

**Bartha Zoltán – S. Gubik Andrea**

### **Technológiai lehetőségek – társadalmi leképeződések**

*Tanulmányunkban azt tekintjük át, hogy a technológiai lehetőségek és a gyakorlatban megvalósuló fejlesztések között kapcsolatot teremtő innovációs folyamatnak melyek a jellemzői, melyek azok, amelyek képesek a folyamatot lassítani, ill. eltéríteni. A potenciális befolyásolókat egységes modellbe, az ún. innovációs burokba foglaltuk. Ennek elemei a vállalati magba tömörített tulajdonosi érdek, menedzseri motiváció, a vállalati kultúra és a szervezeti felépítés, valamint az emberek; az innovációs ökoszisztéma részei, mégpedig a kutatási és finanszírozási infrastruktúra, ill. a szabályozórendszer; végül pedig a fogyasztók és érintettek értékei.*

*Kulcsszavak:* innováció, intézmények, kutatás és fejlesztés, technológiai változás.

*JEL kód:* O30, D02.

#### **Bevezetés**

„Ezer évvel ezelőtt, 1018-ban, nagyon sok ismeretlen volt a jövővel kapcsolatban, de abban biztosak lehettek az akkor élők, hogy a társadalom alapvető építőkövei nem változnak meg. [...] Ezzel szemben napjainkban fogalmunk sincs hogyan fog Kína vagy a világ többi része kinézni 2050-ben. Nem tudjuk, miből fognak megélni az emberek, nem tudjuk, hogyan működik majd az államigazgatás és a hadsereg, fogalmunk sincs, milyen lesz a nemek közötti kapcsolat” (Harari, 2018, 264. old.). Ez az idézet jól jellemzi a jövővel kapcsolatos várakozásainkat jelenleg meghatározó korszakjellemet. Azok közül, akik egy kicsit is érzékenyek a jövővel kapcsolatos kérdésekre, szinte mindenki úgy érzi, hogy olyan forradalmi átalakulások korát éljük, amelyek alapvetően forgatják fel a társadalmunkat.

Az a képzet, hogy a minket körbevevő világ egyre gyorsabban változik, és rövidesen olyan megoldások lesznek elérhetők, amikre korábban még csak gondolni sem mertünk, messze nem új keletű. Verne hatalmas ágyúval lőtte ki hősét a Hold felé; száz évvel később, az 1960-as években született The Jetsons rajzfilmsorozat főszereplői pedig repülő autókkal mentek haza az űrben lebegő otthonaikba. Ezek a várakozások a maguk korában a közeli jövőhöz kapcsolódtak, de idővel kiderült, hogy a megvalósítás végül teljesen másképp, és csak jóval később történhet meg. Amikor a technológiai lehetőségeket nézzük, fantáziánk könnyen szárnyra kelhet, és hajlamosak vagyunk arról megfeledkezni, hogy a technológia fejlődésének irányát a társadalom olyan szeletei is meghatározzák, amelyek csak nagyon nehezen és nagyon lassan változnak.

Bár a forradalmi változások alap gondolatával nem kívánunk vitatkozni, ebben a tanulmányban azokra a társadalmi befolyásolókra fókuszálunk, amelyek lassíthatják, hátráltathatják, és bizonyos esetekben eltéríthetik a technikai fejlődés irányát, ezen keresztül pedig alapvetően hatnak a ránk váró jövőre. Ezek a társadalmi befolyásolók ún. intézményi tényezők, amikre egyrészt az jellemző, hogy lassan változnak, másrészt viszont alakulásukra a közösségnek hatása lehet a társadalmi vitákon és a politikai rendszeren keresztül.

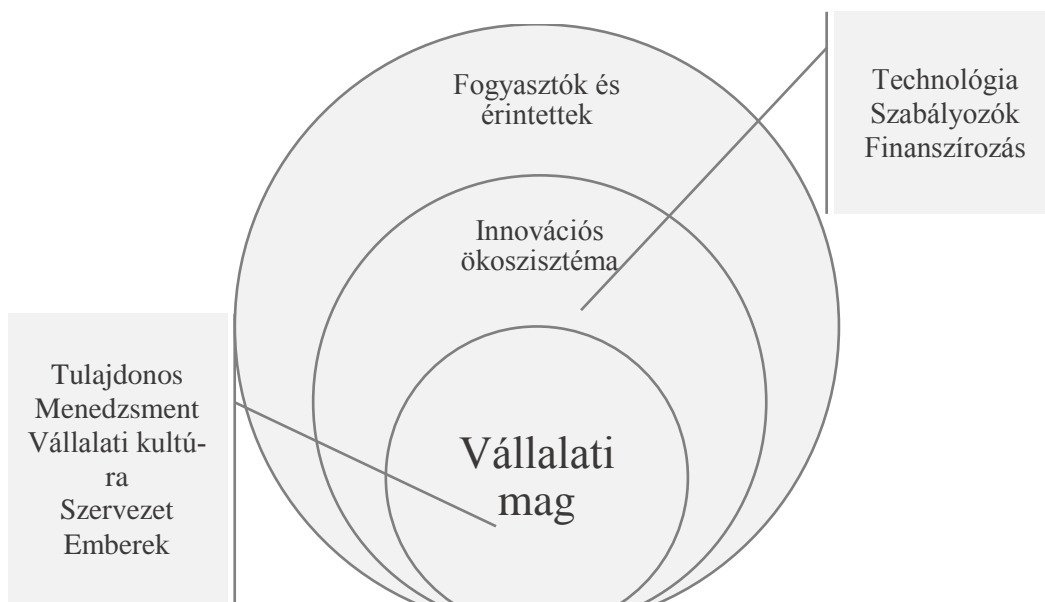
#### **Lehetőségek és leképeződések**

A technikai lehetőségek megvalósulása, valóságban való leképeződése az intézmények által lehatárolt. Az intézmények hatása kiterjedhet az új ötletek megszületésére, túlélési esélyeire és gyakorlati elterjedésére egyaránt. Ezeket a lépéseket az innovációs folyamattal írja le a közgazdaságtan, aminek egyik hagyományos, lineáris megközelítése, amit gyakran Schumpeter nevéhez is kötnek a feltalálás, innováció és diffúzió hármasságára épül (Stoneman, 1995). E hármasság egyes elemei, bár egymásra épülnek, időben jelentősen elválhatnak egymástól. Az üzemenyag-

cellákat néha a jövő egy ígéretes technológiájaként szokás említeni, amik alapvetően megváltoztatják az energiatermelés kereteit. Ehhez képest bár az üzemanyagcella feltalálását 1839-re, esetleg 1889-re teszik, első gyakorlati megjelenése az űrhajózás és harcászat területén csak az 1960-70-es években történt meg; napjainkban ugyan már gyártanak üzemanyagcellával hajtott gépjárműveket, a széleskörű diffúzióról még aligha beszélhetünk, és még mindig kérdés, hogy a technológia eljut-e egyáltalán ebbe a fázisba (FuelCellToday, 2018).

Vitathatatlan, hogy az új technológiák lassú elterjedésének mérnöki-műszaki okai is vannak. Üzemanyagcellából egészen az 1950-es évek végéig nem sikerült olyat fejleszteni, ami említésre méltó teljesítmény leadására volt képes. De az elterjedés sebességére hatással vannak még olyan társadalmi-gazdasági tényezők, amiket az 1. ábrán bemutatott innovációs burok foglal össze számunkra. Az innovációs burok az irodalomban általában akadályozóként említett tényezőket tartalmazza: gazdasági, vállalati és jogi akadályok (Piskóti et al., 2012); költség, tudás, piaci, intézményi és egyéb korlátok (OECD, 1997).

A vállalati mag a technológiai ötletek üzleti terméké váló átalakításának belső összetevőit foglalja magába. Mivel a schumpeteri teremtő rombolás hosszú távú elköteleződést kíván, kulcsszerepet kapnak a vállalati döntések fő befolyásolói, a tulajdonosi érdekek és a vállalavezetői motivációk. Vállalkozás típustól és vállalatmérettől függően a kettő akár egy személyben is egyesülhet, de egymástól el is válhat. A megújulást támogathatja, de az új ötleteket el is nyomhatja a vállalati kultúra, ill. a vállalat szervezeti felépítése. Ez utóbbinál meghatározó lehet az érintettek szervezeti hierarchián belül elfoglalt pozíciója, de az is, hogy mennyire jellemző a szűk keretezés az innovációs kezdeményezések kezelésénél. Mindezek mellett kiemelkedő az alkalmazottak szerepe, hiszen ők a kreatív ötletek forrásai, és a rendkívül sok surlódással járó innováció folyamat keresztülvivői.



1. ábra Az innovációs burok  
(Figure 1: The innovation ring)  
Forrás: saját szerkesztés

A vállalati mag a vállalat körüli innovációs ökoszisztéma részeként működik, és a beágyazottság mértékétől, valamint a az ökoszisztéma minőségétől függően támaszkodik annak szolgáltatásaira. Ezen ökoszisztéma részét képezik az alapvető technológiai ötleteket szállító alapkutatók, ill. az azokat megvalósító szervezetek; a piaci és állami szabályozók; valamint a

finanszírozási feltételeket biztosító infrastruktúra. A konkrét innovációs ötletek megszületése, és üzleti versenyben való megmértése az üzleti-gazdasági környezet ösztönzői által befolyásolt. A magántulajdonban lévő szabad vállalkozásra, és a versenyt kikényszerítő szabályozásra épülő kapitalista intézményrendszer nagy előnye, hogy nagyszámú üzleti-innovációs ötlet felbukkanására ösztönöz. De a tüzetesebb vizsgálat azt is megmutatja, hogy az ösztönző hatás függ a vállalatmérettől, a tulajdonosi szerkezettől (ezek az innovációs burok vállalati maghoz tartozó elemei), és a verseny konkrét szabályaitól (amik az innovációs ökoszisztéma részét képezik). Bár a modern gazdaságok a kapitalista intézményi alapokra épülnek, nem állítható teljes bizonyossággal, hogy a nagyszámú innovációs ötletet, különösen a forradalmian új ötletet termelnének (Erixon & Weigel, 2016).

Az innovációs burok külső rétegét a fogyasztók és külső érintettek alkotják. Az innováció diffúziója, elterjedése, üzleti sikere függ a piac, a fogyasztók fogadókészségétől, és azoktól a szabályoktól, amelyek a piacra lépést alakítják. Bizonyos újítások elterjedése a társadalmi ellenállás miatt lassú, mások pedig azért késnek vagy nem jönnek létre, mert a szabályok nagyon erősen szűrnék. Ez utóbbi mögött is gyakran a társadalom bizonytalansága áll. Amikor forradalmian új megoldások lehetősége villan fel, a szabályozási keretek egyre szigorúbbá tételével igyekszünk az újdonságok okozta bizonytalanságot, az esetleges negatív következményeket tompítani. Más esetekben egyszerűen csak arról van szó, hogy a szabályok változásának időszükséglete lényegesen meghaladja az üzleti újításokét, ezért állandó szabályozói lemaradásban vagyunk.

Tanulmányunkban először bemutatjuk az újítások területén megfigyelhető legújabb trendeket, majd külön-külön kitérünk az innovációs burok egyes elemeire, amelyek az innovációs folyamat befolyásolóiként, és így lassító tényezőiként szóba jöhetnek.

### **Kutatás és-vagy innováció?**

Bár az innovációs folyamat jelentőségét senki nem kérdőjelezi meg, a mérésére igen szerény eszközeink vannak. Leggyakrabban a kutatásra és fejlesztésre fordított forrásokkal szokták jellemezni, bár ez messze nem azonos az innovációval. Az Oslo Kézikönyv harmadik kiadása szerint (OECD, 2005) „Az innováció új, vagy jelentősen javított termék (áru vagy szolgáltatás) vagy eljárás, új marketing-módszer, vagy új szervezési-szervezeti módszer bevezetése az üzleti gyakorlatban, munkahelyi szervezetben, vagy a külső kapcsolatban” (OECD 2005, 46). Ebben a definícióban a schumpeteri meghatározás köszön vissza. Az innováció és a kutatás-fejlesztés (K+F) elhatárolását már az Oslo Kézikönyv 1997-es verziójában megtaláljuk (OECD, 1997). Ez alapján a kutatás-fejlesztésre költött kiadásokat nem tekintjük az innováció feltételének. A K+F tevékenység tehát csak egy a lehetséges innovációs aktivitások között. A Frascati Kézikönyv szerint a K + F kreatív és szisztematikus munkát jelent a tudás állományának - az emberiség, a kultúra és a társadalom ismeretének növelése érdekében -, valamint a rendelkezésre álló ismeretek új alkalmazásainak kidolgozására (OECD, 2015).

Míg az innovációs aktivitás kiadásai, a fogalom tág határainak köszönhetően nehezen számszerűsíthetők, a K+F kiadások statisztikai adatai egységes módszertan szerint rendelkezésre állnak és így összehasonlíthatók. Az összehasonlítás leggyakrabban a GDP arányos kiadások szerint történik, illetve ezzel szemléltethető a kiadások időbeli alakulása is. De még ezek a K+F statisztikák sem túl meggyőzőek, hiszen módszertanukban sok a szubjektív mérlegelést igénylő elem (pl. ilyen egy kutatással is foglalkozó alkalmazott bérének felosztása). Az OECD országokban a K+F kiadások 1985 és 2015 között GDP arányosan is növekedtek valamelyest, 2015-ben az OECD átlag elérte a GDP 2,36 százalékát (OECD, 2018a). Ennek megfelelően a szabadalmak számában is növekedés tapasztalható, 142714 szabadalmat jelentettek be, amely a 2000-es értékhez képest 22,2 százalékos növekedést jelent (OECD.stat, Patents by technology).

## Az innováció típusai

Az innováció sokféleképpen mehet végbe, és ez a legfőbb oka annak, hogy mérésére nem fejlesztettek ki egységes módszertant. Megkülönböztetünk radikális és inkrementális innovációt.

- Az inkrementális innováció egy adott létező megoldás keretein belül történő fejlesztés (csináljuk jobban, amit már eddig is teszünk).
- A radikális innováció azonban ennek a keretnek a megváltoztatására törekszik (csináljunk olyat, amit eddig nem tettünk) (Norman, Verganti, 2014).

A legtöbb innováció inkrementális, csak csekély mértékben hoz újat, ellenben biztonságos és költséghatékony. Ilyenkor például egy már meglévő termék továbbfejlesztése, tökéletesítése történik, a termék jobb minőségben, gyorsabban, olcsóbban stb. kerül a fogyasztókhoz. Jól megfigyelhető, hogy minél erősebb egy cég, és minél biztosabban ellenőrzi a piacait, annál inkább az inkrementális innováció irányába tolódik a fejlesztési stratégia fókuszsa. Ez pénzügyi szempontból kiszámíthatóbb, viszont a technológiai lehetőségek kibontakozása ezáltal lassul.

Az innováció kétdimenziós modellje a piaci hatás és a technológiai fejlődés alapján az inkrementális innováción túlmutató innovációk 3 csoportját különíti el: az áttörést, a bomlasztó innovációt és a játékszabályokat megváltoztató innovációt (Kalbach, 2012).

Az áttörés (breakthrough) olyan nagy technológiai fejlesztésekre utal, amelyek a meglévő termékeket vagy szolgáltatásokat a versenytársakénál jobbra teszik. Ez gyakran azoknak a kutatási és fejlesztési központoknak az eredménye, amelyek a következő szabadalmaztatható képletre, eszközre és technológiára törekednek.

A bomlasztó innováció (Disruptive) eredménye nem a meglévő technológiák továbbfejlesztésén alapul, ezért rövid távon a teljesítmény akár csökkenhet is. Lényege, hogy olyan új értékelemeket hoz létre, amelyek korábban nem voltak elérhetők. Olyan ki nem szolgált piaci igényen alapulnak, amelyek könnyebb hozzáférést, olcsóbb vásárlást, egyszerűbb használatot eredményeznek. A bomlasztó innováció, ha sikeres, meglévő piacokat teljesen eltüntethet, és helyettük újakat hoz létre, amiket a korábitól eltérő technológiával és eszközökkel lehet kiszolgálni (Kalbach, 2012). Kiszámíthatatlansága, ill. piacpusztító hatása miatt megállapodott, stabil cégek nem vágnak ilyen típusú innovációba, még akkor sem, ha látnak esélyt a sikerre.

A játékszabályokat megváltoztató innováció (game changer) átalakítja a piacokat, sőt a társadalmat is. Ezek az újítások valamilyen módon radikális hatást gyakorolnak arra, ahogyan az emberek cselekszenek, gondolkodnak és éreznek (Kalbach, 2012).

A radikális innovációnak számos akadálya van. Ilyen akadály például maga a vállalat, amely biztonságra és stabilitásra törekszik, ezért elvárja, hogy az új ötlet illeszkedjen a vállalat kompetenciáihoz, termékinálatához, a gyártáshoz, a marketinghez és az elosztási csatornához. Az innováció ugyanis nem csak magáról a termékről, vagy a folyamatról szól, hanem az egész rendszerről. És ehhez a rendszerhez az új ötletnek illeszkednie kellene. Minden új ötlet, ami túlmutat ezen a rendszeren, akadályokba ütközik (Norman, 2010).

További ilyen akadály lehet az érintettek meggyőzése annak érdekében, hogy befektetőket találjanak az innovációhoz. Az ötlet radikális jellegénél fogva nem talál megértésre a befektetők között, ráadásul számos esetben bizonyosodik be, hogy a jó ötlet sem feltétlenül talál pozitív visszhangra a fogyasztók részéről. Összességében a radikális innovációs projekteknek csak egy elenyésző hányada sikeres (Sandberg, 2011), a kudarc esélye mintegy 96 százalék (Norman, Verganti, 2014).

Mіндеzen okok miatt sajátos kettősség figyelhető meg. Egyrészt az innovációs tevékenységet mérő statisztikák folyamatos fejlődést, gyorsulást sugallnak. Másrészt radikálisan új innovációra továbbra is nagyon ritkán kerül sor. Ez önmagában nem baj, csupán azt mutatja, hogy a technológiai lehetőségek valósággá válása igen lassú. Az iPhone 2007-es megjelenésekor igazi bomlasztó innovációnak bizonyult, ami lerombolta a hagyományos mobiltelefonok piacát.

Miközben az elmúlt több mint egy évtizedben már 10 generációt élt meg, mégis, a napjainkban gyártásban lévő iPhone nem sokban különbözik a legelsőtől. A továbbiakban az innovációs burok elemeinek áttekintésével azt nézzük meg, hogy milyen tényezők lassíthatják az innovációs folyamatot.

### **A vállalati mag**

A vállalati mag olyan elemeket tartalmaz, amiket az innovátor közvetlenül befolyásolhat. Ugyanakkor a kialakult minták és üzleti modellek miatt már itt is érezhetők a társadalmi és gazdasági trendek. A tulajdon elaprózódása, vagy a kockázatok szervezetben belüli porlasztását szolgáló eljárások elterjedése ezek közé sorolható.

### ***Tulajdonosi szerkezet***

Miközben az innovációs erőfeszítések jelentős része a nagyvállalatokhoz kötődik (az üzleti szereplők által elköltött források közel kétharmada a nagyvállalatokhoz köthető az OECD-ben – OECD, 2017a), ezen vállalatok tulajdonlásában sajátos átalakulás ment végbe az elmúlt évtizedekben. A vállalatméret és a külső tulajdonosok megjelenése miatt a vállalatok irányítása elválik a vállalatok tulajdonosi körétől. Mindkét fél eltérő információkkal és főképpen eltérő célrendszerrel rendelkezik. A vállalatokban tulajdonosként megjelenő intézményi befektetők és az alacsony tulajdonosi hányadú, úgynevezett szórt tulajdonú tulajdonosok egyaránt pénzügyi befektettként tekintenek a vállalatra, annak kiszámítható és stabil működésében érdekeltek. E kiszámíthatóság része az, hogy a cég bevételei stabilan növekednek, befektetett tőkére eső nyeresége előrelátható módon alakul, és ezért részvényeinek ára, ill. a tulajdonosoknak fizetett osztalék, vagyis a cég papírjaiba való befektetés hozama stabil. Komoly innovációs akadályként említhető, hogy az intézményi befektetők, ill. a kistulajdonosok nem viselkednek igazi tulajdonosként, ezért nem érdekeltek a magas kockázatú és költséges fejlesztések megvalósításában.

### ***Menedzsment***

A nagy vállalatméret a vállalati hierarchia növekedését is jelentheti, és nagyobb igényt az erősebben formalizált eljárások iránt. A vállalati stratégiát legjobban átlátó felsővezetők azok, akiknek innovátorként támogatniuk kellene a radikális újításokat a cégen belül. Ehhez ugyanakkor sok érdekük nekik sem fűződik. Egyrészt a felsővezetők teljesítményét gyakran az éves beszámoló alapján ítélik meg, így a költséges projektek, amelyek célja egy radikálisan új ötlet piacra való bevezetése, azt a képzetet kelthetik, hogy a vezetők nem végzik kellő alaposan és óvatossággal a munkájukat, vagyis le kell őket váltani. Az erős hierarchia ráadásul nehezíti is teszi az új projektötletek végig vitelét. Empirikus felmérések szerint, amelyek az innovációért felelős vállalati szakemberek megkérdezésén alapulnak, a megtérülés várható ideje (elhúzódása) az egyik legnagyobb akadály (AIM 2013). Az elhúzódó projektek kulcsfigurái egy idő után megbuknak, ezt követően pedig az addigi erőfeszítéseket elsüllyedt költségként elkönyvelve a vállalat leállítja a további fejlesztéseket.

### ***Szervezeti megoldások***

A felsővezetők óvatossága az ún. szűk keretezést (Thaler, 2016) megvalósító szervezeti megoldások elterjedéséhez vezet. A szűk keretezés legfőbb oka a túlzott kockázatkerülés, és az erős jelen felé torzítás. A fejlesztési lehetőségek vállalaton belül való kezelésének bevett módszere az egyes projektek külön való kezelése. Amikor a fejlesztési lehetőségek egyenként mind kockázatosak (a kudarc esélye megközelíti az 50%-ot), de várható értékük pozitív, a szűk keretezés miatt

ezeket jellemzően senki nem meri felvállalni, holott sok ilyen projekt együttes megvalósítása a pozitív várható érték miatt hozzájárulna a vállalati érték és nyereségesség fokozásához.

Az Innovation Leader és a KPMG közös felmérése (2018), amely 270 vállalatvezető megkérdezésén alapul, megmutatja, hogy a nagy cégek körében egyformán megfigyelhető a szűk keretezés, és gyakori az innovációért felelős személyek körüli szervezeti bizonytalanság is. A válaszadók 70%-a szerint a felső vezetés támogatása a legfontosabb ösztönző, de még a támogatás esetén is mindennaposak a szervezeten belüli pozícióharcok, a költségvetési forrásokért folyó állóháború.

Jellegzetes iparági és méretbeli, innováció típusa szerinti eltérések is tapasztalhatók. Van, ahol teljesen izoláltan foglalkoznak az innovációval K+F- vagy innovációs csoport keretein belül (pl. a gyógyszeriparban a nagyon nagy léptékű, ún. bomlasztó innováció esetén). Máshol sok terület érintett egyszerre, ill. közvetlenül az üzleti egységek fejlesztenek (inkrementális innovációnál jellemzően). Akadályozó tényező lehet, hogy nem a megfelelő szervezeti egység(ek) foglalkoznak az innovációval, és nem tisztázott a feladatmegosztás az egyes egységek között.

### ***Vállalati kultúra ösztönzői***

Az IL-KPMG felméréséből (2018) kiderül, hogy a megkérdezett vállalatvezetők a szervezeten belüli pozícióharcok mellett a kulturális problémákat tartják az innováció második legjelentősebb akadályozójának. A nagy, stabil piaci pozíciókkal bíró cégek kultúrájának része a kockázatvállalástól való tartózkodás, és a cégvezetők szerint a kultúra kifejezetten bünteti, stigmatizálja a kudarccokat. Minél nagyobb a szervezet, annál nagyobb kihívás a vállalkozói gondolkodás és kockázatvállalás ösztönzése a szervezetben. Ilyen körülmények között kevesen hajlandóak kockázatos kezdeményezések mögé állni.

Ehhez kapcsolódik az is, hogy a vállalatok legtöbbször nincs olyan formális kompenzációs politikája az innovációra vonatkozóan, mint például a szabadalmak esetén. Az IL-KPMG (2018) jelentéséből kiderül, hogy miközben a megkérdezettek közel 50 százaléka valamilyen módon elismeri a munkavállalói teljesítményt (pénzügyi ösztönzők, projekt részvétel, díjak stb. formájában), a vállalatok 35 százalékában semmilyen ösztönzőt nem alkalmaznak. A munkavállalók így gyakran úgy érzik, nem kapnak megfelelő támogatást a vállalatuktól. Az új ötletek kipróbálásakor, és az esetleges hibák tolerálása során is hiányosságot érzékelnek (Accenture, 2013).

### ***Alkalmazottak***

Az innovációval kapcsolatos sikerek legalább annyira múlnak az emberi tényezőn, mint az erőforrások rendelkezésre állásán, vagy a szabályozási rendszer minőségén. Sőt, a vállalati megkérdezések eredményei rávilágítanak arra, hogy az innováció fő akadályai nem a fizikai erőforrás vagy eszközigeny terén, sokkal inkább az emberek és a kultúra terén jelentkeznek. Az IBM 1130 interjúra alapozva a jövő vállalatainak legfontosabb jellemzőit kereste. Innovációra vonatkozó kérdései szerint az innováció legjelentősebb gátja a támogató vállalati kultúra hiánya, a pénzügyi korlátokat követően a harmadik helyen pedig a munkaerővel kapcsolatos problémák álltak (IBM, 2008).

Az alkalmazottak viszonyulása fontos szerepet játszik az innováció sikerében. Tekintettel arra, hogy az innováció képzési igényt szülhet a vállalaton belül, növekvő teljesítmény elvárásokkal párosulhat és akár leépítésekkel is járhat. Nem meglepő, hogy a munkaerő nem fogadja kitörő lelkesedéssel. Egy 2500 német vállalatra kiterjedő felmérés eredményei szerint a munkavállalók elsősorban olyan innovációkkal szemben ellenségesek, amelyek az állásukat veszélyeztetik, nagy alkalmazkodási költségekkel járnak, vagy fokozzák a munkaterhelésüket. Az ellenállás függ továbbá a vállalati stratégiától, az innováció céljaitól, a munkavállalók külső

lehetőségeitől és a vállalat piaci helyzetétől. A kutatás eredményei szerint a munkavállalók teljesítményének növelését célzó innovációk nagyobb ellenállásba ütköznek, mint a fogyasztói elégedettséget növelő újítások (Zwick, 2000).

### **Innovációs ökoszisztéma**

Az innovációs ökoszisztéma a vállalat környezetét alkotja, amely formálásában a vállalatok akár aktív szerepet is vállalhatnak. Az ökoszisztéma, vagy lánykori nevén a regionális innovációs rendszer (Cooke et al., 1998), a szakértők közmegegyezése szerint az innovációs folyamat alapvető befolyásolója (ld. pl. Rücker Schaeffer et al., 2018 összefoglalását). Tanulmányunkban az ökoszisztéma három elemét emeljük ki akadályozóként.

### ***Technológia és kutatások***

A technológiai lehetőségeket az alapkutatásokat, és az ezekre épülő fejlesztéseket befogadó intézmények (egyetemek, kutatóműhelyek) teremtik meg. Ezek működését több megatrend befolyásolja. Az egyetemek finanszírozásában évtizedek óta tartó átrendeződés figyelhető meg, ami a legtöbb ilyen szervezet számára erős fenyegetést jelent. A finanszírozási bizonytalanság a nyugati társadalmakban negatív demográfiai trendekkel párosul, ami a szféra erőteljes globalizációját indította be.

A globalizációs trend, az alapkutatás globális hálózatokon keresztül történő megvalósulása mellett erős koncentráció jelei is mutatkoznak. Napjaink egyik legfontosabb technológiai trendje az óriási adattömegek gépi megismerést használó algoritmusokon keresztül való feldolgozósának, az ún. Big Datának a térnyerése az alapkutatásokban (OECD 2016, 2018b). Ez a módszer rendkívül erőforrás igényes: egyrészt megfelelő adattömeg csak kevés helyen áll rendelkezésre; másrészt az adatok feldolgozásához nagy számítási kapacitások szükségesek.

A Big Data jelenség vállalati szinten is megmutatkozik: a digitális érettség és az innovációs sikerek között összefüggés van, a digitálisan felkészültebb vállalatok innovatívabbak (Shawn, 2018a). Az ökoszisztémára gyakorolt hatása abban jelenik meg, hogy még koncentráltabbá teszi a tudás eloszlását, ezáltal sok térségben az innováció földrajzi akadályává válik.

### ***Szabályozók***

Bizonyos területeken az innováció „csak” a piacképes ötlet és a K+F-re, marketingre költött összegek kérdése. Máshol viszont a szabályozási környezet elavult, az érintettek az aktuális helyzet fenntartásában érdekeltek és így az új eredmények nem vagy rendkívül lassan gyűrűznek be. Jó példa erre az oktatás, ahol azt tapasztaljuk, hogy még mindig túlsúlyban vannak az elavult tudásátadási módszerek és némely esetben a tananyagok is. Mind az emberek, mind a rendszerek alkalmazkodási képessége alacsony.

Más területeken, mint például az egészségügyben a fennálló erősen centralizált rendszerek (ellátás és pénzügyek terén is) akadályozzák meg az új eredmények létrejöttét és elterjedését. Ma egy gyógyszer bevezetése átlagosan 1,3 milliárd dollárba kerül (Avik, 2012), ami erős visszatartó erő a fejlesztések terén és jelentősen koncentrálja az abban résztvevő vállalatok számát. A klinikai tesztek és engedélyezési eljárások ráadásul a piaci bevezetést is jelentősen eltolják. Egy átlagos gyógyszer esetében az első szabadalmaktól a piaci bevezetésig 15,1 év telik el (Gingrich, 2013).

További példa a közlekedés területéről az önvezető autók kérdése, amelyek szintén hatalmas áttörést jelentenének, a balesetek számát mintegy 90 százalékkal csökkentenék (Litman, 2018). További előnyük lehetne, hogy csökkenne az ingázási idő, a stressz, valamint potenciálisan enyhülnének a környezetterhelési mutatók is. Az érdekcsoportok (taxiok, gyártók stb.) ellenállása és a jogszabályi- és felelősségi kérdések tisztázatlansága miatt a bevezetés 2030-

ig is elhúzódhat, és legalább 2050-ig kell várni arra, hogy elterjedésük széles körű és általános legyen (Litman, 2018).

A szabályozási rendszer természetes igényeink miatt válik egyre komplexebbé, ami átvezet az innovációs burok külső rétegében vizsgált területre, az emberi értékekhez. De mielőtt továbblépnénk, még két megjegyzés a szabályokkal kapcsolatban.

- Mivel a legtöbben ódzkodunk a kiszámíthatatlan helyzetektől, a kiszámíthatóságot a szabályok rendszerével igyekszünk fokozni. Ez rövid távon kényelmet biztosít, de hosszabb távon gyengítheti a radikális innovációt.
- Vannak olyan esetek, amikor még nagyobb szükség lenne egységes, akár globálisan egységes szabályozókra. Egyes technológiák, például a mesterséges intelligencia, beláthatatlan veszélyek forrásaivá is válhatnak. Szélső esetben akár olyan károkat is okozhatnak, amiket utólagosan hozott szabályokkal már nem lehet helyrehozni. Ilyen esetekben a fejlesztés sarokköveinek előzetes lefektetése rendkívül fontos lehet (Tegmark, 2017).

### ***Finanszírozás***

A korábban bemutatott trendek a K+F és innováció támogatása terén is megváltoztatják a prioritásokat. A növekedésen és munkahelyteremtésen túlmutató globális és társadalmi kihívások megválaszolása, a felgyorsult és bizonytalanul vált technológiai változások és az ezek nyomán keletkező biztonsági kockázatok kezelése új feladatokat teremtenek. Ilyen az adatokhoz való hozzáférés biztosítása és az adatmegosztás, az innováció szereplői közötti együttműködés ösztönzése és általában a nyitott innováció elősegítése, a verseny és a szellemi tulajdonjogok kereteinek biztosítása (OECD, 2018b).

Ami a finanszírozási trendeket illeti, az állami forrásból megvalósított GDP arányos K+F kiadások minden formája (állami, felsőoktatási és vállalati egyaránt) csökkentő tendenciát mutat 2010-11-et követően (2018b), egyre növekvő mértékben alkalmaznak ugyanakkor adókedvezményeket a közvetlen támogatások mellett a K+F és az innováció ösztönzése érdekében (OECD, 2017b).

### **Fogyasztók és társadalmi értékek**

Az innovációs burok külső rétegét a fogyasztók és érintettek képezik. Az emberek jelentőségével már az alkalmazottak esetén találkozhattunk; ezúttal a másik területére az újítások fogyasztók és érintettek általi elfogadására koncentrálnak. Az új termék vagy szolgáltatás forgalomba hozatala döntő fontosságú az innovációs folyamatban. Főként radikális újítások esetén kérdéses, hogy a fogyasztók megértik-e, elfogadják-e az új terméket vagy szolgáltatást. Ennek két oka van. Az újítás megváltoztathatja az addig berögzült szokásokat, de a hitrendszerben is változást hozhat. A változásokkal összefüggő ellenállás (Gatignon & Robertson, 1989) természetes része az emberi viselkedésnek. Az ellenállás mértékét a fogyasztó-specifikus és innovációs jellemzők egyaránt befolyásolják. Az előbbibe olyan elemeket sorolunk, mint a személyiség, az attitűdök, az értékorientáció, a korábbi innovatív tapasztalat, észlelés és motiváció (Ram, 1987). Az utóbbiban pedig olyan tényezők találhatók, mint a relatív előny, kompatibilitás, kockázat, a komplexitás és a jobb termékekre vonatkozó várakozások (más innovációk hatása az elfogadásra).

Sok esetben a fogyasztók döntésében szerepet játszik az, hogy a megszokott termék vásárlásával nem kell magunkra vállalni az átállási költségeket. Egy új szövegszerkesztő, vagy egy új billentyűzetkiosztás lehet, hogy hosszabb távon hatékonyabb, de rövid távon magas átállási költségekkel jár (Shapiro-Varian, 1999). Az olyan újításoknak, amelyek rövid távon költségeket rónak a fogyasztókra, és előnyük csak hosszabb távon jelentkezik, nem túl sok esélye van a piacon.

## Összefoglalás

A technológiai lehetőségek az innovációs folyamaton keresztül válnak életünk részévé, és járulnak ezáltal hozzá a társadalmi-gazdasági környezetünk átalakulásához. Bár azt várjuk, hogy ez a környezet az elkövetkező évtizedekben gyökeresen megváltozik, az innovációs folyamat egyes befolyásolói ezt a várakozásunkat meghazudtolhatják. Miközben egyre többet költünk kutatásra és fejlesztésre, növekszik a bejelentett szabadalmak száma, úgy tűnik, hogy ez a felfutás főleg az inkrementális innovációra jellemző. Az inkrementális innovációk esetén a változás nagyon lassú, fokozatosan vezet be olyan megoldásokat, amik egy kicsit jobbak, szebbek, hatékonyabbak, vonzóbbak stb. a korábbiaknál. Ha az elkövetkező száz évben csak inkrementális innovációra kerülne sor, az innovációs folyamat egészen biztosan nem forgatná fel a közvetlen vagy tágabb környezetünket.

Felforgató hatása a radikális innovációnak van. A radikális innovációt ugyanakkor több társadalmi-gazdasági intézmény is hátráltatja. Ilyen a szétaprózódó tulajdonosi szerkezet, a növekvő vállalatméret és vállalati hierarchia, ill. a pénzügyi befektetői szemlélet által korlátok közt tartott vállalatvezetők. Mindezek eredményeként a nagyvállalatoknál eltűnhet az igazi innovátor-vezető, aki keresztülviszi a radikális változtatásokat. Innovátor vezető hiányában a vállalati kultúra kockázatkerülésre ösztönöz, az újítók pedig alaulmaradnak a vállalati erőforrásokért folyó szervezeten belüli versengésben. Az alkalmazottak tudása és újítások iránti elkötelezettség ugyancsak problémát okozhat.

Az innovációs ökoszisztéma egyes elemei szintén akadályokat támaszthatnak. A kutatások globalizálódása, koncentrálódása sok régióból kiszakíthatja az alapkutatásokat. A társadalmi-gazdasági szabályok, miközben kiszámíthatóbbá teszik a környezetünket, és egyes területeken nagy szükség lenne a globális elköteleződésre, nagyon költségessé és hosszúvá teszik a radikális innovációt. A finanszírozási infrastruktúra elégtelenségei ugyancsak visszafogó erőt képviselhetnek.

Végül a társadalom értékrendje, a változásokkal való szembenállás ugyancsak hátráltató tényező. Az alkalmazottak munkahelyüket féltik, ill. munkaterhelésük növekedése miatt aggódnak, a fogyasztók pedig az esetleges átállási költségek miatt utasíthatják el a radikális újításokat.

## Köszönetnyilvánítás

*„A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00007 azonosító számú, Az intelligens, fenntartható és inkluzív társadalom fejlesztésének aspektusai: társadalmi, technológiai, innovációs hálózatok a foglalkoztatásban és a digitális gazdaságban című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásában valósul meg.*

## Felhasznált irodalom

- ACCENTURE (2013). Corporate Innovation Is Within Reach: Nurturing and Enabling an Entrepreneurial Culture. A 2013 study of US companies and their entrepreneurial cultures. <http://www.fintech-ecosystem.com/assets/study-corp-innovat-n-entrepreneur-l-culture---accenture-fall-2015.pdf> (letöltve: 2018. 10. 16.)
- AIM (2013). Innovation: The New Imperative. The University of Melbourne and the Australian Institute of Management. <https://managersandleaders.com.au/wp-content/uploads/2016/12/AIM-Research-Innovation-The-New-Imperative.pdf> (letöltve: 2018. 10. 16.)

- AVIK S. A. Roy (2012). STIFLING NEW CURES: The True Cost of Lengthy Clinical Drug Trials. Project FDA Report, No. 5 March 2012
- COOKE P., URANGA M., ETXEBARRIA G. (1998). Regional systems of innovation: An evolutionary perspective. *Environment and Planning*, vol. 30, no. 9, pp. 1563–1584.
- ERIXON, F. & WEIGEL, B. (2016). *The Innovation Illusion. How so little is created by so many working so hard.* Yale University Press, London.
- FuelCellToday (2018). <http://www.fuelcelltoday.com/history>. (letöltve: 2018. 10. 16.)
- GATIGNON, H., ROBERTSON, T.S. (1989). Technology diffusion: An empirical test of competitive effects. *Journal of Marketing*, 53(9): 35-49.
- GINGRICH, N. (2013). *Breakout. Pioneers of the future, Prison Guards of the Pat and the Epic Battle That Will Decide America's Fate.* Regnery Publishing Inc. Washington
- HARARI, Y. N. (2018). *21 Lessons for the 21st Century.* Spiegel & Grau, New York.
- IBM (2008). *The enterprise of the future. Life sciences industry edition. IBM GLOBAL CEO STUDY* <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/pdf/gbe03080-usen-ceo-ls.pdf> (letöltve: 2018. 10. 16.)
- IL-KPMG (2018). *Benchmarking Innovation Impact 2018.* [https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2711843/06\\_14\\_2018\\_FINAL\\_Linked\\_BenchmarkingInnovationImpact2018.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2711843/06_14_2018_FINAL_Linked_BenchmarkingInnovationImpact2018.pdf) (letöltve: 2018. 10. 16.)
- KALBACH, J. (2012). Clarifying Innovation: Four Zones of Innovation. *Innovation*, 3 June 2012
- LITMAN, T. (2018). *Autonomous Vehicle Implementation Predictions Implications for Transport Planning.* Victoria Transport Policy Institute <https://www.vtpi.org/avip.pdf> (letöltve: 2018. 10. 16.)
- NORMAN, D. A. (2010). Technology First, Needs Last. *Challenges to Design Research XVII.2* March + April 2010
- NORMAN, D. A., & VERGANTI, R. (2014). Incremental and radical innovation: Design research versus technology and meaning change. *Design Issues*, 30(1), 78-96.
- OECD (1997). *Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data.* European Commission Eurostat <http://www.oecd.org/dataoecd/35/61/2367580.pdf> (letöltve: 2018. 10. 16.)
- OECD (2005). *Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. A joint publication of OECD and Eurostat.* DOI: 10.1787/9789264013100-en (letöltve: 2018. 10. 16.)
- OECD (2015). *Frascati Manual Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development* OECD Publishing <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en> (letöltve: 2018. 10. 16.)
- OECD (2016). *OECD (2016), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016,* OECD Publishing, Paris. [http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en) (letöltve: 2018. 10. 16.)
- OECD (2017a). *Business R&D, in OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation,* OECD Publishing, Paris. DOI: [https://doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2017-21-en](https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2017-21-en) (letöltve: 2018. 10. 16.)
- OECD (2017b). *OECD Time-Series Estimates of Government Tax Relief for Business R&D Summary report on tax expenditures, 20171 2* <http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-tax-expenditures.pdf> (letöltve: 2018. 10. 16.)
- OECD (2018a). *Gross domestic spending on R&D (indicator).* doi: 10.1787/d8b068b4-en (letöltve: 2018. 10. 16.)
- OECD (2018b). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018 Adapting to Technological and Societal Disruption.* OECD Publishing, Paris [https://doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2018-en](https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2018-en) (letöltve: 2018. 10. 16.)

- PISKÓTI, I., NAGY, SZ., MOLNÁR, L. (2012). Az innovációt befolyásoló tényezők vállalati és projekt szinten. *microCAD 2012, XXVI. International Scientific Conference Proceedings*. Miskolci Egyetem, Miskolc.
- RAM, S. (1987). A model of innovation resistance. *Advances in Consumer Research*, 14(4): 208-213.
- RÜCKER SCHAEFFER, P., FISCHER, B., QUEIROZ, S. (2018). Beyond Education: The Role of Research Universities in Innovation Ecosystems. *Foresight and STI Governance*, vol. 12, no. 2, pp. 50–61. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.2.50.61 (letöltve: 2018. 10. 16.)
- SANDBERG, B. (2011). *Managing and Marketing Radical Innovations*. New York: Routledge
- SHAPIRO, C., VARIAN, H. R. (1999). *Information Rules. A Strategic Guide to the Network Economy*. Harvard Business School Press, Boston.
- SHAWN, R. (2018a). 2018 TIBCO CXO Innovation Survey. <https://www.apexofinnovation.com/wp-content/uploads/2018/12/2018-TIBCO-CXO-survey.pdf> (letöltve: 2018. 10. 16.)
- STONEMAN, P. (1995). *The Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*. Blackwell, Cambridge MA
- TEGMARK, M. (2017). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Penguin Random House LLC, New York.
- THALER, R. H. (2016). *Rendbontók. A viselkedési közgazdaságtan térnyerése*. HVG Könyvek, Budapest.
- ZWICK, T. (2000). *Empirical Determinants of Employee Resistance Against Innovations*. Centre for European Economic Research (ZEW), Mannheim