

NEMESLAKI ANDRÁS

INTÉZETVEZETŐ EGYETEMI TANÁR

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM ÁLLAMTUDOMÁNYI ÉS KÖZIGAZGATÁSI KAR
ELEKTRONIKUS KÖZSZOLGÁLATI INTÉZET

Digitális jövő: technológiai nézőpont

A DIGITÁLIS JÖVŐ MELY TECHNOLÓGIÁI, MILYEN MÓDON ÉS MILYEN IDŐTÁVON ÉRINTIK KÖZVETLENÜL A TELEPÜLÉSEK ÉLETÉT?

1. Bevezetés

Az infokommunikációs technológiák (IKT) az elmúlt 20 évben számos társadalmi viszonyt, és ezeken belül, üzleti modellt átalakítottak, gondoljunk például a kommunikációra, az információ keresésére, a médiafogyasztásra, a vásárlásra, de akár arra, hogyan tájékozódunk, olvasunk, tanulunk vagy dolgozunk együtt kollégáinkkal. Ezek a hatások sokszor nem kímélték komplex iparágak megrengetését, sőt drasztikus átforgatását sem; például megváltozott a zene- és filmipar működése, a légitársaságok szolgáltatás rendszere vagy megjelentek az ún. „közösségi megosztás” IKT alapú modelljei, mint az Uber vagy az Air B&B¹. Az informatikának tulajdonított innovációs nyomás, természetesen a közszolgáltatásokra is hat, közügyeink intézése, az egészségügy, az oktatás vagy akár a központi és helyi közigazgatás működése ugyancsak változik, ha sok esetben nem is olyan gyorsan és drámain, ahogy azt más területeken látjuk.

Az IKT szervezetek működését átalakító hatásával két nagy probléma szokott fellépni, amelyek az informatikától távolabb álló szakembereknek és vezetőknek koncepcionális problémát okoz. Az egyik az, hogy az innovációs dinamikája olyan gyors ennek az iparágaknak, hogy a folyamatosan megjelenő újabb és újabb eszközök és szolgáltatások között szinte lehetetlen eligazodni. Ráadásul az informatikai szállítók üzleti nyomása párosulva az egyre nagyobb függőségnek az informatikai szolgáltatások minőségének és biztonságának való kitettséggel komoly döntéshozatali vagy sokszor kockázatkezelési problémát jelent a közigazgatási szervezetekben

is. A technológiák követése és jelentőségük megítélése szinte reménytelen. A második széles probléma az, hogy szinte minden egyes új IKT eszköz vagy szolgáltatás új szervezeti megújulást ígér, és újabb szervezeti változásokat követel. A 70-es évek központi számítógépei a centralizált adatfeldolgozás paradigmáját sugallták, a 80-as évek személyi számítógépei a személyes döntés előkészítés szerepét, az internet meghozta az informatikai szolgáltatások korát, a nagyteljesítményű mobil eszközök a „bárhol-bármikor-bármikor” üzletvitel filozófiáját. Emiatt sokáig uralkodott az a fura szemlélet, hogy mindig az adott technológia a szervezeti „csodaszerep”, ami az igazi hatékonyságot elhozza. A közigazgatásban például sokszor írtak lelkesen az e-közigazgatásról, aztán az m-közigazgatásról, de az i-közigazgatás vagy t-közigazgatás koncepciói is felbukkannak², folyamatosan meghagyva a dilemmát – melyik lesz a kulcs és áttörő technológia, amit érdemes végre bevezetni?

Tanulmányom az első problémakörrel foglalkozik, és célja az, hogy megmutassa az informatika által vezérelt innovációs nyomás sajátosságait, segítsen eligazodni az IKT ökoszisztémában, és rendező elveket mutasson meg a számos informatikai eszköz „szakácskönyvében”.

2. Az infokommunikációs technológiák speciális jellege

Első lépésben érdemes azt áttekintnünk, miért különleges az informatika, és a körülötte kialakult komplex gazdasági ökoszisztéma, különösen az 1990-es évek közepétől tartó ún. hálózati gazdaság kialakulása óta. Az IKT, szemben más technológiákkal – mint például a környezetvédelmi technológiák, a biotechnológia vagy az űr technológia –, általános célúnak tekinthető és ezért három fontos tulajdonsága van, amit szem előtt kell tartanunk:

¹ Az Uber és az AirBnB üzleti modellek is az ún. „*sharing economy*”, azaz a közösségi megosztás elvén működnek. Ennek lényege az, hogy amennyiben valakinek szabad kapacitása van a tulajdonában levő vagyontárgyaival (gépjármű, lakás, nyaraló stb.), akkor azt felajánlja a „közösség” számára valamilyen határköltésen. Különösen az Uber keltett nagy ellenállást Magyarországon, elsősorban a taxisok ellenállása, de mondhatjuk azt, hogy az üzleti modell szokatlansága miatt, a magyar törvényhozás kitiltotta az Ubert Magyarországról (http://index.hu/gazdasag/2016/07/13/kicsinaltak_az_ubert_kivonul_magyarorszagrol_a_ceg/)

² Az e-közigazgatás igazgatásszervezési iskolájának két alapítója Tózsai István és Budai Balázs több publikációjukban is értekeznek ezekről a kérdésekről pl. BUDAI, B., TÓZSAI, I.: *Az E-közigazgatás*, Tankönyv, BCE KIK, 2008.

a) *Gazdaságilag és társadalmilag kiterjed; ágazatokra, intézményekre, közösségekre, egyénekre*

Az IKT eszközök kereskedelmének növekedése az OECD jelentések szerint kb. évi 30%-os, de ami igazán lényeges, hogy az IKT szektorhoz kapcsolódó szolgáltatások exportján belül (world exports of services) az IKT aránya 2001 és 2013 között majdnem megduplázódott. Az IKT szektor bruttó hozzáadott értékét (GVA) vizsgálva rendkívül pozitív képet kapunk, az Európai Unióban az ágazat több mint 7,7 millió főt foglalkoztat, és évi 640 milliárd eurót állít elő, ami az összes összes GVA 5,4%-a³.

A 2012-es McKinsey tanulmány szerint⁴ hazánk nemzetközi összehasonlításban rendkívül jól teljesít a szektorban, a magyar internetgazdaság GDP-hez való hozzájárulása, főként az IKT-val összefüggő export tevékenységeknek köszönhetően a bruttó hazai össztermék 6,8%-át adta. A GVA-hozzájárulást vizsgálva szintén meghatározó jelentőségű az ágazat. A Századvég és az IVSZ közös kutatása kiemeli: „*a digitális gazdaság az elmúlt években közvetlenül, és a multiplikátor hatásokat is figyelembe véve évi 4250–4830 milliárd forint GVA létrejöttéhez járult hozzá, ami a teljes magyar nemzetgazdasági GVA 18,6–20,1 százalékát adta, ezen felül ahhoz 376–417 ezer álláshely kapcsolódott, közvetlenül vagy közvetve; a digitális gazdaság ezzel a magyar alkalmazottak 13,6–15,5 százalékának biztosított munkalehetőséget*”⁵. A Központi Statisztikai Hivatal 2015 végi Gazdaság és Társadalom című jelentése szerint hazánkban az információ és kommunikáció GDP-hez adott értéke 3,2%-kal növekedett az információtechnológiai szolgáltatások kiszélesedése miatt⁶.

A makrogazdasági mutatók mellett, számos penetrációs adattal is lehetne illusztrálni azt a tényt, hogy a Magyarországon milyen ütemben szűnik meg a digitális szakadék – például mobiltelefonok számának növekedése, az internet hozzáférések száma, vagy a telekommunikációs előfizetések dinamikája.

b) *A fejlődéssel és használatlással csökkenti a felhasználók költségeit*

Az IKT iparág sikerének, és az eszközök elterjedésének egyik kulcs hajtóereje, hogy a felhasználás költségei folyamatosan

³ Az adatok és a hivatkozások Kiss Attila és BELÁZ Annamária cikkéből kerültek átvételre, akik az ITU 150. évfordulóján 2015-ben Magyarországon rendezett konferenciájáról írtak összefoglaló tanulmányt (Kiss A., BELÁZ A.: Szabályozás és egységesítési törekvések az IKT és a távközlés világában. *Beszámoló az ITU 2015 konferencia eredményeiről és annak hátteréről*, Pro-Publico-Bono, 4. szám, 146–157. 2015). Az esemény jelentőségét, és az iparág teljesíthetőségét jelzi, hogy maga a miniszterelnök tartotta a megnyitó beszédet.

⁴ Olivia NOTTEBOHM et al.: *Online and upcoming: The Internet's impact on aspiring countries*. McKinsey & Company. 2012. 83.

⁵ Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége: *Az IKT szektor gazdasági lábnyoma. A digitális gazdaság mérésének új módszertana*. 2015. 6-7. http://ivsz.hu/wp-content/uploads/2015/10/Digit%C3%A1lis_gazdas%C3%A1g_s%C3%BAlya_IVSZ_Sz%C3%A1zadv%C3%A9g_2015_07_22.pdf (2016.01.05.)

⁶ KSH: *Gazdaság és társadalom, 2015/10*. Statisztikai tükör, 2015/99. 2.

csökkennek. Ez részben magának az eszközökben levő mikrochipeknek a sajátosságából adódik az ún. Moore-törvényből – amire a fejezet végén visszatérek –, részben pedig a felhasználók viselkedésére gyakorolt hatásokból.

Ebben a vonatkozásban az „*informatikának*” is és a „*kommunikációnak*” is külön-külön jelentősége van⁷. Az IKT ugyanis összekapcsol folyamatokat, súrlódásmentessé és valós idejűvé teszi a kommunikációt, ezáltal szinten minden területen csökkenti a tranzakciós költségeket. A tranzakciós költség megközelítés az erős megalapozottsága és igen széles körű értelmezési lehetősége miatt, különösen alkalmas az IKT innovációk szervezeti hatásainak és azon keresztül a működtetési költségekre gyakorolt hatásainak általános modellezésére.⁸

A tranzakciós költség elmélet szerint egy adott output előállításán együtt dolgozó feleknek egy specifikus koordinációs formát kell választaniuk a különböző koordinációs lehetőség közül, és ennek legfőbb kritériuma a tranzakciós költségek nagysága. Nézzünk erre egy-két példát:

- *Keresési költségek*: A keresési költségek olyan tranzakciós költségek, amelyek a tranzakciós partner vagy alternatív lehetőségek keresésével kapcsolatban merülnek fel (például: a kereséssel eltöltött idő alternatív költsége, a telekommunikáció, online szolgáltatások, adatbázisok, speciális publikációk vagy tanácsadó cégekkel kapcsolatban felmerülő költségek).
- *Információs költségek*: Az információs költségek olyan tranzakciós költségek, amelyeket az egymás közötti folyamatok információhiánya okoz. Ezek olyan költségek, amelyeket például a különböző nyelvek használata (pl. fordítási költségek) vagy információcsere során fellépő technikai problémák okoznak.
- *Döntéshozatali költségek*: A döntéshozatali költségek olyan tranzakciós költségek, amelyek abból erednek, hogy több csoport vesz részt a döntési folyamatban. A csoportok képviselőinek megegyezésére jutása igen időigényes folyamat lehet. Ezen túl döntéshozatali költségeket okoznak az olyan szerződések is, amelyek nem a megbeszélten módokon kerülnek kivitelezésre, vagy nem a tartalmuknak megfelelően zárják le őket.
- *Alku költségek*: Az alku költségek azok a tranzakciós költségek, amelyek a tárgyalások során keletkeznek (például az ügyvédekkel és tanácsadókkal kapcsolatos költségek, a szükséges erőforrások, mint utazás, vagy utazási idő költségei).

⁷ Ez a konvergencia, aminek során az informatika az adatfeldolgozó funkciója egyesül a kommunikációs hálózatok információ szétosztó-továbbító funkciójával. A konvergencia a korai számítástechnikában nem volt jelentős, mert a digitális és analóg rendszerek együttműködése nehézkes volt, a jelenséget egyértelműen az internet kereskedelmi elterjedése erősítette fel.

⁸ A tranzakciós költség megközelítés az új intézményi közgazdaságban részeként intézmények és szervezetek felbukkanását és fejlődését írja le két fő feltételezés csoportra alapozva (COASE R.H.: *The nature of the firm*, *Economica* 4., pp 386-405, 1937), (WILLIAMSON, O. E.: *The economics of organization: The transaction cost approach*. American Journal of Sociology, 87. kötet, 3. szám. 1981). A tranzakciós költség elmélet a különböző típusú termelési folyamatok hatékony koordinációs típusának magyarázatára és leírására összpontosít.

- *Kontrolling költségek:* A kontrolling költségek a tranzakció eredményének elfogadásával és ellenőrzésével kapcsolatban keletkeznek (például a kifizetések, a megkívánt technikai szabványok vagy a minőség ellenőrzésével kapcsolatos költségek).
- *Kezelési költségek:* A kezelési költségek olyan tranzakciós költségek, amelyek a vezetők kooperáció összehangolása érdekében tett lépéseiből keletkeznek (például: azon emberi erőforrásokkal kapcsolatos költségek, amelyek a folyamatok szervezésekor keletkeznek).
- *Átállítási költségek:* Mindenfajta tranzakciós költséget, amely abból ered, hogy a tranzakciók körülményei megváltoznak, átállítási költségnek tekinthetünk (például új törvény bevezetésével, vagy új IT szabvány bevezetésével kapcsolatos költségek).
- *Hátráltató intézkedések költsége:* A hátráltató intézkedések költségei a tranzakciós partnerek vagy az alkalmazottak opportunistá viselkedéséből adódnak, azaz minden résztvevő a szerződést a saját érdekeinek megfelelően értelmezi (például magas specifikussággal rendelkező termékek esetében a szállító előre be nem jelentett módon, hirtelen módon, vagy mértékben árat emel).
- *Megvalósítási költségek:* A megvalósítási költségek azok a tranzakciós költségek, amelyek például a lejárt teljesítések vagy követelések behajtásával kapcsolatban merülnek fel. Így ezek csak a piaci koordinációs formákban jelennek meg. Egy lehetséges példa az akták, iratok összegyűjtése.

Akkor, amikor a közigazgatási folyamatok hatékonyságának javításáról, vagy adminisztratív tehercsökkentéséről beszélünk, akkor a tranzakciós költségelmélet paradigmájában azt a koordinációs mechanizmust igyekszünk kiválasztani, amelyik az adott technológia környezetben a legolcsóbb. Könnyen belátható, hogy az IKT olyan új környezetet hoz létre – természetesen megbízható és biztonságos működés mellett – amelyik a „személyes és papíralapú” környezethez képest alacsonyabb költségű.

c) Folyamatosan új innovációt gerjeszt, új termékek, szolgáltatások bevezetését teszi lehetővé

A költségcsökkentés szemlélete ott érvényesül, ahol a folyamatok szerkezet változatlan az elektronizáció előtt és után, hiszen így lehet összehasonlítani a kiindulási állapotot az új, megváltozott környezettel. Ugyanakkor, ez a szemlélet nem alkalmas arra, hogy azt a specifikus hatást számszerűsítse, amit folyamatok teljes újragondolása, az új üzleti modellek megjelenése, vagy akár a múltban nem ismert szolgáltatások bevezetése jelenthet. Amikor a vállalatok ezzel kapcsolatos innovációs kapacitását korábban vizsgáltuk kollégáimmal néhány sikertényezőt azonosítottunk⁹, amelyek vizsgálata a közigazgatásban is szükséges lehet:

- *Az analóg folyamatok leváltása digitális folyamatokra:* a szervezet megszabadul a papírhasználat korlátaitól, azonban itt figyelemmel kell lenni nyilván az információ vé-

delmére is (pl. 2011-ben már előfordult, hogy egy európai intézet visszatért a papíralapú információátvitelre a bizalmas adatok esetében). De remek példa a hazai közigazgatásban az on-line pénztárgépek bevezetése, hiszen ezzel teljesen digitalizált a vállalkozások forgalmának követése.

- *Az információ elérésének biztosítása:* az információáramlás lehetővé teszi, hogy az alkalmazottak szabadabban gondolkodjanak, és kevesebb korlátozással a működési hatékonyság is nőhet.
- *Az alkalmazottak felhatalmazása:* amennyiben az alkalmazottak hozzáférnek információhoz, de nincs lehetőségük azzal kapcsolatban döntéseket hozni, akkor csak az erőforrások elvesztegetéséről van szó; a digitális szervezetek decentralizáltan működnek, figyelve arra, hogy nem megfelelő döntések esetén viszont legyen lehetőség korrigálni és a felelősöket azonosítani.
- *Teljesítmény-alapú ösztönzők alkalmazása:* a modern, digitális technológiát intenzíven használó szervezetek teljesítményalapú fizetési rendszerű, az egyéneket és munkacsoportokat külön ösztönzik, például elérhetővé teszik a dolgozói számára a rendszeres jutalmakat – az egyéni teljesítmény ettől eltérően sokkal nehezebben mérhető a hagyományos szervezetekben. Nagyon érdekes hazai ilyen rendszer a BM 1818 call-center, amelyik világosan méri és kijelzi az egyes alkalmazottak adott időszakos teljesítményét.
- *A közigazgatási kultúra fejlesztése:* az IKT hatékony közigazgatási alkalmazásához elengedhetetlen, hogy a dolgozók tisztában legyenek a célokkal, normákkal és stratégiával.
- *A megfelelő emberek kiválasztása:* az IKT nem önmagában termelékeny, elsősorban a megfelelő emberi erőforrás, aki azokat működteti, alkalmazza, tudja értelmesen eredményre konvertálni a befektetéseket; mindehhez pedig olyan emberek szükségesek, akik felelősen tudják kezelni az információkat és az azzal járó lehetőségeket.
- *Befektetés a humán tőkébe:* a sikeresen innováló szervezeteknél a képzés fontos, azért, hogy az alkalmazottak megfelelően ki tudják használni a kapacitásokat, illetve azokat koherensen, a céloknak megfelelően tudják fejleszteni.

Jól illusztrálják az IKT innovációt gerjesztő hatásait az okos telefonok elterjedésével mindennappossá vált „alkalmazáspiacok” vagy népszerű nevén „app-ek”. Ezek teszik lehetővé például azt, hogy minden egyes felhasználó olyan eszközt konfiguráljon magának ugyanabból a telefonból, amelyet csak szeretne. Hallgatóimat néha megkérem, hasonlítsák össze egymás iPhone-ját, és egészen természetes, hogy ugyanaz a készülék mindenkinél más alakot ölt: van akinek sok játék van rajta, van akinek a csevegő programok vannak ez első helyen, van aki kocogó „app-eket” használja, és persze sokan a közösségi platformokat.

Összefoglalva, a három együttes hatás, tehát a társadalmi beágyazottság, a felhasználással csökkenő költség szerkezet, és a kiterjedt innovációs hatás teszi az IKT-t különlegessé, és kiemelt jelentőségűvé a közigazgatás számára is. A következő fejezetben ezek alapján azokat a hajtóerőket nézzük meg, amelyek meghatározzák az IKT fejlődési dinamikáját.

⁹ Részletesen ezt itt fejtettük ki – NEMESLAKI: *Vállalati Internetstratégia*, Akadémia Kiadó, 2012.

3. A digitális jövőt meghatározó három hajtóerő: az exponenciális teljesítménynövekedés, a digitalizáció, és a hálózati gazdaság

Természetesen a digitális jövő előrejelzése sokféleképpen megközelíthető, és az alábbiakban bemutatott koncepció, semmi esetre sem egyedüli magyarázat a jelenségek mozgatórugóira. Ugyanakkor gondolatmenetem egy olyan vezető szaklapban megjelent átfogó elemzés eredményeire építem¹⁰, kiegészítve egy-egy saját műhelyünkben tapasztalt empirikus megfigyelésre¹¹, amely igen széles körben elfogadott, és meggyőzően használható széles szakmai körben.

a) Az exponenciális növekedés: a Moore-törvény

Gordon Moore, az INTEL mérnöke, az 1960-as évek elején megfigyelte, hogy a gyártósor és a processzorok előállításának fejlődésével kb. 18 havonta meg tudják duplázni az egységnyi felületű szilikonra elhelyezhető tranzisztorok számát. Eredetileg ez az állítás a „Moore törvény”, ami tehát egy technikai jellegű megfigyelés. Mi ennek a jelentősége? A tranzisztorok a számítógépek processzorainak és memóriájának legegységesebb „kapcsolói”, ezek millióira van szükség ezek megépítéséhez illetve teljesítményük folyamatos növeléséhez. Azzal, hogy egyre kisebb felületen, egyre nagyobb tömeggel férnek el ezek a „kapuk”, a számítógépek egyre kisebbek és egyre nagyobb teljesítményűek lehetnek.

Moore szerint kb. másfél évente meg tudják kétszerezni teljesítményüket. Ez annyira félelmetes fejlődés, amit például az lehetne érzékeltetni, hogyha mondjuk a légiközlekedés fejlődött volna ilyen ütemben, akkor az a légi járat, ami New-York és Párizs között 1978-ban 7 órát repült és 900 dollárba került, az a 2010-es évekre 1 másodpercig tartana és 1 cent-be kerülne.

Akármennyire is technikainak tűnik, a Moore-törvény által hajtott fantasztikus teljesítmény-ár dinamika számos dolgot tesz lehetővé, amit szinte természetesnek vesszünk. Például azt, hogy zsebünkben több nagyságrenddel nagyobb teljesítményű mobil van, mint az Apollo program számítógépei. Például azt, hogy szinte ingyen kapunk ezzel az eszközzel egy nagyfelbontású fényképezőgépet, mi több videokamerát. Vagy azt, hogy összes zeneszámunkat és családi fényképünket, egy pár ezer forintos „memóriakulcs” tárolni tudjuk, és ezeket ajándékként szokták osztogatni konferencia fogyóeszközként. Vegyük észre, hogy nem használunk térképeket, mert a pár éve szinte titkosnak számító GPS technológia¹² úgyszintén beépül mindenhova, és nem is vesszük észre mennyire függők lettünk tőle. Nagyon sok család nappalijának falát lepedő méretű LCD képernyők fedik be, amit valószínűleg pár százezer forintért vásároltak, mondjuk a Tesco-

ban, vagy Auchanban és abban a bevásárlókosárban tolták, amiben a kenyeret és frissen vásárolt zöldséget¹³.

A műszaki fejlettség jelenlegi helyzete is fenntartja a Moore-törvényt. Számíthatunk tehát arra, hogy eszközeink egy-két év alatt „elavulnak”, illetve folyamatosan újabb és újabb tartományokban lesz teljesítmény és gazdaságossági szempontból is használható a jelenleg távlatinak tűnő innováció. Az utóbbi időben nagy áttörés történt az elektronikus játékok piacán, a virtuális eszközök terén, de hasonló jelenség várható a robotika és mesterséges intelligencia tömegesedésében is.

b) A digitalizáció

A számítógépek „kapcsolókkal” működnek, végletesen egyszerű logika alapján. 1 vagy 0, be vagy éppen ki van kapcsolva a „kapu”; ez az egyszerű logika csodákhoz vezet, ha millió és millió ilyen működik együtt akár egy számítógépben akár az internet globális világában. Ahhoz viszont, hogy ezek a szolgáltatások, alkalmazások és termékek működjenek, mindent, ami a virtuális világba transzformálódik 1-re és 0-ra kell konvertálni; azaz digitalizálni kell. Éppen ezért a „digitális jövő” meghatározója lesz az, hogy mennyi mindent és milyen hatékonysággal tudunk digitalizálni.

Kezdetben éppen ezért, azok a területek alakultak át gyors ütemben, ahol ez a folyamat viszonylag egyszerű volt. Shapiro és Varian – két vezető közgazdász a 2000-es években – megjelentett egy azóta best-seller könyvet, amit magyarra is lefordítottak az „Információ uralma – a digitális világ gazdaságtana”¹⁴ címmel. Ők is, csak úgy mint az MIT Media Laboratórium ugyancsak lengendős vezetője Nicholas Negroponte¹⁵ azokra az iparágakra hívták fel a figyelmet, amelyek könnyen digitalizálhatóak, mint a zene, film, újság, könyv, hangátvitel stb. Az elmúlt évtizedben a média ipar szinte teljes mértékű digitalizációja végbement, az analóg rendszerek egy-két helyen tartják még magukat, de erős fenyegetésnek vannak kitéve a digitalizációs nyomástól (például a közigazgatás papíralapúsága ilyen fenyegetés).

A digitalizált tartalom teszi lehetővé az olcsó technológia használati kiterjedését. A fényképek, videók, filmek, cikkek, könyvek, levelek, amik digitalizáltak, azok könnyen átalakíthatóak, formálhatóak, minőségileg javíthatóak, gazdaságosan tárolhatóak, gyorsan előhívhatóak, bármikor továbbíthatóak, másolhatóak és terjeszthetőek. Természetesen, ugyanezek a tulajdonságok sebezhetővé teszik őket, a könnyebb másolhatóság, vagy illetéktelen módosítás újfajta veszélyeket jelent, amelyek ma már közismertek – és többek között ezek nehezítik a közigazgatásban való erőteljesebb digitalizációt. Ugyanakkor, szinte mindegyik állami hivatal titkársága a belső levelezésekben az ügymenet gyorsítása érdekében melléli az szkennelt levelet, hogy a postai átfutás idő előtt már lehetőséget adjon a feladatok elvégzésére.

¹⁰ FICHMAN, ROBERT G.; Dos Santos, Brian L.; Zheng, Zhiqiang (Eric); *Digital Innovation as a Fundamental and Powerful Concept in the Information Systems Curriculum*, MIS Quarterly Vol. 38 No. 2, pp. 329-353/June 2014

¹¹ KRASZNAV Csaba: *ICT trends which drive public service innovation* pp 31-49 In *ICT Driven Public Service Innovation – Comparative Approach Focusing on Hungary* (ed. NEMESLAKI, A), NKE, Nemzetközi Tanulmányok Intézet, 2014

¹² GPS: Global Positioning System

¹³ Emlékeztet ebből a szempontból az az ár-érték viszony, hogy a 2000-es évek elején a Media Markt olyan akcióval árult több millió forint értékű LCD televíziót, amihez ajándékba ajánlottak Suzuki Swift gépkocsit.

¹⁴ SHAPIRO – VARIAN: *Az információ uralma: A digitális világ gazdaságtana*, Geomédia, 2001

¹⁵ NEGROPONTE, N: *Being Digital*, New-York Alfred A Knopf, 2000

Az igazi áttörés a digitális transzformáció terén azonban akkor történt, amikor a virtualizáció lehetősége megnyílt más területen is, azok felé, amelyek nem tartoznak a „klasszikus digitális világhoz”. A Moore-törvénynek köszönhető olcsó szenzorok lehetővé teszik, hogy beépüljenek mindennapi tárgyainkba. Kezdetben ezek nagyobb dolgok voltak pl. gépek, berendezések, gépjárművek, de később egyre mindennapibb tárgyakra is olyan érzékelők kerültek, amelyek kommunikációra és adatfeldolgozásra voltak képesek¹⁶. Megjelentek a chipek a ruhákban, az élelmiszer csomagokban, karórákban, hűtőszekrényekben és sok-sok más fizikai objektumban. Kezdetben extrémnek tűnt, de mára már elvárt szabály a kutyákba, macskákba, kedvenc háziállatainkba való beültetés is, sőt sok extrém személy is időnként vállal hasonlót¹⁷. Mára ott tartunk, hogy a dolgokba épülő chipek segítségével szinte minden digitalizálható – átkonvertálható a virtuális térbe.

A tárgyak, dolgok, sőt minden dolgok internete (internet of things, internet of everything), jelenti azt a lehetőséget, ami az egészségügy, az oktatás, a közlekedés, az energiafogyasztás és sok-sok más terület számára lehetővé tege a digitális jövőkép kialakulását.

c) A hálózati gazdaság

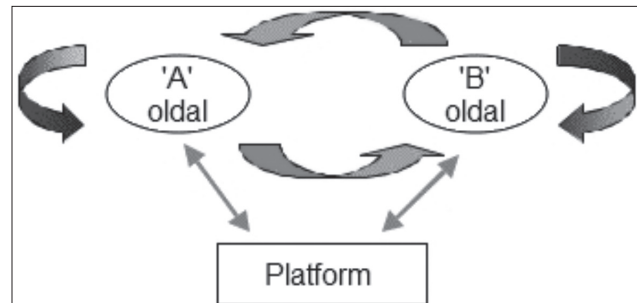
A harmadik technológia hajtóerő, ami a digitális jövőképet meghatározza, az egyértelműen az internet illetve erre épülő, ezt használó, kiegészítő kommunikációs hálózatok rendszere – illetve az ezek hatásaként létrejött speciális ökoszisztéma.

Az internetes hálózat ugyanazzal a gazdaságösztönző hatással rendelkezik, mint az infrastruktúrák általában. A hálózati infrastruktúrák esetében ez a különleges többlettel egészül ki, hogy a résztvevőknek már önmagában abból is gazdasági előnye származik, hogy kapcsolatot létesítenek, és hálózatok részévé válnak. A kapcsolatháló értéke öngerjesztő folyamatokat indít el, ami a nagy, sokszereplős hálózatok további növekedéséhez vezet. Ez részben közvetlen hatások alapján működik, például a hálózaton keresztül több érintettel lehet kommunikálni, és több digitalizált anyagot lehet hatékonyan megosztani, de részben indirekt hatásokkal – ezt hívják a közgazdászok externáliának –, mint például a kiegészítő szolgáltatások lehetősége, a hatékonyabb betanulási folyamatok vagy a méretgazdaságosság javulása.

A hálózati hatások érzékeltetésére kiváló példaként használható a már bemutatott „alkalmazás piacok” vagy platformok működése. A platform úgy gerjeszti az innovációs hatásokat, hogy nem kész megoldásokat, hanem azok kidolgozását lehetővé tevő két különböző hálózat kialakulását teszi lehetővé. Teremt egyrészt egy felhasználói környezetet, ez a telefonok esetében az előfizető, állampolgár vagy egyszerű ügyfél, másrészt pedig egy fejlesztői környezetet, amelyik

azokat a vállalkozásokat, programozókat, innovátorokat fogja egybe, akik az „app”-eket a platformra szállítják.

A hálózati hatásoknak két formáját különböztetik meg, azonban ezek egyaránt lehetnek pozitívak illetve negatívak, így összesen négyféle hálózati hatásról beszélhetünk, amelyek irányát az 1. ábrán összefoglaltam:



1. ábra. Hálózati hatások iránya a platformot használó felek között

Azonos-oldali hatás (az ábrán sötétebb szürke nyíllal jelölve): ebben az esetben a felhasználó azt értékeli, hogy a saját csoportjában hány emberrel tud „hálózati kapcsolatot” létrehozni. A videojáték-iparban pozitív azonos-oldali hálózati hatásról beszélhetünk például akkor, amikor egy játékos azt vizsgálja, hogy hány barátjával tud az adott platformon játszani illetve, hogy hány idegen emberrel együtt játszhatja ugyanazt a játékot. A játékkidők szempontjából nézve viszont negatív hatásként értelmezhető, ha nagyszámú a konkurencia.

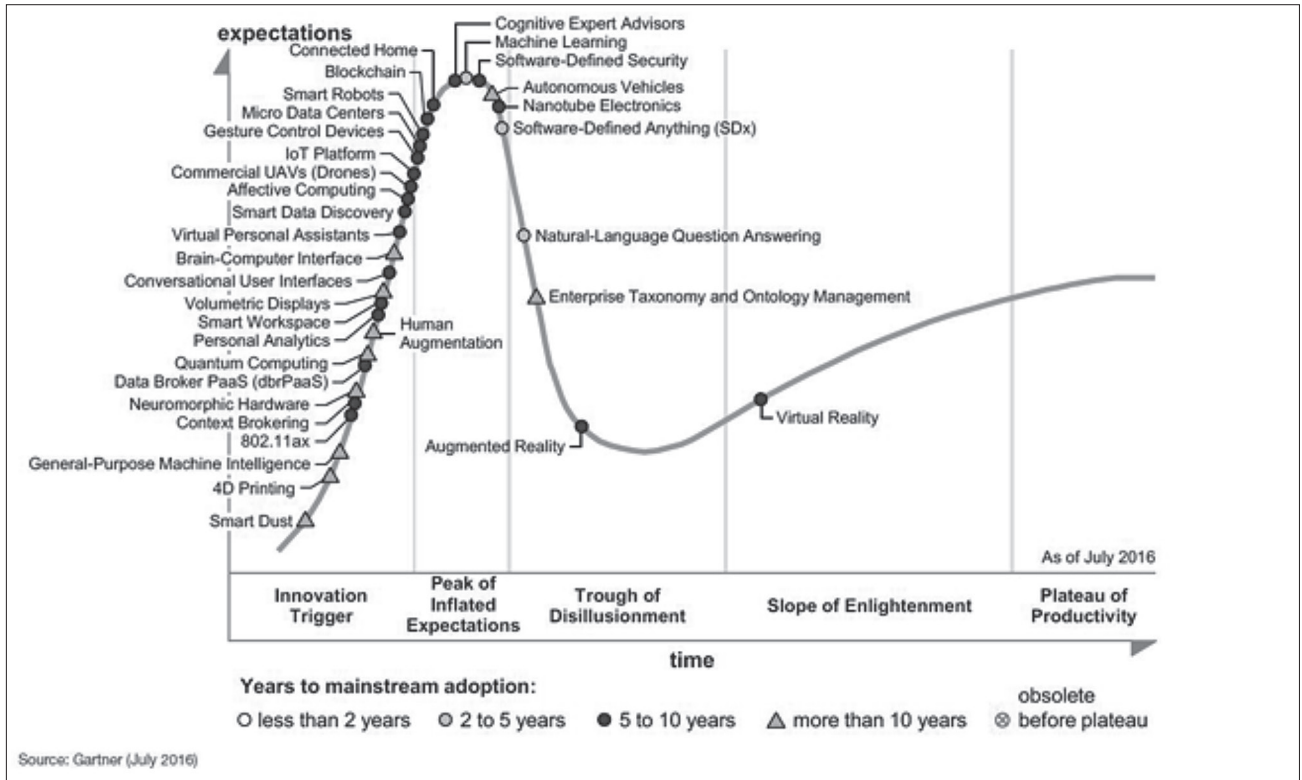
Kereszt-oldali hatás (az ábrán A és B között húzódo, világosabb nyíllal jelölve): ebben az esetben a felhasználó azt értékeli, hogy a vele szemben álló csoportból hány emberrel tud „hálózati kapcsolatot” létrehozni. A játékosok azt nézik, hogy hány játékot érhetnek el az adott platformon belül, a kiadók pedig azt, hogy termékük hány játékoshoz juthat el. Mivel mindkét oldal szempontjából a minél több, annál jobb analógia érvényes, ezért ez abszolút pozitív hatásként értelmezhető, és minden platformszolgáltató célja, hogy erős, pozitív kereszt-oldali hatások jöjjenek létre a felek között.

Ahhoz, hogy egy platform sikeres legyen, annak üzemeltetője mindent meg kell tegyen annak érdekében, hogy erős, pozitív kereszt-oldali hálózati hatások érvényesülhessenek rajta keresztül. Ennek érdekében feltétlenül szükséges, hogy optimálisan határozza meg az „árazási” stratégiáját. A platformokra jellemző, hogy az egyik oldal valamilyen támogatást élvez, és ezt azért láthatjuk be könnyen, mert a platformszolgáltató arra törekszik, hogy a támogatott oldalon elérjen egy olyan kritikus tömeget, amelyik a másik oldal számára már megfelelő belépési feltételt biztosít, akár többletterhek viselése mellett is. A közigazgatás vonatkozásában az állampolgárok oldalát kell mindenképp támogatni – ezt ismerte fel például a Digitális Jólét Program is, az internet adócsökkentésével, az szolgáltatások javításával és kommunikációjával.

Az internet – ami önmagában is egy globális platformnak tekinthető – megjelenésével egyidőben kialakuló hálózatosodás jelentősége az, hogy a lineáris „értékláncokat”, „hierarchiákat” és egyirányú ok-okozati viszonyokat a komplex kölcsönhatások, és igen gyakran emergens viselkedés jellemzi. Ezek azok a jelenségek, amelyek a víruszerűen terjedő

¹⁶ RFID technológia – Radio Frequency Identification – azok a termékre ragasztható bélyegek, amelyek információt tárolnak és hálózattal képesek kommunikálni.

¹⁷ Először erről holland ERASMUS hallgatóim meséltek: olyan diszkóról például, ahová ilyen azonosítással lehet csak belépni



2. ábra. A Gartner „Hype görbe” 2016

információterjedést, sokszor a „*gondolta volna a fene*”, hogy mekkora ügy lett ebből sajátos kölcsönhatást okozzák. Mivel a komplex hálózatokban nemcsak egy-egy vállalat, szervezet, közigazgatási intézmény kapcsolódik, hanem az egyes személyektől gyakorlatilag a központi kormányzatokig mindenki összeköttetésben áll valamilyen intézményen keresztül ezért nagyon jó analógia az „*esőerdő*” vagy az ökoszisztéma az információs társadalom leírására¹⁸. Itt ugyanis az egyedek egy szorosan összefüggő faunában működnek együtt, és ugyan van egy „*tápláléklánc*”, de a legkisebb beavatkozás is elpusztíthatja a stabil egyensúlyt ezekben a rendszerekben. Az IKT ökoszisztémák egy-egy nagyragadozó cég és megoldása köré épülő „*zászlóshajók*” körül alakulnak ki (pl. Google és a kereső ökoszisztéma, Facebook és a social media platform, vagy Apple és a mobil piac, T-Com és a szélessávú hálózat üzemeltetés).

d) *Példák a digitális jövőnket meghatározó hajtóerők működésére*

A fejezet összefoglalásánál egy-két egyszerű esttel bemutatom, hogy elemezhetjük az előttünk álló innovációs kihívásokat a három hajtóerő kölcsönhatásával.

A személyre szabott szolgáltatások kialakításában például kiemelkedő szerepe van a digitalizációnak, és az egyre olcsóbban hozzáférhető eszközöknek végül annak a remélhetően egyre több helyen és egyszerűbben hozzáférhető hálózat-

nak, amin keresztül ezeket elérhetjük. Ettől némileg eltérő módon működik az elektronikus közigazgatási szolgáltatások hatékony elterjesztése. Itt a lényeg valamilyen módon a hálózati hatások gerjesztésével indul, ehhez elengedhetetlen ugyanakkor a megfelelő digitalizált tartalom, de mit sem ér mindez, ha az állampolgárnak nincs megbízhatóan és olcsón működő eszköz a kezében, amit továbbra is a Moore-törvény működése fog lehetővé tenni.

Sok szó esik a folyamatok egyszerűsítéséről az ún. tehercsökkentésről. Ennek kiindulópontja technológia oldalról a Moore-törvényből adódó olcsóbb és jobb teljesítményű eszközök – számítógépek, szerverek, hálózati megoldások – kell, hogy legyenek, de a szervezeti befogadás szempontjából szükség van annak a hálózati hatásnak a gerjesztésére, amin keresztül a befogadók többen lesznek, mint az „*ellenállók*”. Ez vezet ahhoz az innovációs diffúzió¹⁹ jelenséghez, ahol bizonyos eloszlásban látjuk a két szélsőség között az egyéneket és a szervezeteket. Ugyanakkor, nem lesz sikeres befogadás, ha nincs olyan digitális tartalom, amelyen a befogadók látják, hogy a folyamatok szervezése tényleg egyszerűbb, gyorsabb esetleg olcsóbb lett.

A három technológia fejlődési hajtóerő sokféle jelenséget fog ezektől eltérő finomhangolt együttműködésével létrehozni, például a magas szintű digitalizációval létrehozható biometrikus azonosítás szélesebb elterjedését, vagy a Moore törvény következtében olcsón és megbízhatóan működő robotok egyre szélesebb körű alkalmazását. Az utolsó előtti fejezetben ezek alapján az aktuális technológia helyzetképet tekintem át a Gartner modell segítségével.

¹⁸ GELEI A., MANDJÁK T.: *Dzsungel vagy esőerdő? Az üzleti kapcsolatok hálózata*, Akadémia Kiadó, 2011.

¹⁹ ROGERS, E.: *Diffusion of Innovation*, New York, Free Press. 1983.

4. Az aktuális technológiai helyzetkép – kulcs technológiák

Akit nemcsak a digitális jövőt mozgató mélyebb hajtóerők érdeklík, hanem konkrétan szeretné áttekinteni egy adott időszakban a releváns IKT helyzetet, annak legcélszerűbb az elemző cégek jelentéseit áttekinteni. Számos ilyen készül, tanácsadóktól (pl. *McKinsey*, *Gartner*²⁰), nemzetközi ernyőszervezetektől (ITU, OECD), de speciális jellegű egyetemi vagy kutatólaboratóriumok (pl. MIT) is publikálnak ilyeneket. Azért szerencsésebb ezekből kiindulni, legalábbis rendszerezési szinten, mert különben egy rendezetlen receptkönyvvel áll szemben a nem informatikus orientációjú döntéshozó, aki rendkívül könnyen elveszhet részletekben, a jelenségek felismerése helyett. A tanulmányban elsőként a *Gartner* rendkívül népszerű és sokat használt „*Hype-görbe*” jelentését használom, és 2016-ban publikált riport alapján emelek ki néhány technológiát. Ezután *Gáspár Máttyás* és *Ács Dániel* informatikus és kutató kollégáim rendszerezését mutatom be, mintegy illusztrációként az egyedi kutatásokhoz használt rendszerezéshez.

A *Gartner* „*Hype-görbe*” lényege az, hogy egy adott időszakban két dolgot hangsúlyoz a regnáló technológiai divattal kapcsolatban; egyrészt azt, hogy eltérő fázisban vannak az érettségüket, megbízhatóságukat vagy a velük kapcsolatos felhasználói elvárásokat tekintve. Az ábrán jól látható a jellegzetes 5 fázis:

1. Innovációs gerjesztő hatás (Innovation Trigger), amelyik a megjelenéskor való érdekességet, és a piac nyitott kérdőjeleit foglalja magában.
2. Elvárások csúcspontja (Peak of Inflated Expectations), ahol az a jellemző, hogy a reális tapasztalatok hiányában a technológia szállítói illetve fejlesztői némileg túlzott elvárásokat gerjesztenek
3. Kijózanodás szakadéka (Trough of Disillusionment), ami sok esetben túlzást jelent, de tényleg előfordulhat az, hogy túlzott marketing tevékenység után sok alkalmazás a csalódottságot az ígért eredmények hiányát hozza
4. Megvilágosodás (Slope of Enlightenment), ahová sok innováció nem jut el, de amelyik bekerül ebbe a fázisba, azzal kapcsolatosan fokozatosan kialakulnak a reális elvárások
5. Termelékenységi fennsík (Plateau of Productivity), amelyik az a működési szakasz, ahol a befektetések meg tudnak térülni, mivel érvényesülni tud a technológia szervezeti illetve folyamatokat modernizáló hatása.

Gartner másrésztől azt emeli ki az iparági szakértők és számos adata alapján, hogy az egyes IKT alkalmazások eltérő idő alatt futnak át a szervezeti befogadáson, azaz nem egyforma idő alatt jutnak el a megjelenésüktől az igaz termelékenységi szintre, amikor már tényleg kialakult, hogy mire is jók igazán. Az ábra alján láthatók az átfutási idő kategóriák, kiemelten érdekes az utolsó, ami azokat igyekszik azonosítani, amelyek nem fognak eljutni a szakértők szerint a hatékony alkalmazás fázisába, mert valamilyen szempontból zsákutcának bizonyulnak. A 2016-os elemzés nem azonosított ilyet, de korábbi *Gartner*-elemzéseknél több ilyen is előfordult.

Az ábrán szereplő technológiák részletes elemzésére nincs sajnos lehetőség, az ezekben való elmélyülést az olvasóra bízom. Ha egy-egy reprezentáns innovációt nézünk, akkor a belépésnél két-három igen hosszú átfutású (10 év) IT alkalmazást látunk; az okos por, a 4 dimenziós nyomtatás és az általános célú gépi tanulás technológiáit. Az első jelenleg kimondottan katonai alkalmazású miniatűr chipek granulátuma, amit különböző magasságokból leszűrve a rajtuk áthaladó járművek érzékelésére fejlesztettek; a 4D nyomtatás lényegében olyan anyagok kombinációját jelenti, amelyek bizonyos körülmények között alakot tudnak változtatni, például nyomás vagy hőmérsékletváltozás hatására; az általános gépi tanulás pedig a mesterséges intelligencia alkalmazások olyan kiterjesztését célozza, hogy ne csak egy szűk területen, hanem a környezethez alkalmazkodva lehessen ezeket futtatni. Érdeemes megfigyelni, hogy ugyanakkor a mesterséges intelligencia bizonyos szűkebb területre fókuszáló megoldásai a felfokozott várakozások szakaszában vannak a biztonsági alkalmazásokkal, vagy az önjáró járművekkel együtt.

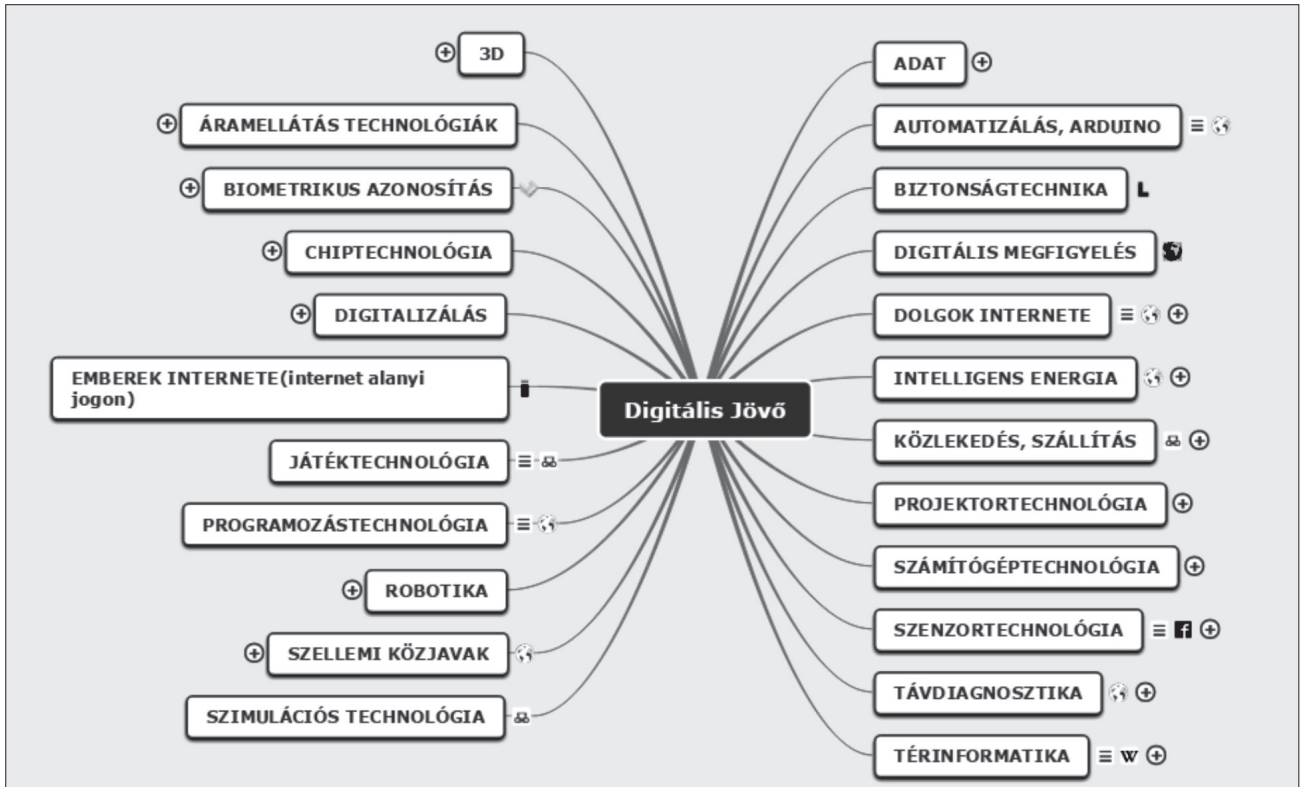
Az ábra két innovációt mutat a hatékonysági szakaszban vagy abban az irányban haladónak: a virtuális illetve kiterjesztett valóság eszközöket. Ez utóbbit például az IKEA régóta használja katalógusaiban; ha okos telefonunk kameráját a szobánkban arra a területére irányítjuk, ahová a vásárolni kívánt bútort el kívánjuk helyezni, és az IKEA alkalmazást letöltve a képernyőn megjelenítjük a bútordarab 3D-s modelljét, akkor olyan fényképet készíthetünk, amelyen a szoba kamerán keresztüli képébe beleolvad a virtuális bútor. A virtuális valóság elterjedése még ennél is kevesebb indoklást igényel, a 2016-os karácsony nagy slágerei voltak azok a játékok, amelyek már elérhető áron virtuális valóság sisakokkal kiegészítve jelentek meg.

A 3. ábra a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen folyó közgazdaságfejlesztési és önkormányzati kutatásokhoz készült digitális technológiák rendszerező modelljének legfelső szintjét mutatja be. Mivel a szakértők elsősorban igazgatás-szervezési nézőpontból közelítették a digitális jövő kérdését, ezért érdemes megfigyelnünk, hogy a kategóriák megalkotásánál mennyire dominánsan jelentkeznek ez a szemlélet. Például kiemelt jelentőséget tulajdonítanak a biometrikus azonosítás, a térinformatika, az energetika, az áramellátás, a biztonságtechnológia és a digitális megfigyelés kérdéseinek. Emellett természetesen megjelenik a dolgok, emberek internete, a szenzorok technológiája vagy a sok területre bizonyos idő után átdiffundáló játéktechnológia.

A *Gáspár* és *Ács*-féle technológiai fa száznál is több IKT innovációt rendszerez, a cikk írásának időszakában pedig *Gáspár Máttyás* kollégám naponta rendszeresen publikál újabbakat és újabbakat. A részletes *Gartner*-riportok is több száz oldalon mutatják be az általános, és specifikus területeken jelentősnek tartott innovációkat. Végül is akármelyik elemzést vesszük alapul két általános következtetést vonhatunk le ezekből kivétel nélkül.

Az első az, hogy az új dolgok megjelenése, illetve a felalás képessége gyorsabb a szervezeti és humán befogadás képességénél. A társadalmi konszenzus, hogy pontosan mire is valók, az egyes innovációk sokkal bonyolultabbak, mint az IKT ökoszisztéma innovációs produktivitása, és ez hosz-

²⁰ *Gartner*, 2016



3. ábra. A közigazgatás számára releváns és érdekes technológiák rendszerezése – Gáspár Mátyás és Ács Dániel²¹

szútávon komoly feszítőerőt jelent az információs társadalom fejlesztésében.

A másik konklúzióm az, hogy egy-egy technológia sikerességének logikája, egyértelműsége, utólag igazolható. A dolgok „természetessége” egyáltalán nem törvényszerű, ezek utólag konstruált evidenciák, ezért sokkal izgalmasabb a tisztánlátáshoz a technológiai innovációk megjelenésének mechanizmusát, a hajtóerőket megérteni, és döntéshozóként ezekre fókuszálni.

5. Összefoglalás

A műszaki fejlődésnek a közigazgatás-fejlesztésre gyakorolt hatásvizsgálata igen jelentős.²² Az IKT, különösen az internet radikális átformáló hatása például az 1990-es évek közepétől egyre több iparágon söpört végig, teljes mértékben átalakítva azok szerkezetét és működési modelljét. A médiaipar, a járműipar, a közlekedés, a kiskereskedelem, a turizmus, az oktatás, az egészségügy, felismerhetetlenségig átalakult az elmúlt 25 évben. A műszaki fejlődés megváltoztatta az érték-

termelés folyamatait, a szereplők érdekviszonyait, a termékek és szolgáltatások jellegét, és a foglalkoztatáshoz szükséges képességeket és ismereteket. Az információs gazdaság működésének illetve a jólét növelésének egyre szembetűnőbb szűk keresztmetszete a hiányosság a közigazgatás – központi és helyi – működésének információs kornak megfelelő átgondolásában. A tanulmány ehhez a gondolkodáshoz járul hozzá azzal, hogy a technológiai fejlődés oldaláról néhány rendezőelvet ajánl a közigazgatási stratégiához.

Az első rendezőelv az IKT-nak, mint általános célú technológiának az értelmezése, és ebből adódóan három lényeges sajátosságának a közigazgatás oldaláról teret biztosítani: *a)* az IKT beágyazódásnak, *b)* a költségsökkentő hatás biztosításának, és *c)* az innovációs megoldások lehető legjobb érvényesülésének. Ezek különösen fontosak a következő pár évben előttünk álló közigazgatás fejlesztéssel kapcsolatos operatív programok kapcsán, amelyek a hatékonyság javítását és az adminisztratív terhek csökkentését írják elő.

A tanulmány második fontos konklúziója, hogy a digitális jövő kitalálása, előrejelzése vagy a jobbnál jobb megoldásokra való várakozás helyett, a technológiai fejlődés hajtóereit érdemes kihasználni. Ezek nem függenek igazán a közigazgatás viszonyaitól, pl. a technológiai exponenciális fejlődést az IKT ökoszisztéma folyamatosan biztosítani látszik a K+F tevékenységen keresztül. Biztosnak látszik jelenlegi tudásunk alapján, hogy mind a szervezeteknek, mind az állampolgároknak egyre könnyebben hozzáférhető és egyre nagyobb teljesítményű informatikai eszközök fognak a rendelkezésükre állni. Ez a lehetőség további nyomást fog jelenteni a helyi és központi igazgatásnak is arra, hogy tovább „digitalizálódjon”, azaz a folyamatait, a szolgáltatásait, sőt talán bizonyos szer-

²¹ Gáspár Mátyás és Ács Dániel modellje elérhető ezen a linken: <https://www.mindomo.com/mindmap/digitilis-jv-4e6c6f47b2f44d67860708d8f8cb6083> Az alkalmazás a megnyitás után több szinten tartalmazza az egyes technológiák leírását.

²² A Közigazgatás Fejlesztési Operatív programokat támogató kutatások előkészítéséhez részletes tanulmányt készítettünk nemcsak az IKT, hanem tágabb értelemben a technológia általános szerepével kapcsolatosan arról, hogyan hat az államtudomány alakítására a műszaki tudomány (BLEZSITY, FÖLDI, HAIG, NEMESLAKI, RESTÁS: *Műszaki kutatások és hatékony kormányzás*, Hadmérnök, XI. évf. 3. szám. 221–242. 2016

vezeti elemeit is hatásosabban konvertálja át a virtuális térbe. Ezzel persze számos új feladat is nyílik, az azonosítással, adatvédelemmel, információbiztonsággal vagy akár a foglalkoztatási struktúrák kialakításával kapcsolatosan. Ugyanakkor, ahogy erősödik a gazdaságban és a társadalomban is a hálózatosodás, a formális és lineáris kapcsolatok informálissá és szerteágazóvá változása, olyan irányban lesz szükséges – különösen a helyi közigazgatásban – az adminisztratív rendszereinket is átformálni.

Végül egy aktuális technológia helyzetképet igyekeztem megmutatni a Garner „*Hype görbe*”-elemzés és egy közigazgatás számára testreszabott rendezési séma alapján. Az eddigi

tanulságokat kiegészítve, ebből a két modellből az nyomasztó következtetés látszik kialakulni, hogy szervezeteink, sőt egyre inkább emberi viszonyaink és viselkedésünk is pl. a figyelmi és koncentrációs képességünk, kommunikációs és olvasási technikáink, vagy egyszerűen biológia működésünk korlátaiba ütközik az újabb innovációk hatásainak kiteljesítése.

Azt gondolom ez a helyzet rendkívül izgalmas lehetőséget teremt a közigazgatásban dolgozó döntéshozóknak és szakembereknek, hiszen a következő években rendkívül érdekes fejlesztési lehetőségek előtt fognak állni, és lényegében rajtuk fog múlni, hogy a technológia adta lehetőségekkel hogyan fogunk élni.