

## **TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Zavarkó Máté**

**Energetikai diszruptív technológiafejlesztés által indukált változásvezetési  
modellek**

című PhD értekezéséhez

**Témavezető:**

**Dr. habil. Csedő Zoltán**

tanszékvezető egyetemi docens

Budapest, 2021

**Vezetéstudományi Intézet**  
**Vezetés és Szervezés Tanszék**

## **TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Zavarkó Máté**

**Energetikai diszruptív technológiafejlesztés által indukált változásvezetési  
modellek**

című PhD értekezéséhez

**Témavezető:**

**Dr. habil. Csedő Zoltán**

tanszékvezető egyetemi docens

© Zavarkó Máté

## Tartalomjegyzék

I. Kutatási előzmények és a téma indoklása.....	4
II. A felhasznált módszerek.....	7
III. Az értekezés eredményei.....	8
1. kutatási alkérdés, előfeltevés és tézis .....	8
2. kutatási alkérdés, előfeltevés és tézis .....	10
3. kutatási alkérdés, előfeltevés és tézis .....	13
Fő kutatási kérdés, előfeltevés és tézis .....	15
A fő következtetések szervezetelméleti elemzése.....	17
A fő következtetések elméleti jelentősége, korlátai és további kutatási irányai .....	19
IV. Főbb hivatkozások .....	20
V. A témakörrel kapcsolatos saját (ill. társszerzős) publikációk jegyzéke .....	21

# I. Kutatási előzmények és a téma indoklása

## *A kutatási téma aktualitása és relevanciája*

Az energiaszektor globális átalakuláson megy keresztül, a változó környezet pedig – a kontingencia-elmélet alapjaihoz illeszkedve (Burns & Stalker, 1961) – a szektor vállalatait adaptációs, megújulási nyomás alá helyezi. A megújuláshoz innovációra van szükség, azonban az innovációval összefüggő szervezeti változások vezetését stratégiai (March, 1991; Duncan, 1976; Burgelman, 1991), strukturális (Dobák, 2002; Bartlett & Goshal, 2002; Csedő, 2006), képesség-alapú (Grant, 1996; Teece, et al., 1997) és vezetői (Beer & Nohria, 2000; Dobák, 2002) dilemmák is nehezíthetik (Csedő & Zavarkó, 2019b). Mindezekon túl e komplexitást két tényező még tovább növeli. Egyrészt, bár a diszruptív technológiák újszerű értékteremtésükkel képesek megváltoztatni egy-egy iparág dinamikáit, mégis, az ismert technológiákhoz mért kezdeti teljesítményelmaradás miatt a technológiába való befektetés kevésbé tűnik vonzóknak a (nagy)vállalatok számára (Christensen, et al., 2015). Másrészt, az energiaszektorban a rugalmatlan külső (intézményi) és belső (szervezeti) tényezők miatt (Csedő, et al., 2018) egy diszruptív technológiafejlesztés komoly akadályokba ütközhet még annak ellenére is, hogy az egyértelműen szükséges lenne a környezeti adaptációhoz. Következésképp fontos olyan új vagy kiegészített szervezeti és vezetési modelleket alkotni az energiaszektor vállalatainak felsővezetői számára, amelyek képesek a változásvezetést támogatni a diszruptív technológiafejlesztések érdekében.

Ha a változásokat az energiaszektorban a konkrét lehetőségekhez és kihívásokhoz néhány lépéssel közelebről vizsgáljuk, több olyan új technológiával találkozhatunk, amelyek a gyakorlati szakemberek szerint és a szakirodalom alapján is a jövő energiaszektorának meghatározó megoldásai lehetnek. Egyik ilyen a „power-to-gas” (P2G) technológia, melynek lényege, hogy a (csúcsidőszakban, megújulók által termelt) többlet villamos energia olyan gáztermékké alakítható, mely a földgázrendszerben hatékonyan szállítható vagy akár tárolható későbbi felhasználásra (Götz, et al., 2016; Csedő, 2019). Személyes érdeklődésem, motivációim, illetve a téma környezeti, társadalmi, gazdasági kontextusa alapján a következő kutatási kérdést fogalmaztam meg:

*Milyen szervezeti változásokat indukál egy diszruptív energetikai technológiafejlesztés (a power-to-gas technológiafejlesztés), és milyen modellek szerint lehet ezeket a változásokat vezetni a technológia széles körű, kereskedelmi szintű alkalmazása érdekében?*

A kutatási kérdés által felvezetett elméleti fókusz a szervezeti változások és azok tudatos irányítása, a változásvezetés (Dobák, 2002; Csedő, 2006), melyet az erőforrásalapú stratégiai iskola főbb elméleteire építve (Barney, 1991; Teece et al., 1997; Grant, 1996) az innováció- és a tudásmenedzsment szempontjából vizsgáltam. A kutatási kérdés megválaszolása elméleti és gyakorlati jelentőséggel is bír, mivel kutatásom a változásvezetés elméletét tekintve a meglévő elméletek szervezetelméleti vizsgálatát, szintetizálását és ezek kiegészítését célozta az energiaszektorban szerzett empirikus eredmények alapján. Mivel az általános megújulási kihívások és a diszruptív technológiafejlesztés sajátos vezetői kihívásai a nyitott innovációhoz vezetnek (vezettek) (Chesbrough, 2003), kutatásom fő elméleti jelentősége, hogy a nemzetközi szakirodalmat

tekintve is új perspektívát és modellt kínál a diszruptív technológiafejlesztés, a nyitott innováció és a változásvezetés kapcsolatának vizsgálatához.

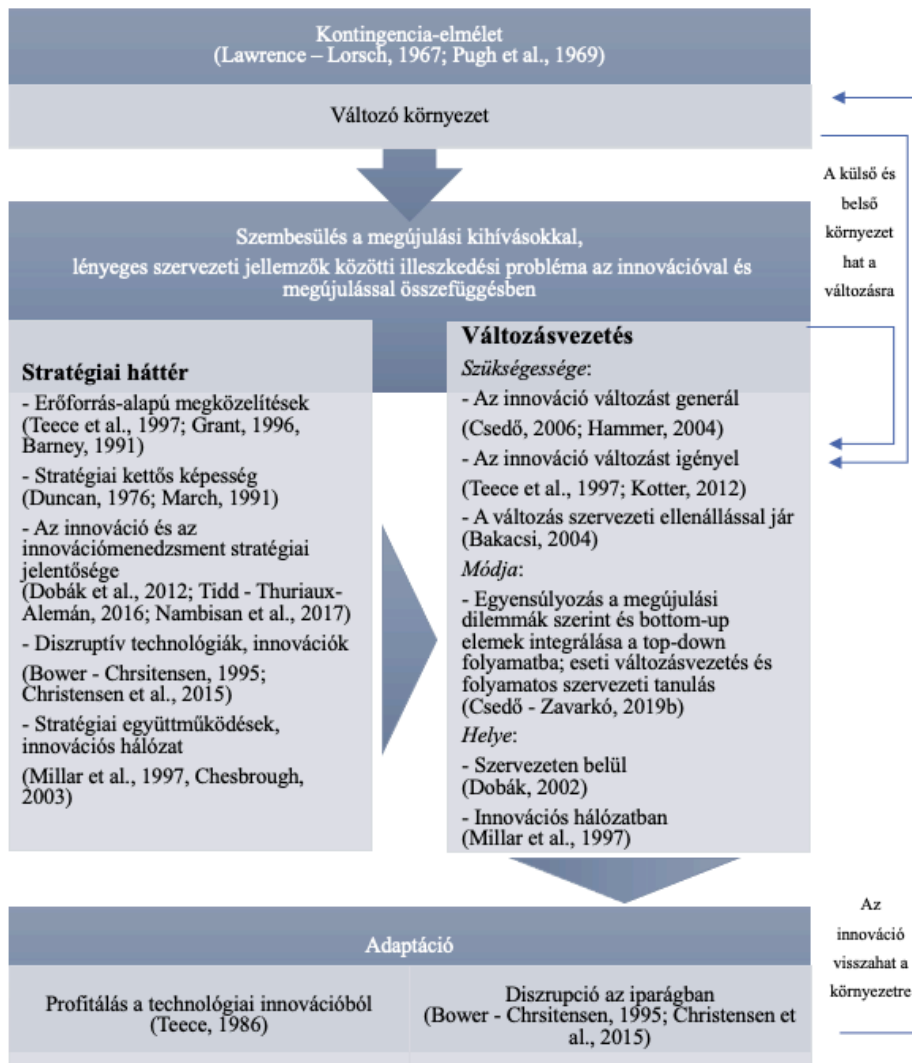
Kutatásom diszrupció- és menedzsment-fókuszú megközelítésével néhány ponton túllépek a diszruptív technológiafejlesztésekre vonatkozó és P2G-specifikus nemzetközi kutatásokon is. Ennek oka, hogy bár az innovatív P2G technológia energiaszektorra gyakorolt potenciális hatásaival és eddigi kutatás-fejlesztési eredményeivel a nemzetközi szakirodalom az utóbbi években egyre intenzívebben foglalkozik (Blanco & Faaij, 2018; Zavarkó, et al., 2018), a P2G kutatások nem fókuszálnak az innovatív technológiafejlesztés és implementáció menedzsment kihívásaira. E téma tudományos vizsgálata nemcsak elméleti, de gyakorlati szempontból is fontos, mivel az ígéretes metanizációs technológia széles körű, iparági szintű implementációja még várat magára (Ghaib & Ben-Fares, 2018; Blanco & Faaij, 2018).

### ***A szervezetelméletek hatása a változásvezetés kutatására***

Értekezésemben bemutattam, hogy a funkcionalista és interpretatív szervezetelméleti paradigma egymással ellentétes előfeltevésekre épül, esetemben pedig az interpretatív, kvalitatív megközelítés a tágabb funkcionalista kutatási célokat és kérdések megválaszolását támogatta. Az ellentmondások feloldásához módszertani eszközeimet is hozzáigazítottam (kiterjesztett esettanulmány módszer, grounded theory kódolási technika). Továbbá, a változásvezetés, illetve – a kutatásomban kiegészítő szempontokat jelentő – tudás- és innovációmenedzsment elméleti modelljeinek lehetséges értelmezéseit a funkcionalista és az interpretatív tudomány és szervezetelmélet nézőpontjából vizsgáltam témavezetőmmel, ontológiai, episztemológiai, emberi természetről alkotott és metodológiai előfeltevések alapján (Burrell & Morgan, 1979). Az eredmények alapján a gondolkodásunkat meghatározó elméleti modellekben fontos szerepe lehet(ett) az egy-egy paradigma szempontjából ellentétesnek mondható előfeltevéseknek, mert ezek eredményeznek kielégítő megoldást (1) a komplex szervezeti valóság megértéséhez és (2) útmutatást a menedzseri feladatok jobb ellátásához. (Csedő & Zavarkó, 2019a)

### ***Elméleti keretrendszer***

A változásvezetés stratégiai háttérének szakirodalmi elemzése, illetve a változásvezetés területén a szervezetelméleti megfontolások figyelembe vétele és az ellentétes megközelítések integrálása alapján elméleti keretrendszert alkottam kutatásom kontextusba helyezésére és fókuszának tisztázására (1. sz. ábra). Az ábra elsősorban arra mutat rá, hogy elméleti keretrendszerem a kontingencia-elméletre épül, és így a változó környezetben a vállalatok számára szükséges az adaptáció. Az adaptációhoz és az innovációhoz szervezeti változás és változásvezetés lehet szükséges, a megvalósult technológiai innováció az erőforrás-alapú iskola alapvetései alapján visszahat a környezetre; és ha az új megoldás diszruptív, akkor alapvetően befolyásolhatja az iparági versenyt.



1. ábra: PhD kutatásom elméleti keretrendszere

Forrás: saját szerkesztés

## II. A felhasznált módszerek

PhD kutatási stratégiámat kvalitatív kutatómódszertanra építettem, és akciókutatás keretében több esettanulmányt készítettem. Az esettanulmányok készítése során vállalati dokumentumok gyűjtésére, félig strukturált egyéni és fókuszcsoporthozos interjúk készítésére került sor. Az adatok feldolgozásához (1) kvalitatív tartalomelemzést alkalmaztam az előzetes induktív megértés érdekében, (2) kvantitatív adatokra épülő műszaki-gazdasági elemzéseket végeztem a funkcionista alapálláshoz illeszkedően, (3) illetve a grounded theory kódolási technikáját alkalmaztam, hogy empirikus adatokból elméletet építhessek vagy egészíthessek ki. Kutatásomban volt egy *központi eset* a diszruptív (P2G) technológiafejlesztő vállalatnál, ahol *kiterjesztett esettanulmányt* készítettem. Ez az esettanulmány egyik típusa, mely során egy vállalat mélységi elemzésére historikus megközelítéssel kerül sor (Burawoy, 1998; Danneels, 2010). A központi eset mellett *kiegészítő jellegű periférikus esettanulmányok* is készültek potenciális telephelyet biztosítani képes vállalatoknál, amelyek új szempontokkal segítették a fő kutatási kérdés megválaszolását.

Az esettanulmányok készítését három kutatási alkérdés orientálta (K1-3), amelyek hozzájárulnak a fő kutatási kérdés megválaszoláshoz (K4). A kutatás során fontos célom volt, hogy a központi témát és a fő kutatási kérdést az elméleti keretrendszer és a diszruptív technológia-specifikus, P2G szakirodalom több nézőpontjából is empirikusan megvizsgáljam a kutatási alkérdések mentén, így támogatva az elméletépítést. A kvalitatív módszertanhoz és az akciókutatáshoz illeszkedve nem hipotéziseket, hanem elméleti, prozódációs tudásokat (a továbbiakban: előfeltevéseket) határoztam meg a kutatási alkérdésekhez és a fő kutatási kérdéshez. Ennek oka, hogy az akciókutatás során fontos a meglévő elméletekkel támogatni a gyakorlatot, de új elméleteket is kell képezni, amelyek a gyakorlati tapasztalatokra épülnek (Coghlan & Brydon-Miller, 2014). A kutatási alkérdéseket, és a hozzájuk kapcsolódó előfeltevéseket a tézisekkel együtt a III. fejezetben mutatom be. A dokumentumelemzés és az adatbekérők mellett 32, kb. 1 órás interjú lebonyolítására került sor, melyek többségén kutatótársaimmal együtt vettem részt. Mivel kutatásom a menedzsmenttudományok közül elsősorban a szervezeti változásra és változásvezetésre fókuszál, Lüscher és Lewis (2008) Academy of Management Journal folyóiratban publikált, szervezeti változásra fókuszáló kutatásának háromfázisú akciókutatás modelljét vettem alapul. PhD kutatásom esetében az akciókutatás három fázisa a következő volt:

1. Előzetes terepmunka (2017-2018): Dokumentumelemzés és kvalitatív tartalomelemzés
2. Beavatkozás (2018-2020)
  - a. Kiterjesztett esettanulmány (1 eset): 18 interjú és dokumentumelemzés
  - b. Periférikus esettanulmányok (14 eset): 14 interjú, adatbekérő és helyszíni bejárások, egyeztetések
3. Elméletépítés (2020-2021): Eredmények elemzése, szintetizálása.

Az elméletépítéshez szükséges adatgyűjtést az elméleti telítődésig folytattam (Glaser & Strauss, 1967), de az interjúszám illeszkedik a szakirodalmi mintákhoz is (Danneels, 2010; Bingham, et al., 2015; Tripsas & Gavetti, 2000).

### III. Az értekezés eredményei

Az akciókutatás *megelőző terepmunka* fázisában, az előzetes megértést célozva dokumentumelemzéssel és kvalitatív tartalomelemzéssel rávilágítottam, hogy a vizsgált technológia fejlesztése Magyarországon innovációs potenciállal rendelkezik, és a fejlesztési folyamatban a kisebb technológiafejlesztő startupok és az energetikai nagyvállalatok komplementer erőforrásokkal (pl. innovatív alaptermék – kiterjedt infrastruktúra és erőforrásbázis) és ellentétes szervezeti jellemzőkkel (pl. dinamikus, projekt-alapú működés – erős hierarchia, nagyfokú szabályozottság) rendelkezhetnek. E megállapítások orientáltak a *beavatkozás* fázis esettanulmányait, melyhez tartozó kutatási alkérdéseimhez (K1-3) és az *elméletépítés* fázishoz tartozó fő kutatási kérdéshez (K4) előfeltevéseket határoztam meg a szakirodalom alapján (E1-4). Az előfeltevéseket téziseim (T1-4) új szempontokkal árnyalják és egészítik ki, azokat nem cáfolják. Ez az eredmény összhangban van a választott módszertannal, az elmélet és a gyakorlat, a szakirodalom és az empirikus adatgyűjtés és -elemzés közti iterációval.

#### 1. kutatási alkérdés, előfeltevés és tézis

A periférikus esettanulmányokkal a vizsgált technológiafejlesztéshez kapcsolódó környezeti és szervezeti változásokat „kívülről befelé” megközelítéssel kutattam, és részletesen foglalkoztam a vizsgált technológia diszruptivitásával, mely a nemzetközi technológia-specifikus szakirodalomban kutatási résnek számít. Az első kutatási alkérdés a következő volt:

*K1: Milyen változásokra van szükség a vizsgált technológiai innováció széles körű, kereskedelmi szintű elterjedéséhez és diszruptivitásához?*

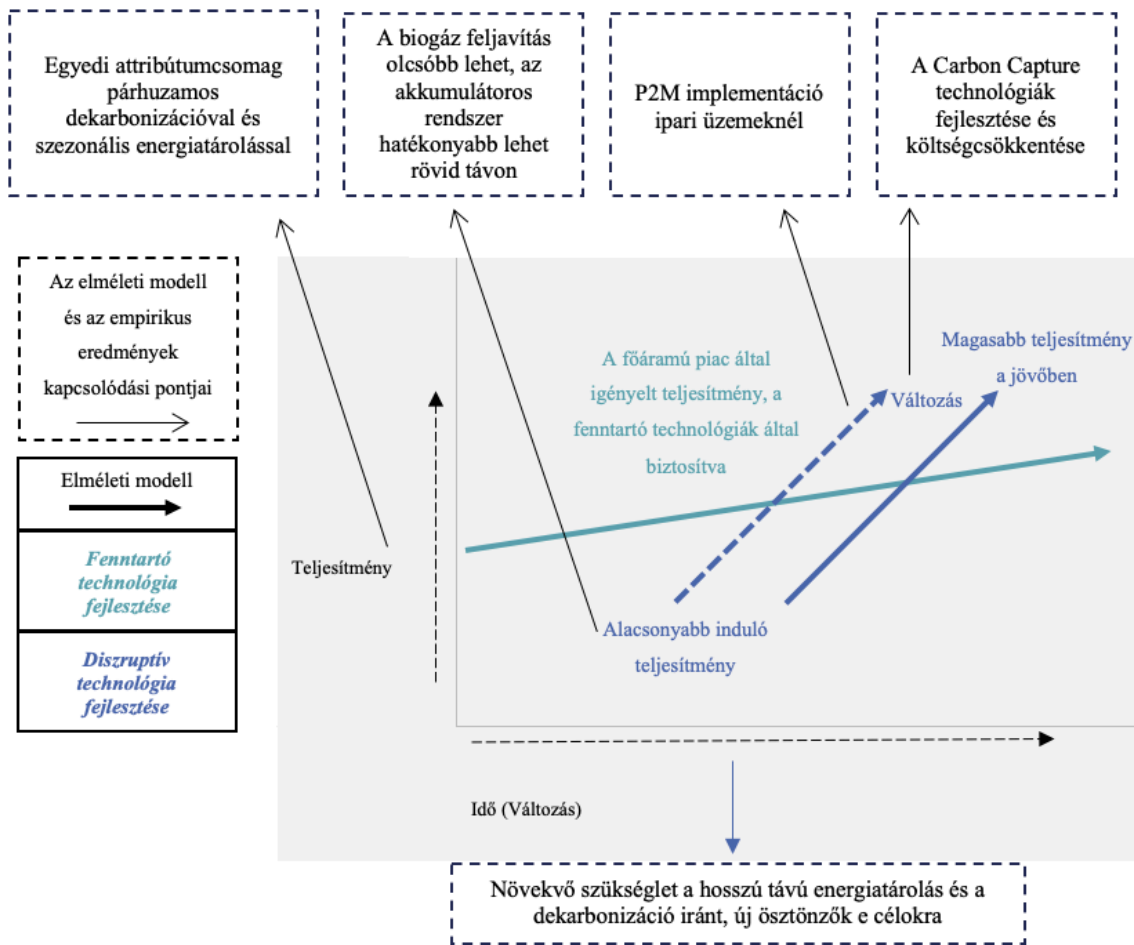
Az alkérdésre vonatkozó előfeltevés is figyelembe vette a fő kutatási kérdésben megjelenő diszruptivitás vizsgálatát, nemcsak a szervezeti változást és változásvezetést:

E1: A vizsgált technológia a szakirodalmi adatok alapján diszruptívvá válhat (Christensen, et al., 2015). Egy ilyen potenciálisan diszruptív technológia széles körű, kereskedelmi szintű alkalmazásához szervezeti változásra van szükség a vizsgált technológiát alkalmazó vállalatoknál. Ennek oka, hogy a vizsgált szervezeti kontextusban a technológia egy lényeges szervezeti jellemző lehet (Dobák, 2002), amely az implementációval megváltozik (meg kell, hogy változzon) és ez befolyásolja a többi lényeges szervezeti jellemzőt is.

A kutatási alkérdés empirikus megválaszolásához periférikus esettanulmányokat készítettem a potenciális telephelyeknél. A biometanizációs P2G technológia kb. 1 MW<sub>el</sub> méretű standardizált implementálása műszaki szempontból ígéretes a nagyobb magyarországi szennyvíztisztító telepeknél, azonban a gazdasági szempontok miatt a támogató szabályozói környezet is fontos lehet a P2G-ben rejlő potenciál kiaknázásához. A technológia napjainkban egy értékinnovációnak számít az egyedi attribútumsomagja miatt (párhuzamos szezonális energiatárolás és közvetlen dekarbonizáció), míg a diszruptivitás feltétele a megújuló energiatermelés volumenének további növekedése és a szén-dioxid-leválasztás (Carbon Capture) költségeinek jelentős csökkenése is. E tényezők azért fontosak, mert ekkor a technológia a füstgázt kibocsátó ipari üzemeknél is



kedvező költség-haszon aránnyal, nagyobb méretekben implementálhatóvá válna. A 2. ábra a diszruptivitás vizsgálatához alkalmazott kutatási almodellt, illetve az empirikus eredményeket mutatja.



2. ábra: A P2M technológia általi lehetséges diszruptió

(A kutatás empirikus eredményeinek egy része az egyik elméleti modell szerint rendezve)

Forrás: Pörzse, Csedő & Zavarkó, 2021

Az eredmények alapján a technológia kereskedelmi méretű, széles körű alkalmazásához nemcsak a telephelyek szervezeti változásai szükségesek. A kutatási alkérdésre kapott válasz betölti a technológia-specifikus kutatási réseket és hozzájárul az elméletépítéshez is, mivel a potenciális diszruptió előrevetíti a sikeres technológiafejlesztés általi proaktív adaptációt, a környezeti feltételrendszer megváltoztatását.

T1: A vizsgált technológia napjainkban egy értékinnovációnak számít, azonban további komplementer technológiafejlesztések és szervezeti változások függvényében a jövő diszruptív technológiája lehet. Egy ilyen potenciálisan diszruptív technológia széles körű és kereskedelmi méretű alkalmazásához viszont nemcsak szervezeti változásokra van szükség. A komplementer technológiafejlesztés szervezetközi hálózatok kialakításával és a környezeti (intézményi) feltételrendszer megváltoztatásával érhető el, így a belső szervezeti változásokon túlmutató változásvezetési feladatok ellátása szükséges a diszruptív technológiák esetében.

*Az első tézis egyik újdonságtartalma, hogy a nemzetközi szakirodalomban elsőként értékeli a P2G technológia diszruptivitását, illetve a műszaki és gazdasági szempontok mellett stratégiai szempontokat is integrál a technológiai innováció vizsgálatába. A menedzsmenttudományok szempontjából a tézis újdonságértéke, hogy explicitté teszi a diszruptív komplementer technológiák fejlődésétől és a szabályozói környezet változásától való függőségét, (1) amely az eredeti modellben (Christensen, et al., 2015) inkább csak implicit jelenik meg<sup>1</sup>, (2) és amely túlmutat az (autonóm) szervezeti változások vezetésének szükségességén is, rámutatva a szervezeti hálózatok és egy-egy innovációs ökoszisztéma vezetésének fontosságára.*

## **2. kutatási alkérdés, előfeltevés és tézis**

Miután a vizsgált technológiafejlesztéshez kapcsolódó szükséges változásokat a periférikus esettanulmányokkal „kívülről befelé” szemlélettel vizsgáltam, a technológiafejlesztő startupnál elkészített kiterjesztett esettanulmány „belülről kifelé” szemlélettel készült, melyhez két kutatási alkérdést határoztam meg. A kiterjesztett esettanulmányhoz kapcsolódó egyik kutatási alkérdés a következő volt:

*K2: Milyen innovációmenedzsment feladatok ellátása szükséges a potenciálisan diszruptív technológia széles körű, kereskedelmi szintű alkalmazásához, a felfedező és a kiaknázó tevékenységek közötti viszonyrendszerben?*

A kutatási alkérdéshez kapcsolódó előfeltevés meghatározásához – elméleti keretrendszeremhez illeszkedően – erősen építettem a felfedező és kiaknázó tanulás, illetve a digitális innováció- és tudásmenedzsment fontosságára is:

E2: Az innovációs lehetőségek megragadásához és a kihívások kezeléséhez az innovációmenedzsment feladatok ellátása, különösen az ötletmenedzsment, a fejlesztés, a tanulás, illetve erőforrás- és kompetenciamenedzsment lehet szükséges (Tidd & Thuriaux-Alemán, 2016), amelyek hatékonyságát a digitális innováció menedzsment (Nambisan, et al., 2017) és a nyitott innováció (Chesbrough, 2003), a komplementer erőforrásokkal rendelkező startupok (innovatív alaptermék) és nagyvállalatok (kiterjedt infrastruktúra és erőforrásbázis) közötti tudás- és technológiatranszfer növelheti (Millar, et al., 1997). A tanulás, illetve az erőforrás- és kompetenciamenedzsment meghatározói a kiaknázást és/vagy a felfedezést erősítő tudásmenedzsment mechanizmusok (March, 1991; Grant, 1996), ezek pedig a tudás kodifikálását, rendszerezését, megosztását és hasznosítását lehetővé tévő digitális megoldásokkal támogathatók (Alavi & Leidner, 2001; Zhang & Venkatesh, 2017).

---

<sup>1</sup> Az elmélet fontos eleme az, hogy a diszruptív egy folyamat, amelyhez idő (és változás) kell. A szerzők példaként megemlítik, hogy az új technológiák tették lehetővé a Netflix számára a diszruptívot. Ezen „új technológiák” fejlesztése nem tartozott az alapvető üzleti modellhez, tehát komplementer fejlesztésnek tekinthető.

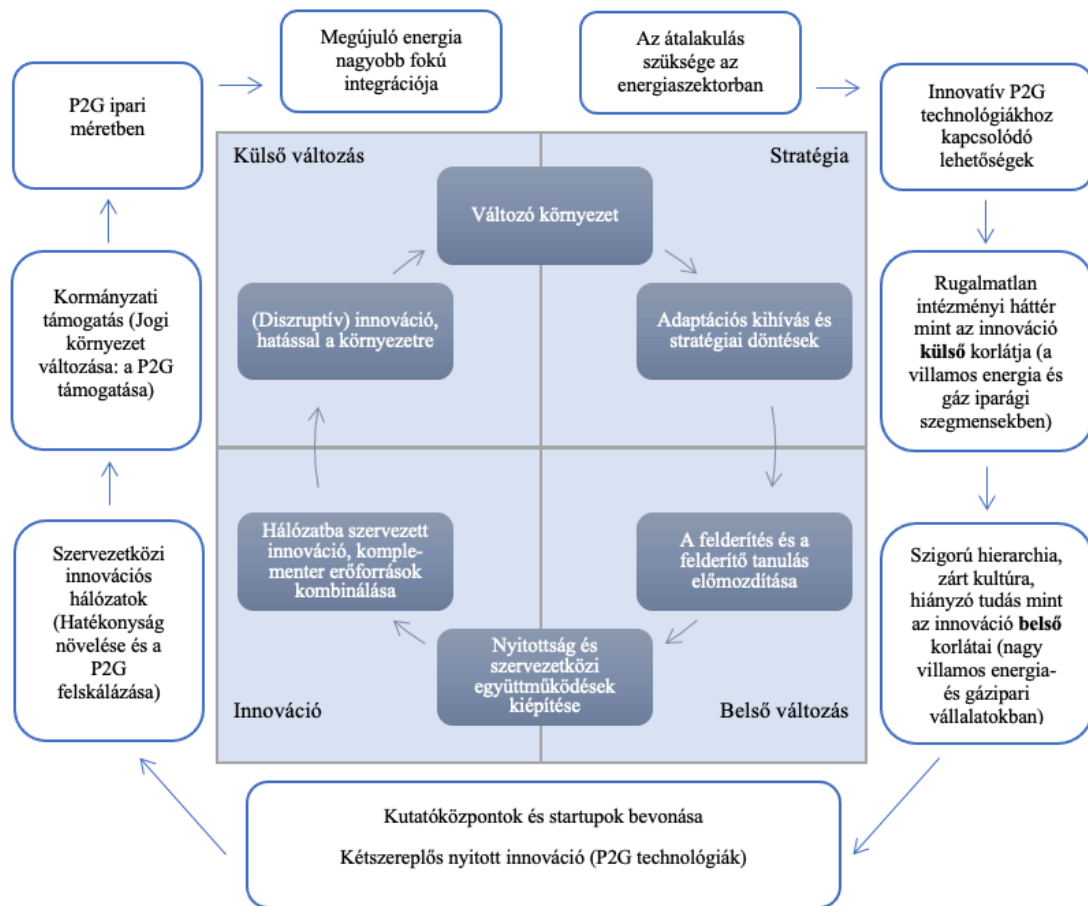
A vizsgált technológia teljesítménymutatói az empirikus eredmények alapján több területen értékteremtő lehetőséget jelentenek (pl. hatékony hosszú távú energiátárolás, zöldgáz termelés, hálózat-kiegyensúlyozás), ugyanakkor innovációs kihívások mikro-, mezo- és makro-szinten is felmerülnek (a hatékonyságnövelés technológiai és szektorszinten, a skálázhatóság feltételeinek biztosítása, bizonytalan jogi-szabályozási környezet). Az operatív lehetőségek és kihívások feltárása alapján világossá vált, hogy a vizsgált technológiában rejlő potenciál kiaknázásához szervezeti szintű akciókra van szükség: további kutatás-fejlesztés, körültekintő telephelyválasztás, a finanszírozási források elérése, más szektor szakértőinek bevonása és a szabályozási környezet megváltozása is szükséges.

A diád-szintű nyitott innováció (a prototípus létrehozása) további innovációs lehetőségekhez vezetett (például a technológia felskálázása, kereskedelmi méretű alkalmazása). Ugyanakkor, az eredmények alapján önmagában egy diád-szintű együttműködés nem elegendő a diszruptív technológiához kapcsolódó innovációs kihívások leküzdéséhez, hanem egy szervezatközi innovációs hálózatra van szükség, amelyben a kisebb technológiafejlesztőkön és a nagyvállalatokon túl az egyetemek, kutatóközpontok, más startupok, befektetők, államigazgatási szereplők is helyet kapnak. E hálózatban

- a) a technológiafejlesztő vállalat aspektusából a kiaknázó és a felfedező tanulás párhuzamos végzése, illetve ezzel a szereplők összekapcsolása számít sikertényezőnek, így a vállalatnak az innováció „motorjaként”, a P2G szervezatközi innovációs hálózat létrehozásával hatást kell(ett) gyakorolnia a külső környezetre.
- b) egy-egy energetikai nagyvállalat aspektusából a szervezet „kinyitása” fontos a (diszruptív) technológiafejlesztők felé a felderítés érdekében.

A megállapításokat az elméleti keretrendszeremben bemutatott külső és belső változási modell szerint a 3. ábra rendszerezi.

Az eredmények alapján a fejlesztések további kulcstényezője akár a diád-szintű, akár a hálózatos nyitott innováció esetében a technológiai know-how áramlás támogatása olyan integrált digitális platformokkal, amely funkcionalitása részben túllép a tudásmenedzsmenten is (know-how fejlesztés, innovációs problémamegoldás-ötletgenerálás, prototípus menedzsment/üzemirányítás, e-learning).



3. ábra: Innovációs és változási lehetőségek az energiaszektorban a P2G technológia fejlesztésén keresztül  
(A kutatás empirikus eredményeinek egy része az egyik elméleti modell szerint rendezve)

Forrás: Csedő & Zavarkó, 2020

Mindezek alapján az előfeltevés helyes volt, de nem teljes körű, így a következő tézist fogalmaztam meg:

T2: A potenciálisan diszruptív technológiában rejlő ezen lehetőségek megragadásához, illetve a mikro-, mezo-, és makro-szintű kihívások kezeléséhez a diád-szintű nyitott innováció már nem elegendő, egy szervezeti innovációs hálózat létrehozása szükséges, amely hatással van a külső környezet változására. Továbbá, a kiaknázó és a felfedező tanulás egyaránt releváns, de nemcsak szervezeti szinten, hanem a szervezeti hálózat szintjén is. E tanulást és az ehhez kapcsolódó technológiai know-how áramlást egy integrált, digitális platform képes lehet hatékonyan támogatni, amely nemcsak a kodifikációt, a rendszerezést, a megosztást és a hasznosítást, de a tudáselemek szervezetek közötti áramlását, illetve a klasszikus tudásmenedzsment funkciókon akár túlmutató modulok közötti áramlását is lehetővé teszi.

A második tézis újdonságtartalma egyrészt, hogy rámutat a makro-szintű változás előidézésének a szükségességére, ami sem az innovációmenedzsment gyakorlatok listájának technológiai vagy szervezeti (mikro) megközelítésében (Tidd & Thuriaux-Alemán, 2016), sem a digitális innovációmenedzsment hálózatos (mezo) megközelítésében (Nambisan, et al., 2017) nem merült fel. További újdonságtartalom, hogy a diád-szintű együttműködést a szervezeti hálózattól nemcsak a nyitott innováció elemzési szintjeként különbözteti

meg (Chesbrough, et al., 2006), hanem a nyitott innováció struktúrájának fejlődési fázisaiként is. Továbbá rámutat arra, hogy a szakirodalomban listázott tudásmenedzsment eszközöknek (Zhang & Venkatesh, 2017) a diszruptív innováció érdekében funkcionálisan is (ötletmenedzsment, prototípus menedzsment, e-learning) és az alkalmazókat tekintve is bővílni kell (egyetlen szervezet helyett szervezetközi hálózat).

### 3. kutatási alkérdés, előfeltevés és tézis

A szervezetközi innovációs hálózat szükségessége és az ebben történő diszruptív technológiafejlesztés rámutatott arra, hogy az innováció által generált vagy az innováció érdekében szükséges változásokat nemcsak egyetlen szervezet esetében szükséges vizsgálni:

*K3: Milyen szervezeti változásokat indukál a vizsgált innovatív technológia fejlesztése az érintett szervezetekben?*

A szakirodalom alapján az innováció megvalósítása és az innováció megvalósulása is szervezeti változásokat generálhat, illetve az adaptációt a más szervezetekkel történő együttműködések segíthetik:

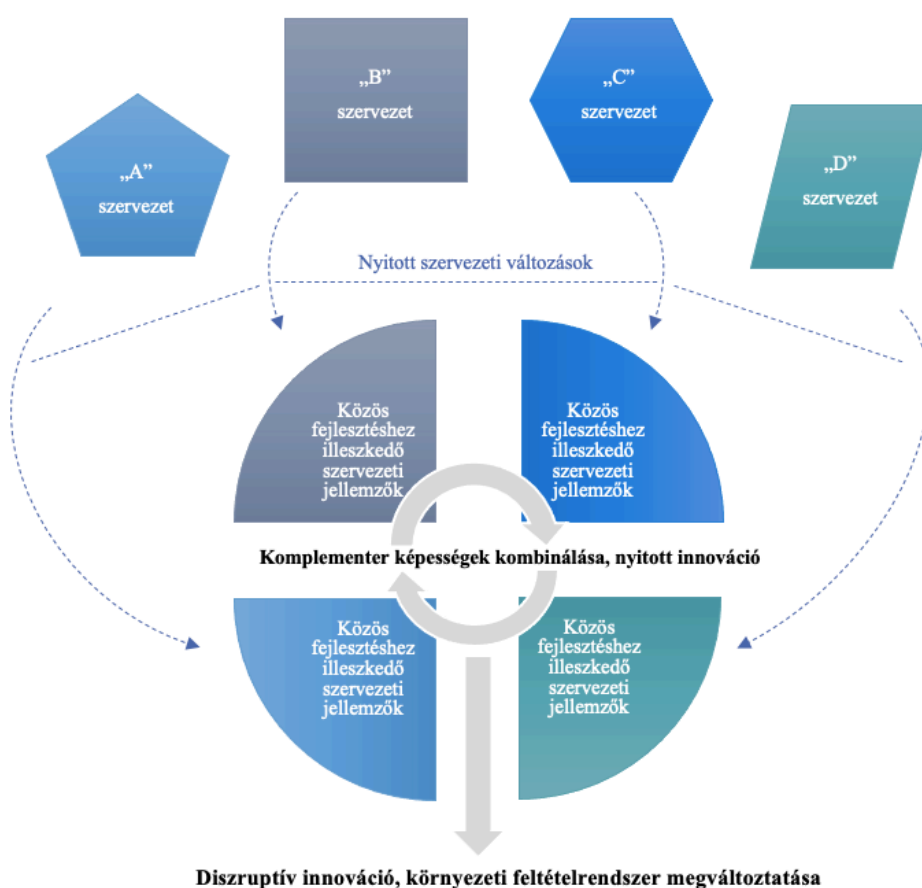
E3: Az érintett szervezetek között lesznek olyanok, amelyeknek az innovációs célok érdekében szervezeti változásokra van szüksége (Teece, et al., 1997; Kotter, 2012), míg a(z) – részben nyitott innovációs folyamatok által (Chesbrough, 2003) – elért innovációs cél egyes szervezetekben szervezeti változásokat fog generálni (Csedő, 2006; Hammer, 2004).

Az eredmények azt mutatták, hogy a P2G technológiafejlesztés és ennek hálózatos megvalósítása az együttműködő partnerek szervezetein belül és kívül is változásokat indukál(t). Az együttműködő szervezetek (különösen a kiaknázó rutinokat követő energetikai nagyvállalatok, de más szervezetek is) „kinyitják” a szervezeteiket egymás felé a P2G-ben rejlő autonóm hasznok érdekében (pl. szervezeti megújulás, adaptáció a változó energetikai trendekhez). Ez a „nyitás” szervezeti változásokkal is jár: eddig megfigyelt változások a működési folyamatokban, stratégiában, outputokban és struktúrában bekövetkezett inkrementális változások voltak, de további változásokra is szükség van (lenne), (1) melyek tartalma függ más érintett szervezetek adottságaitól és változásaitól is, és (2) melyek szükségesek a hálózatos együttműködés sikere érdekében (például, hogy kedvezőbbé tegyék a szabályozói környezetet vagy hatékonyan kiaknázzák P2G-ben rejlő potenciált és ebből mindenki profitáljon).

Ilyen összehangolt változás volt például, hogy a technológiafejlesztő vállalat a K+F+I fókuszát egy energetikai nagyvállalat stratégiai prioritásainak megfelelően kiterjesztette (stratégia, outputok), vagy a technológiafejlesztő megoldásához illeszkedve egy kutatóközpontban új kutatócsoport kezdett dolgozni a hatékonyságot növelő kiegészítő technológiák vizsgálatán (struktúra, outputok).

A további szükséges változások tekintetében is fontos a hatékonyság miatt ezek összehangolása, például a technológia tényleges implementációjának módját hozzá kell igazítani a telephelyet szolgáltató vállalat adottságaihoz, de e vállalatnak a saját folyamatait az alaptechnológia adottságai szerint kell megváltoztatnia. A komplexitást tovább fokozza, hogy ez nemcsak az alaptechnológia esetében, hanem a kiegészítő technológiák fejlesztése során is releváns (amelyekkel például energetikai nagyvállalat(ok) és

kutatóközpont(ok) foglalkoznak e célokra dedikált projektteamekkel) (folyamatok, struktúra, outputok). Amennyiben ezek a szervezeti változások nincsenek egymáshoz igazítva, a fejlesztés időtartama, így a ráfordított erőforrások mennyisége (pl. munkaerő) jelentősen megnövekedhet, illetve redundáns, hiányzó vagy nem kompatibilis eredmények jöhetnek létre. Ez az alaptechnológia és a kiegészítő technológiák újdonsága miatt valódi kockázat. Például a P2G, a Carbon Capture, a hulladékhő-hasznosítási technológiák és a kapcsolódó ICT megoldások több irányban is fejleszthetők, de az ezekhez kapcsolódó szervezeti változásokat (pl. új K+F folyamat vagy output, új projektcsapat vagy kutatócsoport, új működési folyamatok) a közös célok, illetve az autonóm és komplementer (technológiai és/vagy szervezeti) képességek szerint össze kell hangolni (pl. biológiai metanizációs folyamat, oxyfuel Carbon Capture, alacsony hőmérsékletű hő hasznosítása és ezek valós-idejű távoli irányítása összehangolt kutatása, fejlesztése és implementációja). A 4. ábra a nyitott szervezeti változások logikáját illusztrálja.



4. ábra: Nyitott szervezeti változás és nyitott innováció szervezetközi innovációs hálózatban

Forrás: saját szerkesztés

T3: A technológia újdonsága (diszruptivitása) miatt a nyitott innováció már nem elegendő, a potenciálisan diszruptív technológia szervezeti változásokat is igényel az együttműködő szervezetekben. Ez azt jelenti, hogy a diszruptív technológiát fejlesztő szervezetekben a szervezeti változások és a nyitott innovációs folyamatok összekapcsolód(hat)nak. Ahhoz, hogy a szervezetközi hálózat a külső környezetre (további) hatást gyakoroljon és ez hálózati szinten hatékony is legyen, a különböző szervezetekben megvalósul

változások egymáshoz történő illeszkedése is szükséges, például: (1) a fizikai infrastruktúrát biztosító vállalatnak az alap- és kiegészítő technológiafejlesztők képességei szerint kell a működési folyamatokat átalakítania a tényleges implementációhoz; (2) egy energetikai nagyvállalatnak és egy kutatóközpontnak az alaptechnológia és az infrastruktúra-biztosító vállalat specifikus adottságai szerint kell megosztania kiegészítő K+F+I feladatokat és ezek szerint projekt- és kutatócsoportokat kell létrehozniuk. A szervezeti változások összehangolásával azért lesz hatékonyabb a fejlesztés, mert a fejlesztési idő és így a ráfordított erőforrások mennyisége lecsökkenhet, illetve nem keletkeznek sem redundáns, sem hiányzó, sem inkompatibilis szervezeti outputok a hálózatban.

*A harmadik tézis újdonságtartalma, hogy a nyitott innováció nemcsak szervezeti változásokat tesz szükségessé vagy generál az együttműködő szervezetekben (Peris-Ortiz & Liñán, 2019), de ezeknek a változásoknak a szervezeten belüli hálózat céljai és a hatékonysági elvárások miatt egymáshoz illeszkednie is kell.*

### **Fő kutatási kérdés, előfeltevés és tézis**

A bemutatott kutatási alkérdések mentén kutatási témámat több oldalról is megközelítettem (környezeti változás és stratégiai illeszkedés; erőforrás-alapú vizsgálat; műszaki, gazdasági, stratégiai kérdések és a diszruptivitás vizsgálata; technológia-specifikus innovációs lehetőségek és kihívások, innovációmenedzsment feladatok; szervezeti változások), annak érdekében, hogy a fő kutatási kérdésem minden elemét lefedje a kutatás.

*Fő kutatási kérdés (K4): Milyen szervezeti változásokat indukál egy diszruptív energetikai technológiafejlesztés (a power-to-gas technológiafejlesztés), és milyen modellek szerint lehet ezeket a változásokat vezetni a technológia széles körű, kereskedelmi szintű alkalmazása érdekében?*

A változásvezetés elméletek rendszerezése és (újra)értelmezése alapján a következő előfeltevést rögzítettem:

E4: A diszruptív energetikai technológiafejlesztés (a power-to-gas technológiafejlesztés) inkrementális és/vagy radikális szervezeti változásokkal járhat. A technológiafejlesztés által indukált változások a következő modellek szerint vezethetők: (1) top-down szervezettervezéssel és „E” típusú változással, (2) bottom-up szervezetfejlesztéssel és „O” típusú változással, (3) kombinált modellel (egy-egy top-down és egy-egy bottom-up elem) vagy (4) integrált modellel (bottom-up elemek integrálása a dominánsan top-down folyamatba). (Dobák, 2002; Beer & Nohria, 2000; Csedő & Zavarkó, 2019b)

Az empirikus kutatásom eredményei alapján az előfeltevésben olvashatók és az értekezés „Elméleti keretrendszer” részének „Változásvezetés” fejezetében bemutatott modellek valójában az „egydimenziós változásvezetés”-ről és a „zárt szervezeti változás”-ról szólnak, ami azt jelenti, hogy a felsővezetők által végzett változásvezetés csak a saját szervezet kontextusát és lényeges jellemzőit veszi figyelembe, és csak a saját szervezet lényeges jellemzőinek megváltoztatására irányul. Ugyanakkor, a vizsgált technológiafejlesztés kontextusában azt azonosítottam, hogy a (potenciálisan) diszruptív technológiák szervezeten belüli innovációs hálózatban történő fejlesztésekor a különböző érintetteknek zajló, innováció által generált vagy szükséges szervezeti változások vezetését össze kell hangolni, hogy a hálózat tagjai minél gyorsabban, minél nagyobb

mértékű hasznot realizáljanak közös fejlesztéseik, erőforrásbefektetéseik révén. Ez azt jelenti, hogy az egyes szervezetek felsővezetésének figyelembe kell venni (1) az együttműködő partnerek adottságait, (2) a párhuzamosan zajló, esetleges szervezeti változásokat a partnereknél, (3) az együttműködő partnerek közös céljait; és (4) ezeket össze is kell hangolniuk, amellet, hogy (A) saját szervezetük stratégiai és innovációs céljai, illetve lényeges szervezeti jellemzői mentén vezetik a belső változást, és (B) ezzel lehetővé teszik a szervezet autonóm megújulását és a környezeti adaptációját.

Ha az egyszemélyes változás az egyetlen (saját) szervezetet jelöli, akkor egyetlen együttműködő partnerhez igazított szervezeti változások esetén kétdimenziós változásvezetésről, két partnerhez igazított változás esetén háromdimenziós változásvezetésről kell beszélnünk, és így tovább. Mivel a *többdimenziós változásvezetés*

- a) a nyitott innováció szükségessége miatt releváns a vizsgált diszruptív technológia esetében,
- b) által az egyes szervezetek változásai illeszkednek a hálózat céljaihoz, a partnerszervezetek adottságaihoz és változásaihoz,

így már nem zárt szervezeti változásról, hanem – a nyitott innováció analógiájára – *nyitott szervezeti változásról* kell beszélnünk. Fontos, hogy a képesség a saját szervezet megváltoztatására alapvető feltétel az együttműködésekhez igazított változásoknak, azaz többdimenziós változásvezetés *nem képzelhető el* egyszemélyes változásvezetés nélkül.

A többdimenziós változásvezetési koncepció szerint a külső környezetre jelentős hatást gyakorló, a környezeti feltételrendszert megváltoztató, diszruptív innovációhoz egy szervezetközi innovációs hálózatra van szükség; és mivel az innováció szervezeti változással jár, ezek vezetését a hálózatban össze kell hangolni a szervezetek felsővezetésének egymással. Az összehangolt szervezeti változások teszik lehetővé, hogy a komplementer képességekkel rendelkező szervezetek ezeket a képességeket úgy kombinálják, hogy annak eredménye a külső környezetre jelentős hatást gyakorló diszruptív innováció legyen. Fontos kiemelni azonban, hogy a szervezetközi innovációs hálózatban történő többdimenziós változásvezetés *nem szükségszerűen jelenti, hogy minden résztvevő szervezetnek egyszerre vagy biztosan változnia kell*, hanem inkább azt, hogy az egyes szervezeteknek a saját változásuk során tekintettel lenniük más szervezetek adottságaira és a közös célokra, és a partnerek *esetleges* aktuális vagy jövőbeli változásaira.

Fő tézis (T4): Egy diszruptív energetikai technológiafejlesztés (a power-to-gas technológiafejlesztés) több szervezet különböző lényeges jellemzőiben inkrementális változásokat generált és további változásokat tesz szükségessé a szervezetközi innovációs hálózatban. Ezek „egyszemélyes” és „többdimenziós” változásvezetési modell szerint vezethetők, mely utóbbi „nyitott” szervezeti változással jár. A diszruptív technológia minél gyorsabban és hatékonyabban megvalósuló, széles körű és kereskedelmi szintű alkalmazása érdekében egy új, többdimenziós változásvezetési modell követendő a „hagyományos”, „egyszemélyes” változásvezetési modellek helyett.



Az egydimenziós és a többdimenziós változásvezetés fő jellemzőit a „Változásvezetés” fejezetben ismertett elméleti modelleket alapul véve és kiterjesztve az 1. sz. táblázatban ismertetem, a tézis újdonságértékével pedig az utolsó fejezetben részletesen foglalkozom.

	Egydimenziós változásvezetés	Többdimenziós változásvezetés
<b>Kiváltója</b>	Környezet-szervezet illeszkedés megszűnése vagy ennek veszélye	Környezet-szervezet illeszkedés megszűnése vagy ennek veszélye <b>Nyitott innováció diszruptív technológiafejlesztést célozva</b>
<b>Célja</b>	Szervezeti megújulás, környezeti adaptáció Környezet-szervezet illeszkedés biztosítása (proaktív, preaktív vagy reaktív adaptáció)	Szervezeti megújulás, környezeti adaptáció Környezet-szervezet illeszkedés biztosítása, <b>jelentős hatás a külső környezetre</b> , a környezeti feltételrendszer megváltoztatása (proaktív adaptáció)
<b>Kontextusa</b>	Stratégiai, strukturális, képesség-alapú és vezetői dilemmák	Stratégiai, strukturális, képesség-alapú és vezetői dilemmák mellett <b>együtműködési dilemmák</b> is (pl. a rövid távú szervezeti hasznok elengedése a hálózat hasznainak maximalizálása érdekében)
<b>Tartalma</b>	Zárt szervezeti változás: A szükséges változások felismerése, előkészítése, tervezése, megvalósítása és fenntartása a saját szervezetre vonatkozóan	<b>Nyitott</b> szervezeti változás vezetése: A szükséges változások felismerése, előkészítése, tervezése, megvalósítása és fenntartása <b>szervezetközi (innovációs) hálózatban, együtműködésben más szervezetekkel, összhangban az együtműködő hálózat céljaival és tagjainak szervezeti adottságaival és/vagy váltoásaival</b>
<b>A megújulás kulcsa folyamatosan változó környezetben</b>	Dinamikus képességek: a) a lehetőség érzékelése, b) a lehetőség megragadása c) átalakulás. Hatékony és flexibilis tudásintegrációs folyamatok menedzselése, tudásfeltés leküzdése a szervezeten belül.	Dinamikus <b>együtműködési</b> képességek: a) <i>együtműködési</i> lehetőség érzékelése b) a lehetőség <i>közös</i> megragadása c) <i>összehangolt</i> átalakulás. Hatékony és flexibilis tudásintegrációs folyamatok menedzselése, tudásfeltés leküzdése <b>szervezetközi innovációs hálózatban.</b>

1. táblázat: Egydimenziós és többdimenziós változásvezetés

*Forrás: saját szerkesztés*

## A fő következtetések szervezetelméleti elemzése

Értekezésem első felében, a szakirodalom kiemelkedő változásvezetési modelljeit elemezve rámutattam, hogy a tudományfilozófiai szempontból egymással ellentétes elemek kombinálása hasznos lehet a komplex menedzseri feladatok ellátását támogató elméletek megalkotásához. Ez a tanulság a többdimenziós változásvezetés és a nyitott szervezeti változás modelljeinek további kutatásában is releváns tényezőnek tűnik, és a szervezetelméleti elemzést a fő következtetés tekintetében is érdemes elvégezni.

A nyitott szervezeti változás és a többdimenziós változásvezetés lehetséges funkcionális előfeltételei:

- a) Realizmus: Van olyan „külső” környezeti feltételrendszer (stabil struktúra), amelyre a többdimenziós változásvezetés által létrejött diszruptív innováció hatni tud.

- b) Pozitivizmus: Általános ok-okozati kapcsolat, hogy a többdimenziós változásvezetés nyitott szervezeti változáshoz vezet egy szervezetközi innovációs hálózatban, ezek együtt pedig lehetővé tehetik a diszruptív innovációt.
- c) Determinizmus: Az adaptációs kényszer mint szituáció meghatározza a hálózatban résztvevő szervezetek és felsővezetők (mint egyének) elköteleződését a közös innovációs tevékenység és az összehangolt változások iránt.
- d) Nomotetikus metodológia: A nyitott változás jellemzői hálózati szinten, akció-reakció vizsgálattal megismerhetők, nem szükséges az autonóm szervezeti valóságokat mélységében vizsgálni. A többdimenziós változásvezetés sikeressége az együttműködő hálózat mint rendszer elemeire (szervezeteire) való lebontásával, a rendszerelemek autonóm és kollektív teljesítményének vizsgálatával mérhető.

A nyitott szervezeti változás és a többdimenziós változásvezetés lehetséges interpretatív előfeltevései:

- a) Nominalizmus: Ha a stratégiai és innovációs célokat a változások befolyásolják, és e célok elérése érdekében további változásokra van szükség, illetve a diszruptív innováció és a proaktív adaptáció további változást generál, akkor a változás folyamatosnak tekinthető, azaz, nincs stabilitás és állandóság, és így megragadható „külső” struktúra sincs.
- b) Anti-pozitivizmus: A többdimenziós változásvezetés adott szervezetre vonatkozó autonóm változásvezetési stratégiája univerzálisan nem megállapítható, csak adott szervezeti kontextusban határozható meg.
- c) Voluntarizmus: Ha az egyének és a szervezetek saját maguk megváltoztatásával és közös (diszruptív) innovációs tevékenységeikkel hatni tudnak a környezetre, akkor a szituáció nem határozza meg egyoldalúan a magatartást.
- d) Ideografikus metodológia: A nyitott változás jellemzői csak az autonóm szervezeti változás természetes kontextusában, közvetlen adatgyűjtéssel, a terepen, az autonóm szervezeti magatartást befolyásoló háttérrel mélyen vizsgálva ismerhetők meg.

Továbbá, a szintetizált funkcionalista és interpretatív-funkcionalista (egydimenziós) változásvezetés definíciók kiterjeszthetők a többdimenziós változásvezetésre is:

- a) Funkcionalista megközelítés: A többdimenziós változásvezetés szerepe a diszruptív innovációhoz szükséges nyitott szervezeti változások megvalósítása a proaktív adaptáció érdekében, az autonóm szervezeti rendszerek együttműködő szervezetekhez illeszkedő módosítása által.
- b) Interpretatív-funkcionalista megközelítés: A többdimenziós változásvezetés szerepe a folyamatos szervezeti és környezeti változás során az együttműködő szervezetek támogatása, a változás háttérében lévő tényezők és a nyitott szervezeti változás jellemzőinek (motivációk, közös jelentések) személyes vezetés révén történő mélyebb megértése és ezen tényezők módosítása a szervezetközi innovációs hálózat céljainak érdekében. (A „módosítás” által lesz funkcionalista a definíció.)

## **A fő következtetések elméleti jelentősége, korlátai és további kutatási irányai**

A téma relevanciáját és kutatásom elméleti hozzájárulását a terület fejlődéséhez egyrészt az indokolhatja, hogy Odriozola-Fernández és társai (2019) bibliometrikus elemzése alapján, a kis- és középvállalkozásokra (startupokra) vonatkozó, nyitott innováció témájú publikációk leggyakoribb kulcsszavai között nem szerepel sem a változás, sem a szervezeti változás, sem a változásvezetés. E kutatási rést részben kitöltve PhD kutatásom eredményei elsődlegesen egy kisebb technológiafejlesztő startup szemszögéből vizsgálódva előirányozzák az innovációs folyamatokban együttműködő partnereknél felmerülő autonóm szervezeti változások összehangolásának igényét. Másrészt Fernandes és társai (2019) a nyitott innováció hat elméleti perspektíváját azonosította átfogó szakirodalmi áttekintés alapján: (1) a nyitott innováció koncepciója, (2) nyitott innováció és hálózatok, (3) nyitott innováció és tudás, (4) nyitott innováció menedzsment, (5) nyitott innováció és innováció tovagyrűzése (spillover), (6) nyitott innováció és technológia. Míg PhD kutatásom ezen elméleti perspektívákat, különösen a hálózatok, a tudás, és a menedzsment jelentőségét figyelembe veszi, addig egy új elméleti perspektívát is azonosít a további kutatások számára: „nyitott innováció és változásvezetés”. Szintén érdemes megjegyezni, hogy egyik hivatkozott szakirodalmi áttekintés sem tartalmazza a „diszruptív” kifejezést, ami kutatásom szintén fontos pillére volt.

Bár a ma már szinte korlátlan mennyiségben elérhető szakirodalom mellett nem jelenthető ki biztosan, de bízom benne, hogy a fő elméleti konklúzióknak számító, és a szakirodalom-kutatás alapján újabb, kidolgozottabb tartalommal megjelenített „többdimenziós változásvezetés” és „nyitott szervezeti változás” fogalmak, de még inkább a mögöttük rejlő megfontolások, előremutatók lehetnek a változásvezetés területének fejlődésében.

Az akciókutatás, az esettanulmányos közelítés és a grounded theory elméletéből kiindulva a megfogalmazott konklúzió szubsztantív elméletként értelmezhető (Glaser & Strauss, 1967), amely csak egy meghatározott kutatási kontextusban érvényes. Bár a bemutatott elméleti következtetések és proposíciók az empiria és az elmélet iterációjára épülnek, mégis felmerül több változásvezetési kérdés, amelyek megválaszolása új kutatásokat igényel. Ilyen például az, hogy hogyan kell megvalósítani a gyakorlatban a többdimenziós változásvezetést, milyen kihívásai vannak az együttműködéseknek és ezek milyen eszközökkel kezelhetők? Mivel PhD kutatásom környezete, a P2G technológiafejlesztés ezen kérdések kutatására (még) nem volt megfelelő, rövid távon csak más területeken lehetséges e kérdéseket megválaszolni és az elméleti proposíciók helyességét tesztelni. Továbbá, tekintve a többdimenziós változásvezetés természetét, a szervezetek vezetésének legmagasabb szintjének, a társaságirányítás irodalmának vizsgálata lehet szükséges az új kérdések megválaszolásához.

## IV. Főbb hivatkozások

1. Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001): Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25 (1), 107-136. <https://doi.org/10.2307/3250961>.
2. Bartlett, C. & Ghosal, S. (2002): *Managing Across Borders: The Transnational Solution*. Cambridge: Harvard Business School Press.
3. Beer, M., & Nohria, N. (2000): Cracking the code of change. *Harvard Business Review*, 78 (3), 133–141.
4. Bingham, C. B., Heimeriks, K. H., Schijven, M., & Gates, S. (2015): Concurrent learning: How firms develop multiple dynamic capabilities in parallel. *Strategic Management Journal*, 36 (12), 1802-1825. <https://doi.org/10.1002/smj.2347>
5. Blanco, H., & Faaij, A. (2018): A review at the role of storage in energy systems with a focus on Power to Gas and long-term storage. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1049-1086.
6. Burawoy, M. (1998): The extended case method. *Sociological Theory*, 16 (1), 4-33.
7. Burgelman, R. A. (1991): Intraorganizational Ecology of Strategy Making and Organizational Adaption: Theory and Field Research. *Organizational Science*, 2 (3), pp. 239-262. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.3.239>.
8. Burns, T., & Stalker, G. (1961): *The Management of Innovation*. London: Tavistock.
9. Burrell, G. & Morgan, G. (1979): *Sociological paradigms and organisational analysis: Elements of the sociology of corporate life*. London: Heinemann.
10. Chesbrough, H. W. (2003): *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: HBS Press.
11. Chesbrough, H. W., Vanhaverbeke, W., & West, J. (2006): *Open Innovation: Researching a New Paradigm*: Oxford University Press.
12. Christensen, C. M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015): What Is Disruptive Innovation?. *Harvard Business Review*, December, 44-53.
13. Coghlan, D., Brydon-Miller, M. (2014): *The SAGE encyclopedia of action research (Vols. 1-2)*. London: SAGE Publications
14. Csedő, Z. (2006): *Szervezeti változás és változásvezetés a folyamatos differenciálódás és integráció tükrében: az innovatív gyógyszeripar példája*. Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem.
15. Danneels, E. (2010): Trying to become a different type of company: dynamic capability at Smith Corona. *Strategic Management Journal*, 32 (1), 1–31. <https://doi.org/10.1002/smj.863>.
16. Dobák, M. (2002): *Szervezeti formák és vezetés*. Budapest: Aula Kiadó.
17. Duncan, R., 1976. The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation. *The management of organization design*, 1, 167–188.
18. Fernandes, C., Ferreira, J., & Peris-Ortiz, M. (2019): Open innovation: past, present and future trends. *Journal of Organizational Change Management*, 32 (5), 578-602. <https://doi.org/10.1108/JOCM-09-2018-0257>.
19. Ghaib, K., & Ben-Fares, F. Z. (2018): Power-to-Methane: A state-of-the-art review. *Renewable and Sustainable Reviews*, 81, 433-446. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.08.004>
20. Glaser, B., & Strauss, A. (1967): *The Discovery of Grounded theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine.
21. Götz, M., Lefebvre, J., Mörs, F., McDaniel Koch, A., Graf, F., Bajohr, S., et al. (2016): Renewable Power-to-Gas: A technological and economic review. *Renewable Energy*, 85, 1371-1390. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.07.066>
22. Grant, R. M. (1996): Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capabilities as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7 (4), 375–387. <https://doi.org/10.1287/orsc.7.4.375>
23. Hammer, M. (2004): *Deep Change: How Operational Innovation Can Transform Your Company*. *Harvard Business Review*, April, 84-93.
24. Kotter, J. P. (2012): Accelerate! *Harvard Business Review*, 90 (11), 44-58.
25. Lüscher, L. S., & Lewis, M. W. (2008): Organizational change and managerial sensemaking: Working through paradox. *Academy of Management Journal*, 51, (2), 221-240. <https://doi.org/10.5465/amj.2008.31767217>.
26. March, J. G. (1991): Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2 (1), 71–87. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>.

27. Millar, J., Demaid, A., & Quintas, P. (1997): Trans-organizational innovation: a framework for research. *Technology Analysis & Strategic Management*, 9 (4), 399–418. <https://doi.org/10.1080/09537329708524294>.
28. Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017): Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital World. *MIS Quarterly*, 41 (1), 223-238. <https://doi.org/0.25300/misq/2017/41:1.03>.
29. Odriozola-Fernández, I., Berbegal-Mirabent, J., & Merigó-Lindahl, J. (2019): Open innovation in small and medium enterprises: a bibliometric analysis. *Journal of Organizational Change Management*, 32 (5), 533-557. <https://doi.org/10.1108/JOCM-12-2017-0491>.
30. Peris-Ortiz, M., & Liñán, F. (2019): Organizational change in open innovation (OI): *Journal of Organizational Change Management*, 32 (5), 493-495. <https://doi.org/10.1108/JOCM-08-2019-493>.
31. Teece, D. J. (1986): Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15 (6), 285–305. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(86\)90027-2](https://doi.org/10.1016/0048-7333(86)90027-2).
32. Teece, D. J., Pisano, G., & Schuen, A. (1997): Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0266\(199708\)18:7<509::aid-smj882>3.0.co;2-z](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0266(199708)18:7<509::aid-smj882>3.0.co;2-z).
33. Tidd, J., & Thuriaux-Alemán, B. (2016): Innovation management practices: cross-sectorial adoption, variation, and effectiveness. *R&D Management*, 46 (3), 1024–1043. <https://doi.org/10.1111/radm.12199>.
34. Tripsas, M., & Gavetti, G. (2000): Capabilities, cognition, and inertia: Evidence from digital imaging. *Strategic Management Journal*, 21 (10-11), 1147-1161. [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1147::AID-SMJ128>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1147::AID-SMJ128>3.0.CO;2-R)
35. Zhang, X., & Venkatesh, V. (2017): A nomological network of knowledge management system use: antecedents and consequences. *MIS Quarterly*, 41 (4), 1275-1306. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41.4.12>.

## V. A témakörrel kapcsolatos saját (ill. társszerzős) publikációk jegyzéke

### Publikációk referált nemzetközi folyóiratokban

1. Csedő, Z., & Zavarkó, M. (2020): The role of inter-organizational innovation networks as change drivers in commercialization of disruptive technologies: the case of power-to-gas. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 28, 53-70. <https://doi.org/10.5278/ijsepm.3388>.
2. Csedő, Z., Sinóros-Szabó, B., & Zavarkó, M. (2020): Seasonal Energy Storage Potential Assessment of WWTPs with Power-to-Methane Technology. *Energies*, 13 (18), 4973. <https://doi.org/10.3390/en13184973>.
3. Pörzse, G.; Csedő, Z.; & Zavarkó, M. (2021): Disruption potential assessment of the power-to-methane technology. *Energies*, 14 (8), 2297; <https://doi.org/10.3390/en14082297>.
4. Zavarkó, M., Bertalan, Z., Sára, Z., & Csedő, Z. (2017): Innovation and Knowledge Management in the Energy Sector. *Journal of Energy Technologies and Policy*, 7 (1), 45-53.
5. Zavarkó, M., Csedő, Z., & Sinóros-Szabó, B. (2018): Dynamic Co-Capabilities in Innovation Management: the Case of Power-to-Gas Technology Development and Implementation. *Journal of Energy Technologies and Policy*, 8 (8), 41-52.

### Publikációk referált hazai folyóiratokban

1. Csedő, Z., & Zavarkó, M. (2019a): Változás, tudás és innováció a vezetéstudományban: elméleti modellek elemzése és értelmezése. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 50 (12), 173-184. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.12.15>
2. Csedő, Z., Zavarkó, M., & Sára, Z. (2018): A vállalati innováció által indukált szervezeti változások a magyar energiaszektorban. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 49 (2), 53-62. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2018.02.06>.

3. Csedő, Z., Zavarkó, M., & Sára, Z. (2019a): Innováció-e a digitalizáció? A digitális transzformáció és az innovációmenedzsment tanulságai egy pénzügyi szolgáltatónál. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 50 (7-8), 88-101. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.07.08>
4. Csedő, Z., Zavarkó, M., & Sára, Z. (2019b): Tudásmenedzsment és stratégiai kettős képesség: felsővezetői döntések elemzése az innovációs stratégia megvalósítása során. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 50 (3), 36-49. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.03.04>.
5. Sinóros-Szabó, B., Zavarkó, M., Popp, F., Grima, P., & Csedő, Z. (2018): Biomethane production monitoring and data analysis based on the practical operation experiences of an innovative power-to-gas benchscale prototype. *Journal of Agricultural Sciences*, 150, 399-410. <https://doi.org/10.34101/actaagrar/150/1736>
6. Zavarkó, M. (2019a): Nemzetközi power-to-gas technológia fejlesztési projektek tanulságai. *Energiagazdálkodás*, 60 (Különszám), 21-25.
7. Zavarkó, M. (2021): Power-to-gas, hálózatos innovációmenedzsment és versenyképesség a magyar energiaszektorban. *Energiagazdálkodás*, 62 (Különszám), kiadás alatt (in press)

### **Könyvek, monográfiák**

1. Csedő, Z., & Zavarkó, M. (2019b): *Változásvezetés*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
2. Csedő, Z., & Zavarkó, M. (2021): *Társaságirányítás*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
3. Csedő, Z., & Zavarkó, M. (szerk.) (2019c): *Változásvezetés: szöveggyűjtemény a Vezetés és Szervezés mesterképzés nappali tagozatos hallgatói számára a 2019/2020-as tanév őszi félévére*. Budapest, Magyarország: Budapesti Corvinus Egyetem. ISBN: 9789635037827
4. Zavarkó, M. (szerk.) (2020): *Változásvezetés: szöveggyűjtemény a Vezetés és Szervezés mesterszakos esti tagozatos hallgatók számára a 2019/2020-as tanév tavaszi félévére*. Budapest, Magyarország: Budapesti Corvinus Egyetem.

### **Konferenciaközlemények**

1. Sinóros-Szabó, B., Csedő, Z., & Zavarkó, M. (2019): Identification and Technical Analysis of Synergy Potential of an Innovative Biocatalytic Methanation Process. In: Budapest University of Technology and Economics, Department of Energy Engineering 14th International Conference On Heat Engines And Environmental Protection - Proceedings of Selected Papers. Budapest, Magyarország : Budapest University of Technology and Economics, Department of Energy Engineering, 27-34.
2. Zavarkó, M., & Csedő, Z. (2019c) Digitalizációs stratégiai fejlesztések és szervezeti változás. In: Vilmányi, Márton; Hortoványi, Lilla (szerk.) *A 4. ipari forradalom kihívásai a stratégiai menedzsment aspektusából*. Szeged, Magyarország : JATE Press, 127-143.
3. Zavarkó, M. (2019b): Power-to-Gas Technology Development: Innovation Management Beyond Organizational Boundaries. In: Pintér, G.; Csányi, Sz.; Zsiborács, H. (szerk.) *Innovációs kihívások a XXI. században : LXI. Georgikon Napok konferenciakötete*. Keszthely, Magyarország : Pannon Egyetem Georgikon Kar, 543.