

Ipari szimbiózis folyamatok megvalósítását segítő üzleti modellek jellegzetességei

Balogh Péter, Németh Kornél

Pannon Egyetem

<https://doi.org/10.15170/MM.2025.59.KSZ.01.01>

A TANULMÁNY CÉLJA

A gyorsan változó 21. század új kihívásokkal állítja szembe az emberiséget. Miközben a globalizáció folyamatának negatív következményei egyre komolyabban érezhetők, gazdasági válságok, járványhelyzet és háborús konfliktusok tovább alakítják mindennapi életünket. A fenntartható fejlődés irányába történő gazdasági váltás egyre inkább szükségessé válik. Szakértők szerint ehhez nagyban hozzájárulhat a lineáris megoldásokat felváltó körforgásos gazdaság és alterületei. Az ipari szimbiózis vállalatok között megvalósuló körforgásos folyamatokat vizsgál, ezáltal a jövőben kulcsterületté válhat. Ez a vállalatok üzleti modelljére, azaz az értékteremtés módjára is hatással van. Jelen tanulmány ezt a kölcsönhatást vizsgálja.

ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN

A szerzők szisztematikus irodalomkutatást végeztek a Web of Science adatbázisában. A kulcsszavas keresés eredményeként kapott tudományos műveket PRISMA módszer segítségével szűkítették. A végső halmazba bekerült 57 művet ezután két lépésben vizsgálták. Először VOSViewer program segítségével a legfontosabb kulcsszavak, területek kerültek vizualizációra, majd a halmazban található tanulmányokból feldolgozott jó gyakorlatok kerülnek bemutatásra.

LEGFONTOSABB EREDMÉNYEK

A szisztematikus irodalomkutatás rávilágított a téma aktualitására. A nemzetközi szakirodalomban számos jó gyakorlat kerül részletes bemutatásra, a világ több országából. Az ipari szimbiózist megvalósító vállalatok szorosan együttműködve, egymásban bízva tervezik meg, alakítják át folyamataikat, teremtenek értéket. Ehhez számos megvalósítási lehetőség közül választhatnak, megvalósítható szektoron belüli és szektorok közötti együttműködés is. A koncepció potenciálja ebből a rugalmasságából ered.

GYAKORLATI JAVASLATOK

Az ipari szimbiózis megoldások létrehozásának első lépése a változtatásra irányuló szándék. Amennyiben ez megvan, a vállalatok folyamataikat részletesen meghatározhatják azokat a kulcsterületeket, ahol lehetőség nyílik az együttműködésre. Ehhez azonban információra van szükségük. Jelen tanulmány legfontosabb célkitűzése a magyarul elérhető szakirodalom bővítése, mely által hozzájárulhat a szemléletformáláshoz, ami a fontos, első lépés a fenntartható fejlődés irányába.

Kulcsszavak: ipari szimbiózis, üzleti modellek, fenntartható fejlődés

BEVEZETÉS INTRODUCTION

A társadalmi, környezeti és gazdasági kihívások átvészélése érdekében a fenntarthatóság témaköre egyre hangsúlyosabb szerepet kapott az elmúlt évtizedekben (Schaltegger et al. 2015). Az Egyesült Nemzetek Szervezete a fenntartható fejlődést olyan folyamatként írja le, mely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövőbeli szükségletek kielégítését. A gazdasági, társadalmi és környezeti szempontok harmonizációja kritikus ebből a szempontból (Egyesült Nemzetek Szervezete. 2023). A globális és kontinentális folyamatok erős relevanciát adnak jelen kutatás témájának, hiszen a kihívások egy új lehetőségek és irányok felé terelik az emberiséget. Berényi – Deutsch (2019) kiemeli, a vállalkozásoknak a környezettudatos gazdálkodás és a társadalmi felelősségvállalás vonatkozásában is állnak rendelkezésükre eszközök, Bányai (2011) például az infokommunikációs megoldások fontosságát emeli ki. Jelen tanulmány alapját képező kutatás célja bemutatni, mi jellemzi azokat az üzleti modelleket, amelyek a fenntarthatóság fogalomkörét figyelembe véve, kimondottan a vállalatok közötti együttműködésre, az ipari szimbiózis lehetőségeinek kihasználására lettek optimalizálva, átalakítva, létrehozva. A fogalomkör vizsgálata hazánkban hiányos, így bemutatása hozzájárulhat az információátadáshoz minden érdeklődő számára.

SZAKIRODALMI HÁTTÉR LITERATURE BACKGROUND

Ipari szimbiózis fogalomköre *Industrial symbiosis*

A nemzetközi szakirodalomban számos körforgásos gazdaságot vizsgáló kutatás, így irodalomkutatás is található (Arsova et al. 2022, Nosková et al. 2024). Németh (2021) felhívja a figyelmet, hogy a körforgásos gazdaság fogalomköre az évek során kibővült, ernetőfogalomként vált, mely több megközelítést foglal magába. Ilyen a Cradle-to-Cradle, a biomimikri, az ipari ökológia, valamint a Deutsch (2019) által részletesen bemutatott két gazdaság is. Jelen tanulmány szerzői az ipari ökológiát, illetve annak alteritétét, az ipari szimbiózist vizsgálják. Chertow (2000, 2007) kiemeli, az ipari ökológia működhet létesítmény szinten, vállalatok között, vagy akár regionális, illetve globális szinten is. Meghatározása szerint ipari szimbiózis olyan vállalatok közötti megvalósuló folyamat, mely során legalább 3 szereplő, legalább 2 anyagáramot oszt meg egymás között. Ipari szimbiózis folyamatok a nemzetközi szakirodalom alapján háromféle módon jöhetnek létre, önszerveződő, alul-

ról építkező együttműködések, felülről irányított folyamatok, valamint facilitált, azaz harmadik szereplő által támogatott együttműködések révén (Domenech & Davies 2011, Paquin & Howard–Grenville 2012, Shi & Chertow 2017). A vállalatok együttműködnek gazdasági előnyök megszerzése érdekében, ami mellett környezeti és társadalmi előnyöket is realizálhatnak. Ez a közös értékteremtés tükröződik vissza a vállalatok üzleti modelljében is.

Hazánkban a témakör kevésbé kutatott. A Magyar Tudományos Művek Tárában 2025.03.11-én nyolc ipari szimbiózist tárgyaló közlemény található, melyből öt jelen tanulmány szerzőitől származik. Horváth (2017) a városi-ipari szimbiózis alkalmazásának lehetőségeit vizsgálja egy település példáján keresztül. Horváth – Bereczk (2019, 2021) a körforgásos gazdaságot és az ipari szimbiózist, mint a fenntartható energiagazdálkodás lehetséges eszközeit vizsgálja és mutatja be.

Üzleti modellek *Business models*

Niles (2008) szerint az 'üzleti modell' fogalma az 1990-es évek közepén jelent meg. 2001-re már a Fortune 500 cégek megközelítőleg 27%-a használta a kifejezést (Shafer et al. 2005). Child et al. (2017) üzleti modell alatt azokat a komplex folyamatokat értik, amelyek segítségével a vállalkozások értéket állítanak elő. Jelen tanulmány szerzői is ezt a definíciót használják.

A pontosan megtervezett és felépített üzleti modell minden sikeres vállalkozás jellemzője (Shafer et al. 2005). Geissdoerfer et al. (2018) kiemelik, a vállalkozásoknak azon képessége, hogy hirtelen sokakra megfelelően tudjon reagálni, kiemelten fontos, ennek pedig központi eleme az üzleti modell, illetve annak gyorsan és pontosan történő megváltoztatása, átalakítása.

Hazánkban az üzleti modellek kutatása széleskörben elterjedt. A Magyar Tudományos Művek Tárában az üzleti modellekkel kapcsolatosan 2025.03.11-én 236 közlemény található. Arany – Popovics (2024) a digitális transzformáció üzleti modellekre gyakorolt, azokat alapjaiban megváltoztató hatását vizsgálta. Kriza (2024) körforgásos üzleti modelleket vizsgált, számos jó gyakorlatot is bemutatva. Kiemeli, a folyamatosan változó környezet miatt dinamikus modellekre van szükség, melyek hatékonyan képesek reagálni a kihívásokra. A közlemények között megjelenik még a megosztáson alapuló gazdaság üzleti modelljeinek vizsgálata (Móricz 2016), az ökológiai gazdálkodás kérdései (Nosratabadi – Mészáros 2018), valamint a megújuló energia kapcsolata a fenntartható üzleti modellekkel (Fogarassy 2017), azonban az ipari szimbiózist nevével nevező és a hozzá kapcsolódó üzleti modelleket vizsgáló tudományos közlemény nem

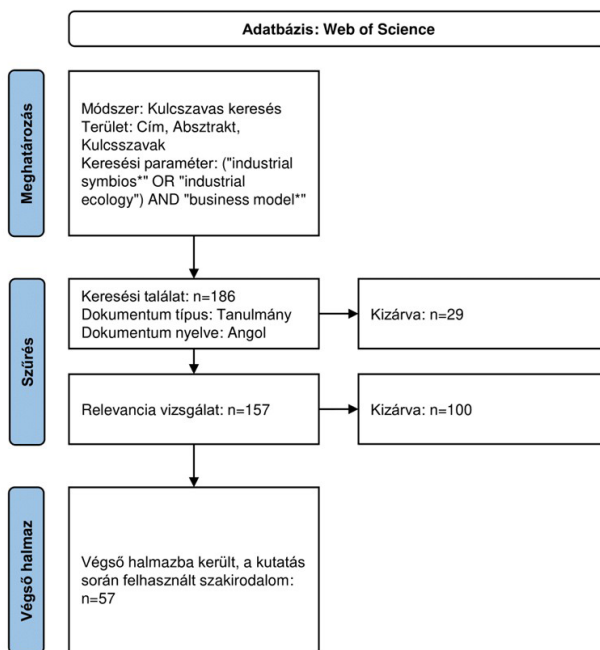
található. Ez erős relevanciát ad a téma kutatásának. A nemzetközi tudományos vizsgálatok, koncepciók hazai bemutatása az első lépés a fenntarthatóság felé vezető úton.

ANYAG ÉS MÓDSZER MATERIALS AND METHODS

Jelen kutatás azt vizsgálja, hogy a vállalkozások ki-vel, miért, és hogyan működnek együtt, hogyan hoznak létre értéket ipari szimbiózis folyamatok során, ezalatt pedig megvalósítják-e a fenntartható fejlődés célkitűzéseit. Ezt a szimbiotikus együttműködések karakterisztikáinak áttekintésével, a nemzetközi szakirodalom vizsgálatával került elemzésre. A tu-

dományos művek a Web of Science keresőfelületének segítségével kerültek felkutatásra. A keresés a Topic mezőben, azaz a címben, absztraktban és a kulcsszavakban történt. Keresési paraméterként az („industrial symbios*” OR „industrial ecology”) AND „business model*” feltételrendszer került megadásra. Az elsődleges keresés 186 találatot adott, mely ezután PRISMA módszerrel szűkült. Az egészségügyben kifejlesztett PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) egy népszerű módszer megbízható, transzparens és jól átgondolt szisztematikus irodalomkutatások elkészítésénél (Moher et al. 2010). Az 1. ábrán látható a PRISMA módszer folyamatábrája.

1. ábra: A PRISMA módszer használatának folyamatábrája
Figure 1. PRISMA diagram of the literature review



Forrás: saját szerkesztés

A keresési feltételek során az angol nyelvű munkák, valamint csak a tudományos cikkek kiválasztásával 157 találat maradt. Ezt a következő lépésben a szerzők egyesével vizsgálták meg, biztosítva, hogy csak a témához szorosan kapcsolódó tudományos művek maradjanak a végző halmazban. A korrekúraolvasás során további 100 tudományos mű került kizárára, mivel a szerzők véleménye szerint nem kapcsolódott szorosan a vizsgált kérdéskörhöz. A végző halmazban szereplő 57 tudományos mű a

mélyebb feldolgozottság érdekében VOSViewer programmal is vizsgálat alá került. Az 57 publikáció közül 54 darab 2015-ben és azután, 37 tanulmány 2020-ban és azután keletkezett, így megállapítható, hogy a szakirodalmi áttekintésben szereplő tudományos művek relevánsak, így alkalmasak a szerzők által kitűzött célok megvalósításához, azaz egy részletes szakirodalmi elemzés elkészítése mellett a feldolgozott jó gyakorlatok leíró bemutatásához.

EREDMÉNYEK RESULTS

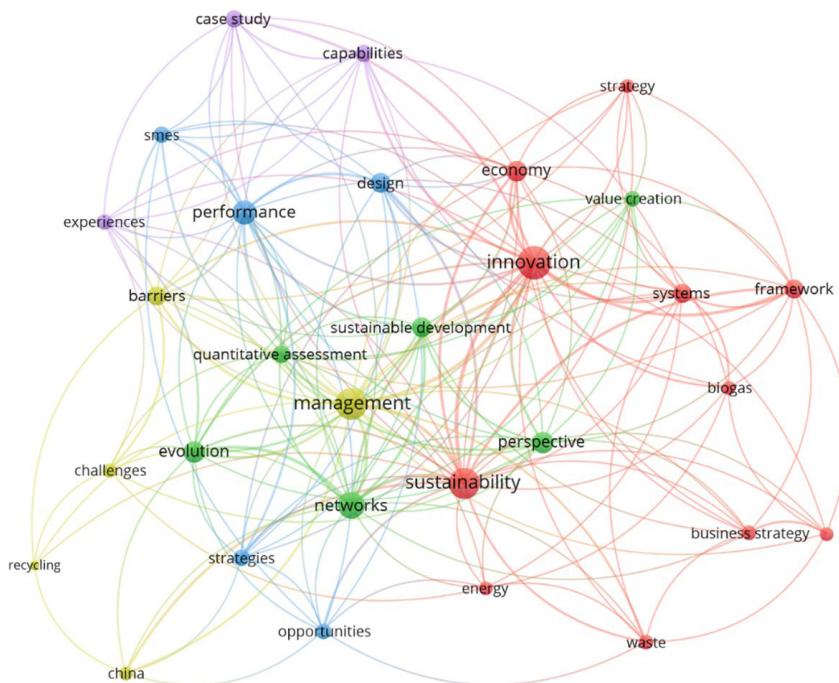
Szakirodalmi gyűjtés kulcsszavainak és témaköreinek vizsgálata

Keywords and key topics of the literature review

Jó gyakorlatok összegyűjtése, megismerése kiemelt szerepet játszik az ipari szimbiózis megoldások megvalósítása felé vezető úton. Részletes vizsgál-

latukkal meghatározhatjuk azokat az előnyöket, amelyeket az érdeklődőknek bemutatva cselekvésre, bekapcsolódásra lehet őket buzdítani. A 2. ábrán a szakirodalmi áttekintésben szereplő tanulmányok legfontosabb kulcsszavai, azok csoportjai láthatók. A kulcsszavakat teljes számitással lettek összegyűjtve, legalább 10 alkalommal elő kellett fordulniuk. A torzítás elkerülése érdekében olyan kulcsszavak, mint az ipari szimbiózis, üzleti modell, körforgásos üzleti modellek, ipari ökológia el lettek távolítva.

2. ábra: Az irodalmi áttekintésben szereplő tudományos művek kategorizált kulcsszavai
Figure 2. Categorised keywords of the literature review



Forrás: saját szerkesztés VOSViewer program segítségével

A 2. ábrán 5 elkülönülő színcsoportot figyelhetünk meg. Ezekhez az alábbi kulcsszavak tartoznak.

- Lila: esettanulmány, adottságok/képességek, tapasztalatok.
- Kék: kis-és középvállalkozások, design, teljesítmény, stratégiák, lehetőségek.
- Sárga: menedzsment, kihívások, korlátok, újratervezés, Kína.
- Zöld: fenntartható fejlődés, perspektíva, evolúció, értékteremtés, hálózatok, kvantitatív értékelés.

- Piros: gazdaság, innováció, fenntarthatóság, rendszerek, keretrendszer, stratégia, üzleti stratégia, energia, hulladék, rendszerek, biogáz.

A kulcsszavak vizsgálata során látható, hogy a végső halmazban lévő tudományos munkák komplex kérdéskörként tekintenek a témára, melyet különböző aspektusokból vizsgálnak. A jó gyakorlatok megismerésével információhoz juthatnak az érdeklődők az esetleges előnyökről és hátrányokról. Fontos kiemelni, hogy a komplex együttműködéseknek a gazdasági előnyök mellett jelentős szerepe

van a fenntarthatóság megvalósításában is. A színek által jelölt kategóriák adják a következő alfejezet gondolatmenetének alapját.

Értékkeremtés az ipari szimbiózis folyamatokban

Value creation in industrial symbiosis processes

A szisztematikus irodalomkutatás során a végső hallmazba került tudományos művekben számos különböző értékkeremtési módot találunk.

Számos esettanulmány származik Kínából, az ország az ipari szimbiózis kutatásának egyik sarokköve. Shi & Chertow (2017) az egyik leginkább ismert esettanulmány, a cukorfinomítással és gyártással foglalkozó Guitang Group fejlődésén keresztül mutatja be az ipari szimbiózis nyújtotta lehetőségeket. Kiemelik az állam politikai és gazdasági szerepvállalásának jelentőségét az együttműködés hosszútávú sikerében, azonban további kulcs tényezőket is azonosítanak. Ilyenek a rendszerszintű kutatás-fejlesztési folyamatok, a technológia-orientált vezetői látásmód, valamint a termelékenység hatásfokának és a termelés mértékének növelése.

A nagyvállalatok mellett a kis- és középvállalatok (KKV-k) is komoly szerepet játszhatnak az ipari szimbiózis folyamatok megvalósításában. Carissimi et al. (2023) kutatásukban 100 olasz KKV-t vizsgáltak. 32 vállalat vett részt ipari szimbiózis folyamatokban, 36 különböző részfolyamat segítségével. A tanulmány a legfontosabb menedzsment feladatok közé a hosszútávú, alapos tervezésre való áttérést, a gazdasági érdekek kizárólagos figyelembevétele mellett a vállalat teljesítményét és a tevékenységek következményeinek megismerését emelte ki. Ipari szimbiózis folyamatok esetén a vállalatok között együttműködés kulcsfontosságú, az érintettek közötti együttműködést kell fejleszteni. Visszatérő akadály, hogy a vállalatok nem ismerik egymást, nem tudják kitől mit, mennyiért és honnan lehet vásárolni.

Ezt a problémát orvosolhatják olyan platformok, ahol az érintettek megismerhetik egymást. Egy ilyen platform a Görögországban, Albániában, Bulgáriában és Cipruson elérhető SWAN (Solid Waste reuse PLATform for Balkan – Balkáni Szilárdhulladék Újrahasznosító Platform) platform. Több mint 500 ipari egység szerepel az adatbázisban, mely sokoldalúan tájékoztatja a felhasználókat, és különböző algoritmusok alapján a lehető legjobb kapcsolatok kialakítására törekszik, online piactérként funkcionálva (Angelis & Dimakis et al. 2021, Angelis & Dimakis et al. 2022).

Megfelelő tervezéssel számos különféle területen lehet sikert elérni. Romera et al. (2020) kutatá-

sukban Új-Zéland tejiparának lehetséges átalakítási irányait vizsgálta. Kiemelt cél volt az emberek és az állatok jólétének emelése, a környezetterhelés csökkentése, a gazdasági fejlődés, az ellenállóképesség erősítése, a tejipar és a farmgazdálkodás megismeretése a társadalommal. A kutatás eredményeképp egy olyan rendszer körvonalai rajzolódtak ki, ami túlmutat a vállalati határokon, regionális szintre emelkedik, a szerzők szerint egy 'Agro-ökológiai park' jöhet létre.

Short et al. (2014) a British Sugar által megvalósított szimbiotikus együttműködést vizsgálták. A korábban fokozottan védett és támogatott szektorban tevékenykedő vállalat az ipari szimbiózis segítségével alakította át saját üzletvitelét, lépett kapcsolatba a környékbeli vállalkozásokkal és egyéb piaci szereplőkkel. Kezdetben a csak cukorgyártással foglalkozó cég egyre több különböző termék gyártásába és eladásába fogott bele. Termőtalaj, sóder, állati takarmány, talajjavító, paracidsom, betain a kozmetikai ipar számára, bioetanol, cseppfolyósított széndioxid. Ami közös ezekben a termékekben, hogy mind a cukortermelés melléktermékei segítségével jött létre. A vállalat a változó körülményekre való megfelelő reagálással, helyi és regionális együttműködések kialakításával az egész világon egyedülálló rendszer dolgozott ki.

Colla et al. (2021) fémipari kutatásokat folytattak. A fémipar az erősen szennyező iparágak közé tartozik, ahol kiemelt fontosságú a fenntartható gazdálkodás. A digitalizációnak kulcsszerepet tulajdonítanak a megvalósítás során, hiszen pontosabb mérési módokat, ellenőrzést és optimalizációt tesz lehetővé, a folyamatmenedzsment támogatása mellett még az esetleges új technológiák felfedezése irányába is segítheti a vállalatokat. A mesterséges intelligencia, valamint gépi tanulási módszerek segítségével pedig a vállalkozások fejlettebb, pontosabb szimulációkat lesznek képesek végezni, így növekedhet az ellenállóképességük is. A technikai fejlődés által nyújtott lehetőségek kihasználása mellett látható, a vállalatoknak fel kell készülniük a sikeres együttműködésre.

Pigosso et al. (2018) kutatásukban 108 KKV-t vizsgáltak, a kutatási eredmények alapján pedig egy érettséget mérő vizsgálati módszert dolgoztak ki. A vizsgálat elvégzésével a vállalatok jobban megismerhetik saját folyamataikat, feltérképezhetik milyen ökoinnovációs irányba indulhatnak el, valamint egy készlenletet mérő értéket is kaphatnak.

Sharpe és Agarwal (2014) kiemeli, a fenntarthatóság irányába radikális lépésekre lehet szükség, melyek költség-és erőforrásigénye kezdetben igen jelentős lehet, de hosszú távú előnyei kompenzálják ezt. E mellett a vállalatokon kívül szereplőkkel való

együttműködés, a nyílt innováció szerepét is megkérdőjelezhetetlennek nyilvánítja.

Zuchella & Previtali (2018) az ilyen rendszereket vizsgálva három tulajdonságot, ismertetőjegyet tart kiemelten fontosnak.

- Hálózatot szervező, kezelő szereplő jelenlétének szükségessége. Az ilyen rendszereknek sajátja lesz a változatos partnerösszetétel és a 'bomlasztó innováció', amikor egy drágább, komplexebb termékből vagy szolgáltatásból egy egyszerűbbet, könnyebben hozzáférhetőt készítenek.
- A szimbiotikus együttműködések olyan gazdasági és szervezeti folyamatok, amelyek potenciálját a befektetett erőforrások, a bizalom és információ áramlása és annak erőssége, és a szereplők aktív szerepvállalása határozza meg.
- A skálázhatóság és megismételhetőség kulcskérdés. Amennyiben ezek a tulajdonságok megvannak, tágítani lehet a gazdasági határokat, utólagos forrást lehet bevonni, valamint elősegíteni a koncepció tovább terjedését is (Zuchella & Previtali 2018).

Komplexitásukból adódóan a lehetőségek mellett számos kihívás fenyegeti az esetleges együttműködés létrejöttét és fennmaradását. Taqi et al. (2022) kutatásukban egyértelműen a szervezeti kihívásokat

találták a legfontosabb faktornak. A vezető menedzserek szerepe megkérdőjelezhetetlen, ha nincs támogatás részükről, az elhatározás mellett valószínűleg a finansziális támogatás sem fog rendelkezésre állni. Érdeklődés hiányában nem lesz meg az átláshoz szükséges szakértelem, így nem készülnek el a megfelelő szervezeti tervek, iránymutatások. A második legfontosabb kihívás meghatározásakor már megosztott eredményt kaptak. A kutatók szerint a technológiai kihívások következnek, míg a gyakorlati élet szereplői a gazdasági kihívásokat emelik ki. A gazdasági korlátok között a piaci verseny nyomása, a piac bizonytalanságai, valamint támogató politikai szabályozó rendszerek hiánya az akadályozó tényezők. Itt felmerül a helyi önkormányzatok szerepe, akik bizonyos mértékig helyettesíthetik az állami szerepvállalást. Technikai akadályként a biztonsági kockázatokat, illetve a megfelelő technológia rendelkezésre állásának hiányát emelték ki. A képzeletbeli utolsó helyre a társadalmi kihívások témaköre került. A vásárlói tudatosság hiánya, az érintettek közötti együttműködés és kommunikáció hiánya befolyásolhatja negatívan az együttműködést.

Az 1. táblázatban összefoglalásra kerültek a kutatás során feltárt kulcs tényezők, amelyek jellemzik az ipari szimbiózis megoldásokban használt üzleti modelleket.

1. táblázat: Értéktérítési tényezők ipari szimbiózis megoldásokban

Table 1. Value creation aspects in industrial symbiosis solutions

Szervezetvezetési tényezők	Értéktérítés	Felhasznált erőforrások	Kapcsolat az érintettekkel
Vezetői támogatás	Kutatás + Fejlesztés	Input-output szinergiák kihasználása	Támogató állami szerepvállalás
Szakemberek képzése	Digitalizáció	Melléktermékek, másodlagos nyersanyagok	Támogató települési önkormányzati szerepvállalás
Rendszerszemlélet	Innováció (nyílt, bomlasztó)	Újrahasználat, újrafelhasználás, újragyártás	Helyi és regionális érintettek széleskörű bevonása
Együttműködési hajlandóság	Termelékenység növelése	-	-
-	Komplex tervezés	-	-

Forrás: saját szerkesztés

A kutatás rámutatott a témakör fontosságára, de egyúttal annak komplexitására is. Azonosításra kerültek lehetőségek, fókuszterületek és hátráltató tényezők is, melyek a következő fejezetben kerülnek összefoglalásra.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Az ipari szimbiózis elmélete és gyakorlata jelen van a nemzetközi tudományos közbeszédben. A téma feldolgozottságának növekedésével párhuzamosan egyre mélyebben sikerül megérteni a koncepciót, felmérni alkalmazásának előnyeit, és egyben esetleges korlátait, akadályozó tényezőit is. Fontos ki-

emelni azonban a hazai, témát érintő tudományos művek alacsony számát, mely hátráltatja az ismeretek elterjedését, a hazai megvalósítást.

A vállalatok számára az üzleti modell az értéktérítés módjának meghatározása, ezáltal központi, a napi üzletvitelt alapvetően meghatározó koncepció, melyet sikeresen összhangba lehet hozni az ipari szimbiózis gondolatkörével. Az ilyen üzleti modellek egyértelműen fókuszálnak a gazdasági mellett a környezeti és társadalmi előnyök megszerzésére is. Az együttműködésbe bekapcsolódni kívánó szervezeteknek több szempontból is változást kell elérni az általánosan elterjedt megoldásokhoz képest. Először saját lehetőségeiket, potenciáljukat kell felmérni, hogy lássák, milyen területen és mekkora anyagi és nem anyagi erőforrás befektetésével lehet az átállást megvalósítani. Ehhez már számos segédeszköz rendelkezésre áll melyeket a nemzetközi tudományos irodalom is kiemel. Nem lehet kifejezteni a technikai és technológiai megoldások, a digitalizáció és a mesterséges intelligencia által nyújtott lehetőségeket sem. Ezek minél alaposabb megismerése és megfelelő alkalmazása elengedhetetlen az előnyök számszerűsítéséhez, az ellenálló képesség növeléséhez. A különböző szektorokban tevékenykedő, ám egymással együttműködő vállalatok számos megoldási irány közül választhatnak, annak függvényében, hogy milyen adottságokkal rendelkeznek, mennyire kívánnak egy jól koordinált és erősen központosított rendszer részévé válni, avagy maradnának a lazább szerkezetű együttműködések kialakításánál. A szimbiotikus folyamatok számos különféle erőforrás, hulladék, másodlagos nyersanyag felhasználását teszik lehetővé. Ez a sokszínűség adja az ipari szimbiózis fogalomkörének erejét, ennek is köszönhetően a koncepció a világ számos országában, sokszor nagyon különleges formában valósult már meg.

A kutatás alapján több javaslat is megfogalmazható a vállalatok számára:

- Ismerjék meg a témakört, vizsgálják meg, hogyan alkalmazható vállalatuk életében.
- Rendszerszemléletben gondolkozzanak, vegyenek figyelembe környezeti és társadalmi tényezőket, törekedjenek a fenntartható fejlődési szempontok alkalmazására
- Ne riassa el őket a rövid távú ráfordítás, hosszú távban gondolkozzanak.
- Legyenek nyitottak az együttműködésre az érintettek széles körével, állami szereplőkkel, helyi önkormányzatokkal, de akár azonos piacon működő, konkurensnek tartott vállalkozásokkal is.

A koncepció ereje az együttműködésben rejlik, a lehetőségek közös kiaknázásában. Ez alapvető hozzáállásbeli változásokat feltételez. Hatásos szemlé-

letformálás nélkül nem lehet tartós eredményt elérni. A pozitív példák, jó gyakorlatok megismerése az első lépés a változás eléréséhez.

ÖSSZEFOGLALÁS SUMMARY

Az üzleti modellek dinamikus fejlődése, ezáltal az értéktérítés módjának változása megkerülhetetlenül összekapcsolódott a fenntarthatósággal. A téma jelentőségét mutatja feldolgozottságának növekedése nemzetközi szakirodalomban is. Társadalmunkban egyre inkább teret nyer a fenntarthatóság gondolköre, a vállalatokon pedig egyre erősebb a társadalmi és a döntéshozói nyomás annak érdekében, hogy gazdasági előnszerzés mellett környezeti és társadalmi előnyöket is elérjenek, megvalósítva ezzel a fenntartható fejlődés fogalmát. Jelen tanulmány a hazai szakirodalom bővítése által ehhez a fejlődési folyamatokhoz kíván hozzájárulni, a téma iránt érdeklődőket alapvető információkkal ellátva. A szerzők bíznak abban, hogy a 2020-as évek kihívásai nem vetik lényegesen vissza a körforgásos gazdaság és alterületeinek előretörését, sőt még jobban előmozdítják azokat, hiszen valós megoldást jelenthetnek a jelenkor gazdasági rendszere által okozott számos problémára.

KUTATÁS KORLÁTAI LIMITATIONS OF THE RESEARCH

A tanulmányban bemutatott kutatás jellegénél fogva szekunder forrásból, a Web of Science adatbázisából származó információkkal dolgozik. A szerzők fontosnak tartják, hogy primer adatgyűjtéssel mélyebben megérthessék a vizsgált témát, sőt még érdekében tervezési fázisban van egy témát érintő komplex vizsgálat.

HIVATKOZÁSOK REFERENCES

- Angelis-Dimakis, A., Arampatzis, G., Alexopoulos, A., & Pantazopoulos, A. (2022), "Waste management and the circular economy in Cyprus - The case of the SWAN project", *Environments*, 9(2), 16. <https://doi.org/10.3390/environments9020016>
- Angelis-Dimakis, A., Arampatzis, G., Pieri, T., Solomou, K., Dedousis, P., & Apostolopoulos, G. (2021), "SWAN platform: A web-based tool to support the development of industrial solid waste reuse business models", *Waste*

- Management & Research, 39(3), 489-498. <https://doi.org/10.1177/0734242X21989413>
- Arany L., & Popovics P. A., (2024), „A digitális transzformáció hatása az üzleti modellre”, *Economica*, 15(3-4), 69-79. <https://doi.org/10.47282/economica/2024/15/3-4/14676>
- Arsova, S., Genovese, A., & Ketidikis, P. H. (2022), „Implementing circular economy in a regional context: A systematic literature review and a research agenda”, *Journal of Cleaner Production*, 368, 133117, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133117>
- Bányai E. (2011), „Az infokommunikációs technológiák és az internet szerepe a fenntartható fejlődésben”, *Marketing & Menedzsment*, 45(3), 48–55.
- Berényi L., & Deutsch N. (2019), „Vélemények a fenntarthatóságról - a jövő vezetőitől”, *Marketing & Menedzsment*, 48(4), 62–74.
- Carissimi, M. C., Creazza, A., Pisa, M. F., & Urbinati, A. (2023), „Circular economy practices enabling circular supply chains: An empirical analysis of 100 SMEs in Italy”, *Resources, Conservation & Recycling*, 198, 107126, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107126>
- Chertow, M. R. (2000), „Industrial symbiosis: Literature and taxonomy”, *Annual Review of Energy and the Environment*, 25(1), 313-337. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
- Chertow, M. R. (2007), „Uncovering industrial symbiosis”, *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), 11-30. <https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1110>
- Child, J., Hsieh, L., Elbanna, S., Karmowska, R., Marinova, S., Puthussery, P., Tsai, T., Narooz, R., & Zhang, Y. (2017), „SME international business models: The role of context and experience”, *Journal of World Business*, 52, 664–679. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jwb.2017.05.004>
- Colla, V., Pietrosanti, C., Malfa, E., & Peters, K. (2021), „Environment 4.0: How digitalization and machine learning can improve the environmental footprint of the steel production processes”, *Matériaux & Techniques*, 108(5-6), 507. <https://doi.org/10.1051/mattech/2021007>
- Deutsch N. (2019), „A Kék Gazdaság innovációs megfontolásai és a Kék Innovációk egy lehetséges vizsgálati modellje”, *Marketing & Menedzsment*, 49(3), 3–20.
- Domenech, T., & Davies, V. (2011), „Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 10, 79-89. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.01.011>
- Egyesült Nemzetek Szervezete (2023), Fast facts – What is sustainable development?, [https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2023/08/](https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2023/08/what-is-sustainable-development/) what-is-sustainable-development/ (Letöltve: 2024. 10. 05.)
- Fogarassy Cs. (2017), „Megújuló energia és fenntartható üzleti modellek”, In Fogarassy, C. (szerk.) *Megújuló energiák és fenntartható üzleti modellek : Tudományos Tréning Program*. Szent István Egyetem, Gödöllő, 11-19.
- Geissdoerfer, M., Vladimirova, D., & Evans, S. (2018), „Sustainable business model innovation: A review”, *Journal of Cleaner Production*, 198(10), 401-416. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.240>
- Horváth Á., & Bereczk Á. (2019), „Az ipari szimbiózis szerepe a fenntartható erőforrásgazdálkodásban”, *Észak-Magyarországi Stratégiai Füzetek*, 16(3), 99-109. <https://doi.org/10.32976/stratfuz.2019.10>
- Horváth Á., & Bereczk Á. (2021), „A körforgásos gazdaság és az ipari szimbiózis megoldások, mint a fenntartható erőforrásgazdálkodás eszközei”, *Multidiszciplináris Tudományok*, 11(2), 224-234. <https://doi.org/10.35925/j.multi.2021.2.29>
- Horváth Gy. Á. (2017), „A városi-ipari szimbiózis településszervezési modell alkalmazhatósági vizsgálata a Jászkerület települési önkormányzatai példáján keresztül”, *Pro Publico Bono: Magyar Közigazgatás*
- Kriza M. (2024), „A körforgásos üzleti modellek a vállalati gyakorlatokban”, In Obádovics, C., Resperger, R., Széles, Z. & Tóth, B. I. (szerk.), *Fenntarthatósági Átmenet: Kihívások és Innovatív Megoldások - Nemzetközi tudományos konferencia a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából*, Sopron: Soproni Egyetem Kiadó, 98-117. <https://doi.org/10.35511/978-963-334-499-6-Kriza>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D., & PRISMA Group (2010), „Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses”, *International Journal of Surgery*, 8(5), 336-341. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007>
- Móricz P. (2016), A sharing economy üzleti modellje: Airbnb és Uber típusú megosztási piacterek. In *Megosztás alapú gazdaság és társadalom: futó divat vagy új korszak?*, <https://real.mtak.hu/79312/>, 1-4.
- Németh K. (2021), *A körforgásos gazdaság alapjai*. Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém
- Niles, N. J. (2008), „A new definition of a business model”, *Journal of Business & Economics Research*, 6(12), 69-78.
- Nosková, M., Procházková, P. T., & Zemanová, V. (2024), „The relationship between the circular economy and business performance: A systematic literature review”, *Journal of Business*

- Economics and Management, 25(3), 474–493. <https://doi.org/10.3846/jbem.2024.21413>
- Nosratabadi S., & Mészáros K. (2018), „Ökológiai gazdálkodás Magyarországon. Innováció az üzleti modellben - út a fenntarthatóság felé”, In Csiszárík-Kocsir, Á., & Garai-Fodor, M. (szerk.), *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században VIII./2. : Makro- és mikrokörnyezeti trendek és kihívások a vállalkozásfejlesztésben*. Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar, Budapest, 187–200.
- Paquin, R., & Howard –Grenville, J. (2012), “The evolution of facilitated industrial symbiosis”, *Journal of Industrial Ecology*, 16(1), 83–93. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00437.x>
- Pigosso, D. C. A., Schmiegelow, A., & Andersen, M. M. (2018), “Measuring the readiness of SMEs for eco-innovation and industrial symbiosis: Development of a screening tool”, *Sustainability*, 10, 2861, <https://doi.org/10.3390/su10082861>
- Romera, A. J., Bos, A. P., Neal, M., Eastwood, C. R., Chapman, D., McWilliam, W., Royds, D., O’Connor, C., Brookes, R., Conolly, J., Hall, P. & Clinton, P. W. (2020), “Designing future dairy systems for New Zealand using reflexive interactive design”, *Agricultural Systems*, 181, 102818, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102818>
- Schaltegger, S., Hansen, E. G., & Lüdeke-Freund, F. (2015), “Business models for sustainability: Origins, present research, and future avenues”, *Organization & Environment*, 29(1), 1–8. <https://doi.org/10.1177/1086026615599806>
- 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>
- Sharpe, S., & Agarwal, R. (2014), “Strengthening industrial ecology’s links with business studies: Insights and potential contributions from the innovation and business models literature”, *Resources*, 3(2), 362–382. <https://doi.org/10.3390/resources3020362>
- Shi, L., & Chertow M. R. (2017), “Organizational boundary change in industrial symbiosis: Revisiting the gutang group in China”, *Sustainability*, 9(7), 1085 <https://doi.org/10.3390/su9071085>
- Short, S. W., Bocken, N. M. P., Barlow, C. Y. & Chertow, M. R. (2014), “From refining sugar to growing tomatoes - Industrial ecology and business model evolution”, *Journal of Industrial Ecology*, 18(5), 603–618. <https://doi.org/10.1111/jiec.12171>
- Taqi, H. Md. M., Meem, E. J., Bhattacharjee, S. S., Ali, S. M., & Sankaranarayanan B. (2022), “What are the challenges that make the journey towards industrial symbiosis complicated?”, *Journal of Cleaner Production*, 370, 133384. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133384>
- Zuchella, A., & Previtali P. (2018), “Circular business models for sustainable development: A “waste is food” restorative ecosystem”, *Business Strategy and the Environment*, 28(2), 274–285. <https://doi.org/10.1002/bse.2216>

Balogh Péter,
balogh.peter@pen.uni-pannon.hu

Dr. Németh Kornél
nemeth.kornel@pen.uni-pannon.hu

Pannon Egyetem

Characteristics of industrial symbiosis-supporting business models

THE AIM OF THE PAPER

The rapidly changing 21st century presents humanity with new challenges. While the negative consequences of globalisation are increasingly being felt, economic crises, pandemics and war conflicts continue to shape our daily lives. An economic shift towards sustainable development is becoming increasingly necessary. According to experts, the circular economy and its sub-areas should replace linear methods, thus becoming part of the solution. Industrial symbiosis is a study of circular processes between companies and could become a key area in the future. This has implications for the business model of companies, for the way they create value. This paper explores this interaction.

METHODOLOGY

The authors conducted a systematic literature review utilising the Web of Science database. In the next step, PRISMA method was used. The 57 pieces included in the final set of scientific articles were then examined in two steps. First, the most important keywords and areas were visualised using the VOSViewer program, followed by a description of good practices.

MOST IMPORTANT RESULTS

The systematic literature review highlighted the relevancy of the subject. The international scientific literature has already described a number of good practices from several countries around the world. Companies that implement industrial symbiosis, transform their processes and create value with mutual trust and close cooperation. They can choose from a range of implementation options, including cross-sectoral and intra-sectoral cooperation. The potential of the concept roots in this flexibility.

RECOMMENDATIONS

The first step in creating industrial symbiosis solutions is the will to change. Once this is in place, companies can analyse their processes in detail to identify key areas where there is a real opportunity for collaboration. Access to information is key in this phase. The main objective of this study is to expand the literature available in Hungarian, which can contribute to a wider dissemination of information and to a paradigm shift, which is an important first step towards sustainable development.

Keywords: Industrial symbiosis, business models, sustainable development