PHD ÉRTEKEZÉS

Sándor Ágnes

Budapest, 2022

Budapesti Gazdasági Egyetem

Vállalkozás- és Gazdálkodástudományi Doktori Iskola

A kis- és középvállalkozások digitális érettség mérése és ezen alapuló életciklus modellje

PHD ÉRTEKEZÉS

Készítette: Sándor Ágnes

Témavezető: Dr. Gubán Ákos
professor emeritus

Budapest, 2022

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés 1

1.1. Dolgozat felépítése 5

1.2. Kutatási kérdések 7

2. Szakirodalomfeldolgozás 9

2.1. Információ- és kommunikációtechnológia fejlődésének szerepe a vállalati versenyképességben 9

2.2. Erőforrás-alapú vállalat elmélet 12

2.3. IKT eszközök a versenyképességben erőforrás-alapú elmélet megközelítésben 16

2.4. Kis- és középvállalkozások jelentősége 26

2.4.1. A magyar kkv-k szerepe és jellemzői 28

2.4.2. IKT alkalmazása kkv-k esetében 31

2.4.3. IKT alkalmazása a magyar kkv-k esetében 35

2.5. A digitalizáció fogalmi konceptualizálása 40

2.6. Ágazati szektorok IT intenzitása 43

2.6.1. KKV-k digitalizációja ágazati bontásban 44

2.6.2. ERP szükségessége a KKV-k esetében 47

2.7. Érettségi és életciklus modellek típusai 50

2.8. Digitális érettség meghatározása 55

3. Módszertan 58

3.1. A dolgozat módszertani megalapozása és a kutatási folyamat bemutatása 58

3.2. A dolgozatban felhasznált és kidolgozott módszerek 60

4. Modellalkotás: A DÉTA mérőeszköze 66

4.1. Digitálisérettségi-modellek 66

4.2. Főkomponensek súlyszámai 76

4.3. IT dimenzió súlyszámai 77

4.4. Szervezeti dimenzió súlyszámai 79

4.5. A Modell 81

5. Digitálisérettség-életciklus modell 84

5.1. Digitálisérettségi-modellek szintjei 84

5.2. A digitális életciklus és életciklus szint függvények 92

5.3. ERP rendszer hatékonysága kkv-k esetében 98

6. Összefoglalás 100
6.1. Tézisek 102
6.2. A Modell használhatósága 107
6.3. A Modell továbbfejlesztése 108
Felhasznált irodalom 109
Fogalmak 125
Függelék 127

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Működő vállalkozások számának alakulása vállalkozáskategóriák szerint (2016-2020) 28
2. táblázat: A kkv-szektor szerepe a gazdasági teljesítményben (2020) 28
3. táblázat: Az IKT alkalmazása során előforduló belső és külső akadályok 33
4. táblázat: A vállalkozások honlapján elérhető szolgáltatások aránya létszámkategóriák szerint, 2020 .. 38
5. táblázat: Technológiai és technikai változások (1970-2020+) 41
6. táblázat: Az ágazatok taxonómiája digitális intenzitás szerint, általános rangsorolás (2013-2015)..... 44
7. táblázat: A CMMI képességi és érettségi szintjei 51
8. táblázat: Digitális érettség tényezői 71
9. táblázat: Főkomponensek súlyszámai 76
10. táblázat: Hardver súlyszámai 77
11. táblázat: Hardver, Középvállalkozási szemlélet 77
12. táblázat: Hardver, Kisvállalkozási szemlélet 78
13. táblázat: Szoftver súlyszámai 78
14. táblázat: Szoftver, BI aspektus 78
15. táblázat: Szoftver, Felhő aspektus 79
16. táblázat: Technikai megoldások súlyszámai 79
17. táblázat: Humán IKT súlyszámai 80
18. táblázat: Online jelenlét súlyszámai 80
19. táblázat: IKT szervezet súlyszámai 81
20. táblázat: A komponensek súlyai 81
21. táblázat: Digitálisérettségi-modellek 87
22. táblázat: Szervezeti dimenzió súlyszámai 91

Ábrák jegyzéke

1. ábra: A kutatás spirál modellje iteratív inkrementális megközelítés 6
2. ábra: VRIO keretrendszer 14
3. ábra: Az erőforrások és képességek egymásra épülése, a versenyképesség kompetencia alapú struktúrája 15
4. ábra: Az informatikai erőforrások elméleti modellje 18
5. ábra: IT eszközök, az informatikai menedzsment, a környezeti dinamizmus és a cég teljesítményének kapcsolata 24
6. ábra: Digitális platformok hatása a szervezeti agilitásra 25
7. ábra: IKT hatása a szervezetekre 33
8. ábra: Honlappal rendelkező vállalkozások aránya az EU-tagországokban, 2020 (a vállalkozások százalékában) 37
9. ábra: Felhő alapú szolgáltatások használati aránya létszám-kategóriák szerint, 2020 38
10. ábra: Gazdasági/üzleti digitalizáció 42
11. ábra. Digitális technológiák használata ágazati bontásban a kkv-k körében (2015-2019) 45
12. ábra: Greiner-modell 54
13. ábra: A digitálisérettség-életciklus vizsgálatának és kialakításának modellje 60
14. ábra: A DÉTA keretrendszere 73
15. ábra: Rögzített IT intenzitás értékek melletti függvénymetszetek (sorrendben: a=1; a=0,1) 93
16. ábra:Rögzített szervezeti értékek melletti függvénymetszetek (sorrendben: o=1; o=0,3; o=0,1) 94
17. ábra: Érettségi szintek besorolása 95
18. ábra: Érettségi szintek rögzített IT intenzitás értékek mellett (sorrendben: a=1; a=0,5; a=0,1) 96
19. ábra: Érettségi szintek rögzített szervezeti értékek mellett (sorrendben: o=0,3; o=0,7) 97
20. ábra: ERP hatékonysága, a kkv méretének és piaci idejének függvényében 99

Függelékek jegyzéke

Függelék 1.: Kérdőív a digitális érettség súlyszámainak meghatározásához 127

Függelék 2.: Kérdőív a szervezeti érettség súlyszámainak meghatározásához 129

Köszönetnyilvánítás

Mindenekelőtt szeretném megköszönni témavezetőmnek, *Dr. Gubán Ákosnak* a több éves segítségét és támogatását. Bármikor, bármilyen kérdéssel fordulhattam hozzá, energiát és időt nem kímélve segítette a doktori értekezés tökéletesítését. Köszönöm, hogy egészen az alapképzéstől végig kísért az utamon a dolgozat megírásáig. Hálás vagyok, hogy az alapképzést követően felkeltette az érdeklődésemet a tudományos munka iránt.

Szeretnék köszönetet mondani *Dr. Kása Richárdnak,* akihez szintén bármikor segítségért fordulhattam és, hogy mindig nagyon részletesen átnézte a munkáimat és értékes tanácsokkal látott el.

Köszönöm *Dr. Király Gábornak* a folyamatos támogatását és, hogy időt fordított az elkészült anyagok átolvasására, véleményezésére, valamint *Dr. Géring Zsuzsannával* közösen tartott tudományos műhelybeszélgetéseket is, amiből sokat tanultam és fejlődtem.

Őszinte hálámat szeretném kifejezni a családomnak, akik mindig mellettem álltak és támogattak a nehezebb időszakokban is, nélkülük nem sikerült volna idáig eljutni.

1. Bevezetés

A világ és a társadalom rendkívüli ütemben változik és a technológiát/technikát nem lehet kikerülni, mivel annyira összefonódik a mindennapi életünkkel. Emiatt szükség van képzett alkalmazottakra, a jelenlegi alkalmazottak (tovább) képzésére, a készségek és képességek folyamatos fejlesztésére, valamint a hiányosságok felderítésére (Ulas, 2019). Ezt támasztja alá a jelenlegi koronavírus-járványhelyzet is, aminek hatására szinte néhány hét leforgása alatt kialakult új üzleti környezet jelentősen felgyorsította a különböző ágazatokban tevékenységet végző szereplők digitális átállásának szükségességét. Nem jelentenek kivételt ez alól a gazdaság gerincét jelentő kis-és középvállalkozások (továbbiakban kkv-k) sem, akiknek még inkább kulcsfontosságú, hogy lépést tartsanak a technológia/technika fejlődésével. Ehhez fontos, hogy a vállalatvezetők, illetve a döntéshozók ismerjék fel az alkalmazási lehetőségeket, valamint pontosan fogalmazzák meg az elérendő célokat és azok ütemezését (Kilimis, Zou, Lehmann, & Berger, 2019; Mallász, 2017).

Régóta folyik a vita arról, hogy vajon az információtechnológia (IT – Information Technology) gyakorol-e valamiféle hatást a vállalat teljesítményére. A doktori értekezés nem tér ki az ok-okozati összefüggés megválaszolására, mert az a modell kialakítását bonyolította volna. Az IT és a vállalat teljesítménye kölcsönös hatással vannak egymásra. Erre a jelenlegi járványhelyzet is rávilágított.

Az informatika és az azzal kapcsolatos tényezők vizsgálatát nagymértékben bonyolítja, hogy az informatikai eszközök fejlődése folyamatos és szakadatlan (Tippins & Sohi, 2003). Az IT és a cég közötti teljesítmény kapcsolatának vizsgálatára az erőforrás-alapú elmélet (RBV – Resource-based View) az egyik leghasznosabb perspektíva (Barney, 1991). Az IT erőforrás-alapú nézete rávilágít arra, hogy a cégek az informatikai erőforrások alapján megkülönböztethetik magukat, és a dinamikus képességek fejlesztése hozzájárul a kkv-k teljesítményéhez és növekedéséhez (Liang, You & Liu, 2010). Ebben az új és gyorsan változó környezetben a szellemi tőke tehát egyre inkább felértékelődik, és azok a vállalatok kerülnek jobb versenypozícióba, amelyek hatékonyabban és gyorsabban képesek az adat-információ transzformálására, végül a szükséges döntések meghozatalára.

Ebben nyújtanak segítséget a digitális technológiák is, amelyek növelhetik a kapcsolatot a vállalat, ügyfeleik, termékeik és más iparági szereplők között. Ez

megköveteli az előállított információk rögzítését és felhasználását. Bármely cég végre tudja hajtani a maga módján a digitális transzformációt, de figyelni kell arra, hogy ha az alkalmazottak nincsenek felkészülve, a digitális átalakítás nem lesz sikeres, sőt ez nem csak a technológiai tudásról szól, hanem egy megfelelő szemléletváltás is szükséges (Becerra, 2017). Erre a fontos dologra mutatott rá Erik Brynjolfsson is, hogy "*A termelékenység rekordszintű, az innováció soha nem volt gyorsabb, és ugyanakkor csökken a jövedelmek medián értéke és kevesebb munkánk van. Az emberek lemaradtak, mert a technológia gyorsan fejlődik viszont a készségeink és szervezeteink nem tudják tartani ezt a tempót. Ez korunk nagy paradoxonja*." (Rotman, 2013). A lassabb alkalmazkodás következtében egy, az egyensúlyi állapothoz közelítő, valamint állandósult, illetve dinamikus egyensúlyi állapot fenntartása lehet a cél, amely komoly kihívást jelent (Fregan – Kocsis – Rajnai, 2018).

Mint minden változás, így a digitális átalakulás sem nevezhető problémamentesnek. Az átalakulást illetően számos nehézséggel kell szembesülniük a vállalatoknak, hiszen újra kell gondolniuk a vállalat napi működését, amely attitűdbeli változást is igényel. Ezenfelül a legfontosabb tényezők a digitális átalakulás során a szervezeti kultúra és a határozott vezetés (Füzes, Gódor & Szabó, 2018; Marciniak, Móricz & Baksa, 2020). Ebből az következik, hogy a vállalat egészére kiterjedő szemléletmódra van szükség a sikeres transzformációhoz.

A Dell Technologies (2020) elemzéséből kiderül, hogy a digitális kényszerhelyzet miatt több digitális technológiát alkalmaznak a cégek, így a versenyben maradás érdekében célszerű felmérni a digitalizáltsági szintjüket a jelenlegi pozíció megerősítése és továbbfejlődése érdekében (McKinsey, 2020).

A digitalizációhoz kapcsolódó problémák

Ahhoz, hogy fel tudják mérni a cégek, hol is tartanak a digitális fejlődésben, segítséget nyújtanak a digitálisérettségi-modellek (továbbiakban DÉM). A cégeknek ezzel tisztában kell lenniük, mert korábban az IT csak háttértámogató, másodlagos eszköznek tűnt, viszont az utóbbi években tapasztalható, hogy nagymértékben befolyásolja a belső és külső vállalati folyamatokat, amelyek hatással vannak a cég teljesítményére. Az elmúlt pár évben számos érettségi modellt alkottak, amelyek a digitális érettség meghatározó tényezőit vizsgálták. A kkv-k esetében ezek a modellek leginkább az ipar 4.0-hoz kapcsolódnak.

A legtöbb digitálisérettségi-modell lineáris szemléletű és egydimenziós, többek között Ganzarain & Errasti (2016), Forrester 4.0 (2016), Valdez-de-Leon (2016), Klötzer & Pflaum (2017), Colli et al., (2018), North, Aramburu & Lorenzo (2019), Schumacher, Nemeth & Sihn (2019), Kuusisto, Kääriäinen, Hänninen & Saarela (2020) modelljei. A digitális átalakulásban viszont a digitalizálás evolúciós útvonalai nem lineárisak (Mullaly, 2014). A cégek ugyanis az életciklus különböző szakaszaiban átalakulnak, többek között megváltozik a verseny stratégiájuk, piaci helyzetük és a szervezeti struktúrájuk, viszont életciklusuk során nem feltétlenül haladnak át minden egyes szakaszon, előfordulhat, hogy átugrásra kerül egy-egy szakasz. Emellett a digitális transzformáció során lényeges szempont, hogy a vállalat melyik ágazati szektorban működik, példaként említhetjük, hogy legtöbb esetben a pénzügyi szektor vállalatainak magasabb a digitalizáció iránti igényük, mint az építőipari szektorban működőknek.

A doktori értekezés fókuszában egy modell-alapú mérési módszer létrehozása áll, amelynek keretében meghatározásra kerül egy egzakt mérőszám és ezen alapuló digitálisérettség-életciklus modell. Ehhez először meg kell határozni a digitális érettségi modellt, Digitális Érettség Technikai Architektúrát (továbbiakban DÉTA), és az abban szerepet játszó tényezőket.

A DÉTA kialakítását követően hozom létre a digitálisérettség-életciklus modellt, amely segíti a vállalatokat fejlődésükben azáltal, hogy meghatározza, hol is tartanak a digitalizációban. A modell valós értékű többdimenziós, amely figyelembe veszi a vállalati növekedési-, és az érettségi modellek tulajdonságait, valamint a különböző ágazati szektorok digitális intenzitását. Ez a modell abban segít a kis-és középvállalkozásoknak, hogy megfelelő döntéseket tudjanak hozni fejlődésük elősegítéséhez, ugyanis a jobb digitális érettségi szint növeli a versenyelőnyüket. Ezenfelül hozzájárul a kkv-k tudatosabb és szisztematikusabb vállalati szintű törekvéseihez is. A többdimenziós megközelítés azért szükséges, mert amennyiben csak a digitális érettséget vennénk figyelembe, akkor kimaradnának a szervezet belső problémáiból eredő hátrányok, amelyek lecsökkenthetik az érettségi szintjét az vállalatnak. Például, ha magas szintű hardverrel, szoftverrel és humánerőforrással rendelkezik egy cég, de az IT menedzsment nem koordinálja megfelelően, akkor nagyon sok redundáns erőforrás állhat rendelkezésre, amelyeket nem használnak ki, vagy nem történik meg a túlterheltség észlelés. Egy vállalat iparági elhelyezkedése is befolyással bír a digitális érettségre, hiszen az ágazatok között eltérőek az IT erőforrással szembeni elvárások, sőt ágazaton

belül is lehetnek komoly eltérések. Emiatt a digitális érettségen kívül szükséges ezt a két jellemzőt (szervezeti, ágazati) is beépíteni az érettségi elemzésekbe.

A vizsgálataim fókuszába azért a kkv-k kerültek szemben a nagyvállalatokkal, mert utóbbiak rendszerint erősebb digitális érettséggel rendelkeznek, mivel a szervezet jobban felépített, üzleti folyamataik egzaktul leírtak. Ellenben a kkv-knál sok esetben még a fő folyamatok sem tárhatók fel egyértelműen, szervezeti struktúrájuk kevésbé modellezett, letisztult, és a digitális helyzetükről sem rendelkeznek átfogó képpel (Garzoni et al., 2020), így számukra kívánok egy olyan modellt biztosítani, amelyre szoftver szimuláció könnyen felépíthető. A modell segítségével a vállalat egzakt mérőszámmal képes monitorozni saját működését, és meg tudja határozni, hogy a digitálisérettség-életciklusban hol helyezkedik el, ebből adódóan gyorsabbá és pontosabbá válik a döntéshozatal, illetve hatékonyabban képes azonosítani azokat a területeket, ahol beavatkozás szükséges a hatékonyabb működés érdekében.

A modell tehát középtávú értékelést biztosít a kkv-k számára a digitális pozíciójukat illetően. Ez a középtávú szakasz lehet negyedév, félév, esetleg év. Ezalatt az idő alatt a modell statikusnak tekinthető, ellenben a szakaszok dinamikusan változnak/változhatnak, és ebből a szempontból egy hosszabb távra vizsgálva a modell egyértelműen dinamikus, ennek részletes leírását a 4. Tézis fogja bemutatni.

Korrekciós tényező segítségével minden fő- és alkomponens egyedileg beállítható, ezáltal a modell a kkv szektor legszélesebb skáláján is különböző aspektusból vizsgált eredményt tud adni, ezáltal más megközelítést ad egy két főből, illetve egy 100 főből álló kkv esetén, továbbá más eredményt biztosít ágazatokon belül is, például az agrár-szektoron belül a növénytermesztés és az állattenyésztés között is. Beépítek olyan paramétereket, amelynek segítségével szűkíteni, illetve csoportosítani lehet a vizsgált kkv-k körét, amelyek esetén azonos aspektusban vizsgálandó az életciklus.

Téma tudományterületi elhelyezése

A disszertáció témájának lehatárolása annak multidiszciplináris megközelítése miatt kulcsfontosságú.

Az értekezésben ötvöződik a társadalomtudományi megoldások és a matematikai modellezési megoldások. Illetve az is, hogy ezek szinergiában vannak, a dolgozat valójában nem lép ki a közgazdaságtudományi területekből, de annak eszköztárából keveset használ fel. A dolgozatban a hangsúly az elméleti modell megalkotásán van,

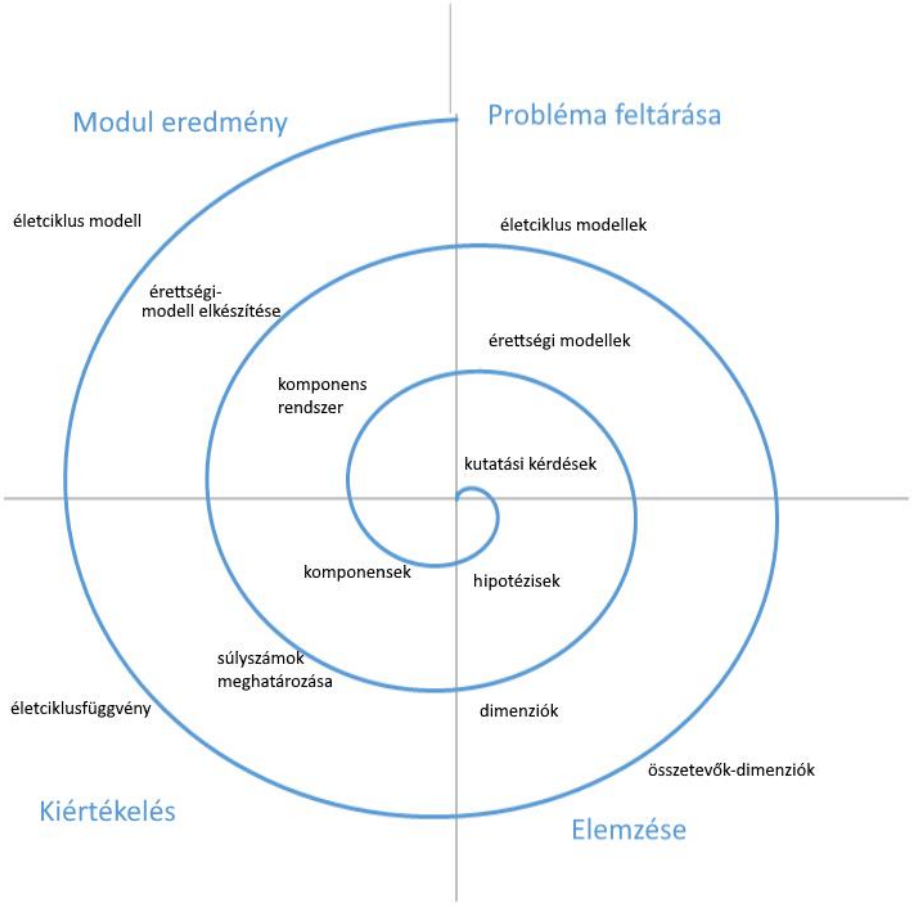
amiből következik, hogy nem szükséges empíria. Modellem alapját az erőforrás-alapú vállalat elmélet, az érettségi modellek és az életciklus modellek képezik, illetve alkalmazott matematikai tudományterületet fed le. Egy meglévő problémára készítettem egy matematikai modellt, így megpróbálok egy olyan módszert bevezetni a közgazdaságtanba, amely módszertanná kiterjeszthető, így lefedhető a gazdasági élet összes szereplője.

1.1. Dolgozat felépítése

A digitálisérettség-életciklus modell megalkotása az elméleti alapok széles feltárását igényli. A doktori értekezés a következő struktúra mentén épül fel.

A *2. fejezetben* az elméleti hátteret, a kutatáshoz szükséges szakirodalom feldolgozást végzem el. Áttekintem az információ- és kommunikációtechnológia fejlődésének szerepét a vállalati versenyképességben, valamint doktori értekezés megalapozása szempontjából fontos IKT eszközök szerepét a versenyképességben erőforrás-alapú elmélet alapján. Ezenfelül bemutatom, milyen szerepet töltenek be az IKT eszközök a kkv-k életében. Ezt követően elvégzem a digitalizáció fogalmi konceptualizálását, majd kitérek arra, hogy a különböző ágazati szektorok mennyire függnek a digitalizációtól, ezenbelül is a kkv-kra helyezem a hangsúlyt. Továbbá a modell megalkotásához megvizsgálom az érettségi-, és életciklus modellek jellemzőit, végül tisztázom a digitális érettség fogalmát. A kutatás menetét az *1. ábra* mutatja, amit a Boehm-féle spirálmodell alapján készítettem el.

1. ábra: A kutatás spirál modellje iteratív inkrementális megközelítés



Forrás: saját szerkesztés

A *3. fejezetben* ismertetem a kutatás módszertanát és az alkalmazott módszereket, módszertanokat, majd ezt követően *4. és 5. fejezetekben* bemutatom az általam készített digitálisérettségi modellt (DÉTA-t) és a hozzátartozó életciklus modellt. Első lépésben bemutatom, hogy milyen digitálisérettségi-modellek találhatók meg a szakirodalomban, valamint milyen tényezőket vesznek figyelembe a méréskor. Ezenfelül a különböző digitálisérettségi-modellek szintjeinek számát vizsgálom, átlagosan mennyi szinttel rendelkeznek, így a létrehozott modell alapját ezek a modellek képzik. A DÉTA esetében első lépésben a szakirodalmi kutatások alapján két dimenziót különítek el, ezt követően meghatározom a modellhez szükséges főkomponenseket, illetve a hozzájuk tartozó alkomponenseket. Majd a szakértői kérdőívek eredményei alapján kiszámításra kerülnek a komponensekhez tartozó súlyszámok. Ezután a másik két dimenzió segítségével - szervezeti érettséggel és az IT intenzitással - létrehozom a digitálisérettség-életciklus modellt, amely így már három dimenzió mentén vizsgálja, hogy az adott vállalat hol tart a digitális életciklus pályáján. Végül elemzem az integrált vállaltirányítási rendszer (ERP-

Enterprise Resource Planning) hatékonyságát kkv-k esetében, ez azért fontos, mert a digitális pozíciójuk meghatározza egy integrált rendszer alkalmazását/implementációját.

A *6. fejezet* a téziseket, a modell használhatóságát, továbbfejlesztési lehetőségeit, illetve a kutatás korlátait mutatja be.

1.2. Kutatási kérdések

A disszertáció célja a kis- és középvállalkozások digitális érettségének mérése, illetve életciklusának meghatározása, amely az erőforrás-alapú elméletre (dinamikus képességek elmélete), az érettségi modellekre, életciklus modellekre és a kkv-k vezetésével kapcsolatos vizsgálatokra épül.

A vállalatok digitális érettségének méréséhez megvizsgálom, hogy az információs- és kommunikációs technológia által alkalmazott eszközök (továbbiakban IKT eszközök) milyen hatást gyakorolnak egy vállalat versenyképességére az erőforrás-alapú elmélet szerint. Figyelembe veszem, hogy milyen sajátossággal bírnak a kkv-k az IKT eszközök/technológiák alkalmazásának terén, valamint kitérek a különböző típusú érettségi modellek sajátosságaira is. Ezek alapján a kialakított modell egy dinamikus modell (DÉTA), melynek célja a menedzsment támogatása stratégiai, digitális és szervezeti fejlesztések során. A modell IT és szervezeti dimenzióra bontható, amely hat főkomponenst és 28 alkomponenst tartalmaz. További cél, hogy meg lehessen határozni egy vállalat digitálisérettségének életciklusát is. Ez a modell három aspektusból vizsgálja a kkv-kat – digitális érettség, szervezeti érettség, IT intenzitás – és egy egzakt mérőszám segítségével meghatározható, hogy az adott cég milyen érettségi szinten áll. Az életciklus során öt szintet határozok meg, amelynek alapjául szolgált a Greiner-féle növekedési-, valamint a CMMI modell.

A megszokott hipotézis feltevés helyett célszerűbbnek láttam kijelentő formájú feltételezésekkel szemben hipotetikus kérdéseket feltenni. Ennek oka, hogy sokkal jobban beépíthetők lettek a kutatás elején felmerült kérdések. Így, tehát a „hipotéziseket" kérdések formájában fogalmaztam meg és a továbbiakban a hipotetikus kérdések helyett a hipotézis kifejezést fogom használni az egyszerűség miatt.

Az alábbi kutatási kérdések vetődtek fel és ezekből a következő hipotetikus kérdéseket fogalmaztam meg.

K1: A digitális érettséghez rendelhető-e mérőszám, amely egzakt komponensek segítségével határozható meg?

K2: Vajon statikus vagy dinamikus modell készíthető a digitális érettséghez?

H1: Vajon a digitális érettség kvantifikálható-e és erre kialakítható-e egy mérési módszer és egy egyértelmű mérőszám?

K3: Készíthető-e többdimenziós modell a digitális érettséghez? Ha igen, hogyan és milyen szerkezetű legyen?

H2: Vajon beépíthető-e egzakt módon kkv-k életciklus modelljébe a szervezetükkel kapcsolatos jellemzők és ezek hogyan tehetők meg?

K4: Hogyan lehet a digitálisérettségbe és az életciklusba egymástól halmazelméleti értelemben diszjunkt komponenseket beépíteni?

H3: Vajon kialakítható-e a szervezeti érettségre is egy valós mérési módszer és egy mérőszám?

K5: Hogyan változhat az életciklusbeli helye egy kkv-nak rövid és hosszú távon?

K6: A kialakítandó életciklusrendszerben a komponensek vajon átjárhatók?

H4: Vajon értelmezhető-e az előre- és visszacsatolás a komponensektől függően a digitálisérettség-életciklus modell esetén?

K7: Mikor éri el egy kkv azt az érettségi állapotot, amikor már szükséges vállalati információs rendszert alkalmaznia?

H5: Hozzárendelhető-e a kkv-k esetén kialakított digitális életciklushoz egy dinamikus vállalati információs rendszer hatékonysági modell?

2. Szakirodalomfeldolgozás

Ennek a fejezetnek a célja, hogy a témához kapcsolódó szakirodalmak részletes feldolgozása megtörténjen, és ezek segítségével a kutatásomhoz szükséges legfontosabb fogalmak egzakt módon meghatározásra kerüljenek.

A *2.1. alfejezetben* az IT fejlődésének szerepét mutatom be a vállalati versenyképességen keresztül. A versenyképességet többféleképpen értelmezik, különféle megközelítése létezik. A modell szempontjából ezt gazdálkodástudományi oldalról közelítem meg, melynek középpontjában az erőforrásalapú vállalat elmélet áll, így a *2.2. alfejezetben* erre helyezem a hangsúlyt. A *2.3. alfejezetben* ez a megközelítés támasztja alá azt a feltételezést, hogy az IT önmagában nincs hatással a versenyképességre, a humán erőforrásnak is kulcs szerepe van a digitalizációban. Ezért szükséges egy olyan komplex mérőszám kialakítása, amely nem csak az IT oldalt veszi számításba, hanem kitér a humán tényezőre, valamint azzal kapcsolatos képességek fontosságára.

A *2.4 alfejezetben* a kis- és középvállalkozások általános jellemzőit mutatom be, majd kitérek a kkv szektor IT alkalmazására, mennyire támaszkodnak a hatékony működés érdekében ezekre az eszközökre, illetve milyen akadályokkal néznek szembe, valamint milyen előnyökre tehetnek szert ezeken keresztül.

A *2.5 alfejezetben* a digitalizáció fogalmi konceptualizálását végzem el. Ezt követően a *2.6. alfejezetben* bemutatom, hogy az eltérő iparágak milyen mértékben veszik igénybe a digitalizáció nyújtotta eszközöket, mennyire függnek a digitalizációtól, a kkv-k körében mely technológiák terjedtek el a legjobban, végül kitérek arra, hogy vajon ebben a megváltozott digitális környezetben mennyire van szüksége egy kkv-nak integrált vállalatirányítási rendszert használni.

A *2.7. alfejezetben* bemutatom, hogy milyen jellemzői vannak az érettségi és életciklus modelleknek, melyek a leggyakrabban elterjedtek. Megvizsgálom, hogy milyen jelentőségük van a vállalatok fejlődésében, hogyan tudja őket segíteni, valamint a digitálisérettség-életciklus modell esetében ezek hogyan alkalmazhatók.

2.1. Információ- és kommunikációtechnológia fejlődésének szerepe a vállalati versenyképességben

A versenyképesség napjaink egyik leggyakrabban használt közgazdasági fogalma. A túlélést a gazdaság valamennyi szintjén a versenyben való helytállás jelenti. A

megfogalmazás ezen általános szintjével valószínűleg mindenki egyetért mindaddig, amíg nem esik szó a versenyképesség fogalmának pontos megadásáról, vagy éppenséggel annak mértékéről, méréséről (Chikán, 2006).

Az évek során több nézőpontból is megközelítették a versenyképesség fogalmát. Ezen nézőpontokat leginkább két csoportra lehet osztani, az egyik a közgazdaságtudományi megközelítés, a másik a gazdálkodástudományi (Lengyel, 2000b).

A dolgozat célkitűzéseinek megvalósításához a gazdálkodástudományi megközelítés járul hozzá, míg a közgazdaságtudományi csak kis mértékben támogatja a kutatást, így az előbbi kerül részletesen kifejtésre.

A versenyképesség gazdálkodástudományi megközelítésének kialakítása Porter nevéhez fűződik. A klasszikus elméletek mind a komparatív előnyök fogalmára épülnek, amely Porter szerint nem adnak elfogadható magyarázatot a nemzetközi munkamegosztásra, a specializációra (Deák, 2000). A komparatív előny helyett a kompetitív előnyökkel lehet magyarázni a globalizáció háttérfolyamatait, mivel utóbbi képes olyan tényezőket is figyelembe venni, amelyekkel az előbbi nem számol, és amelyek a globalizáció természetes velejáróinak tekinthetők, illetve a világgazdaságban vitathatatlanul jelen vannak (Lukovics, 2007).

Porter a nemzetgazdaságok versenyképességét az ott tevékenykedő vállalatok, iparágak versenyképességére vezette vissza. Abban az esetben, ha nemzetközi versenyben résztvevő vállalatok sikeresek, akkor a világgazdaságban az országuk is sikeres lesz. Ha pedig a vállalatok sikertelenek, az az ország sikertelenségét is magával hozza (Lengyel, 2003; Somogyi, 2009).

Nem csak a vállalaton belüli folyamatok gyakorolnak hatást a versenyképességre, hanem a vállalati környezet is szerepet játszik benne. Emiatt a környezeti vizsgálat sem elhanyagolható, amely az iparági versenyelőnyt befolyásoló tényezőket figyelembe vevő rombusz-modellben kerül összefoglalásra (Deák, 2000).

Porter-féle versenyképességi gyémánt (rombusz) modellje átveszi a közgazdaságtan gondolatrendszereit, elemzési eszközeit és alakítja ki ebből a saját módszereit (Török, 2001). Azt az álláspontot képviseli, hogy a versenyképesség mikroökonómiai fogalom, csak vállalati szinten értelmezhető, makroökonómiai szinten a termelékenység kifejezés használatát javasolja. A versenytársakkal szembeni előnyt azok

a tényezők határozzák meg, amelyeket tartósan fenn lehet tartani, és amelyeket a versenytársak nem tudnak ellensúlyozni. Porter szerint a termelékenység meghatározóival és összetevőivel kell foglalkozni, mégpedig iparáganként kell a termelékenység növelésére koncentrálni, és nem általánosan a gazdaságban, mivel egyetlen nemzet sem lehet mindenben versenyképes (Porter, 2006).

Porter (2006) öt tényezőt határozott meg, amelyektől az adott iparági verseny függ, nevesítve az új belépőktől, a vevők alkupozíciójától, a helyettesítő/szolgáltatások fenyegetésétől, a szállítók alkupozíciójától és az iparági versenytársak közötti versengésétől.

Az eredeti modell pontosítására, módosítására a kilencvenes évek végén került sor, amelyben még nagyobb hangsúly került a lokalitásra. Porter arra a következtetésre jutott, hogy a globális vállalatok lokális és regionális környezete kiemelkedő szerepet játszik mind a versenyelőny kialakulásában, mind pedig fenntartásában. Négy csoportba sorolta be a versenyelőnyt meghatározó üzleti környezet elemeit, amelyek a rombusz-modellen belül kerültek rendszerezésre (Lengyel, 2000a; Porter, 1998).

A Porter-féle elmélet nem vette számításba az elemzés során a vállalatok rendelkezésére álló erőforrásait, illetve a belső tényezőit, amely a megközelítés gyenge pontjának tekinthető. Tulajdonképpen uniformizált vállalati stratégiákat javasol. Ezzel ellentétben az erőforrás-elméletek pont a vállalati jellemzőket tekintik a legfontosabb tényezőknek, amelyek a versenyképességet meghatározzák (Szerb, 2010).

Lengyel (2003) megközelítésében a versenyképesség alatt a vállalatok azon képességét érti, amelyek segítségével folyamatosan és jövedelmezően képesek olyan termékeket és szolgáltatásokat előállítani, amelyek például mind árban, mind pedig minőségben kielégítik a vásárlók igényeit nyitott piaci verseny keretei között. Így minden olyan vállalat, amelyik hosszú távon képes fenn maradni az üzleti versenyben, versenyképesnek tekinthető. Ezen belül is azok a vállalatok a versenyképesebbek, amelyek jobban képesek növelni piaci részesedésüket.

Chikán (2006) szerint a versenyképesség *„a vállalatnak azon képessége, hogy a társadalmi felelősség normáinak betartása mellett tartósan tud olyan termékeket és szolgáltatásokat kínálni a fogyasztóknak, amelyeket azok a versenytársak termékeinél (szolgáltatásainál) inkább hajlandók a vállalat számára nyereséget biztosító feltételek mellett megfizetni. Ezen versenyképesség feltétele, hogy a vállalat legyen képes a*

környezeti és a vállalaton belüli változások érzékelésére és az ezekhez való alkalmazkodásra, a versenytársaknál tartósan kedvezőbb piaci versenykritériumok teljesítésével." Ez a fajta vállalati versenyképesség-vizsgálat az erőforrás-elméletből indul ki. Chikán (2006) -hoz hasonlóan ugyanezt a definíciót használja Szerb (2010) is.

2.2. Erőforrás-alapú vállalat elmélet

Annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy miként tud a vállalat versenyelőnyt kiépíteni, a stratégiai menedzsment egyik fő kérdésévé vált, ahol az erőforrás-alapú megközelítés lett a domináns szemléletté (Kapás, 1999).

Az erőforrás-alapú perspektíva kiemeli a vállalat-specifikus képességeket és eszközöket, mint a cég teljesítményének meghatározó tényezőit, így ez a megközelítés a vállalati belső tényezőket figyelembe véve vizsgálja a vállalatok versenyképességét.

Az erőforrás-alapú megközelítés szerint megkülönböztetünk erőforrásokat és képességeket (Teece – Pisano – Shuen, 1997). Wernerfelt (1984) és a Hamel–Prahalad-felfogás (1994) szerint vállalat sikere a saját – nem vagy nehezen másolható – erőforrásain múlik. Ezek az erőforrások csak akkor jelentenek sikert, ha megfelelően választjuk a stratégiát és azt megfelelően is hajtjuk végre (Chikán, 2006).

Különböző megfogalmazások születtek az elmúlt évek során az erőforrások értelmezése vonatkozásában. Általánosságban az erőforrások olyan termelési-, valamint tágabban működési tényezők (inputok), amelyek megvásárolhatók a különböző tényezőpiacokon (Grant, 2002; Antal-Mokos et al., 1997 idézi Gelei, 2006).

Barney (1991) a lehetséges erőforrásokat három kategóriába sorolta. Megkülönböztette a fizikai tőke-, az emberi tőke-, és a szervezeti tőke erőforrásokat. Később Barney (2001) már a képességeket is erőforrásnak tekinti.

Grant (1991) hat erőforrás kategóriát javasolt, amelyek a pénzügyi erőforrások, a fizikai erőforrások, az emberi erőforrások, a technológiai erőforrások, a hírnév és a szervezeti erőforrások. Majd később Grant (2010) három csoportra szűkítette az erőforrásokat. Az egyik csoportba tartoznak a megfogható erőforrások (pénzügyi és fizikális erőforrások), a második csoport a nem megfogható erőforrások (technológia, hírnév, márka), a harmadik csoport a humán erőforrások csoportja (készségek, képességek, motiváció).

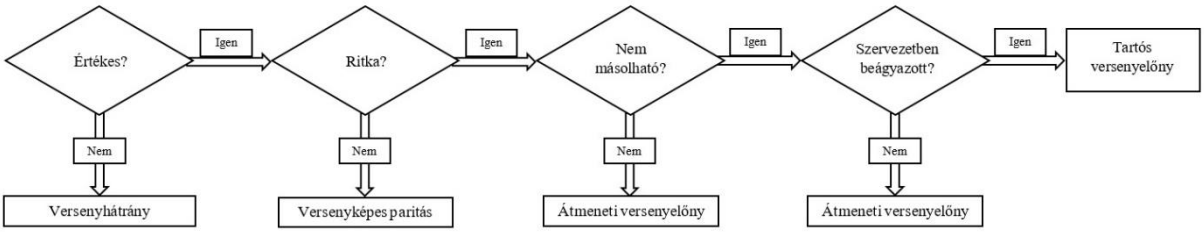
Barney (1991) formalizálta egy átfogó elméleti keretbe az akkor még szétszórt erőforrás-alapú irodalmat. Többek között Penrose (1959), Rubin (1973), Rumelt (1984), Wernerfelt (1984), valamint Dierickx és Cool (1989) állításait figyelembe véve alakította ki saját nézetét (Kontor, 2014). Létrehozta a VRIN-keretet (Valuable, Rare, Imperfectly imitable, Non-substituable), azért, hogy a vállalatok képesek legyenek fenntartani a versenyelőnyüket, amely szerint az erőforrások legyenek:

- Értékesek (Valuable), ha a vállalat számára magasabb érték előállítását teszik lehetővé, mint azok nélkül.
- Ritkák (Rare), legyen kevesebb azon vállalatok száma, amelyek az adott erőforrással rendelkeznek, mint amennyi tökéletes verseny létrejöttéhez szükséges a piacon.
- Másolhatatlanok (Imperfectly imitable), az értékes és ritka szervezeti erőforrások csak akkor lehetnek a fenntartható versenyelőny forrásai, ha azok a vállalatok, amelyek nem rendelkeznek ilyen erőforrásokkal, nem vagy nehezen tudják lemásolni azt.
- Nem helyettesíthetők (Non-substituable), az erőforrásnak nem lehet stratégiai szempontból egyenértékű helyettesítője. (Barney, 1991)

Teece – Pisano – Shuen (1997) viszont különbséget tesznek a termelési tényezők és az erőforrások között. A termelési tényezők értelmezésükben olyan nem megkülönböztetett inputok, amelyek közvetlenül rendelkezésünkre állnak. A nem megkülönböztetett jelzőn azt értik, hogy nem rendelkeznek vállalat-specifikus elemekkel. Ellenben az erőforrásokkal, amelyek vállalat-specifikus eszközök (például a mérnöki tapasztalatok), már tacit tudást is tartalmazhatnak.

Black és Boal (1994) kritikájára válaszul, amelyben azt állították, hogy az erőforrások létrehozásának a dinamizmusát figyelmen kívül hagyja a VRIN, 1997-ben Barney módosította a VRIN-keretet VRIO modellre (Valuable, Rare, Imperfectly imitable, Organization), amely már magában foglalta a vállalat szervezeti folyamatainak a szerepét is (*2. ábra*).

2. ábra: VRIO keretrendszer



Forrás: (Jurevicius, 2013)

Tehát az erőforrások kiemelt tulajdonsága a szervezeti beágyazottság. Minél erőteljesebb a szervezeti beágyazottság, annál nehezebb lesz másolni az adott erőforrást, képességet. Így a VRIO-modellben Barney (1997, 2001) szerint azok az erőforrások és a képességek játszanak kitüntetett szerepet a vállalati siker szempontjából, amelyekre párhuzamosan mind a négy jellemző igaz, azaz az erőforrás értékes, ritka, nem másolható és a szervezetben beágyazott. Ha az első kettő feltétel teljesül, akkor az adott erőforrás átmeneti versenyelőny forrása lehet (Kontor, 2014; Barney, 2001).

A vállalati versenyképességre az erőforrások összehangolt működésének milyensége is hatást gyakorol, ugyanis az együttműködés eredményeképpen olyan ismeretek, illetve tudás jön létre, amelynek megléte kulcsfontosságú a versenyképesség szempontjából. Ebből fakadóan szükség van mind az emberek, mind pedig az emberek és egyéb erőforrások közötti koordináció komplex mintáira is. A minták tökéletesítéséhez szükség van azok folyamatos ismétlésére, amelynek eredményeként kialakulnak a rutinok (Gelei – Schubert, 2006).

Teece – Pisano – Shuen (1997) szerint úgy jönnek létre szervezeti rutinok és folyamatok, amikor az erőforrások (vállalat-specifikus eszközök), amelyeket egyéneken és csoportokon átívelve integrált csoportba kötve, lehetővé teszik, a megkülönböztető tevékenységek végrehajtását. Ilyen rutin a vállalati rendszerek integrációja is. Emellett a versenyelőny a vállalaton belül működő nagy teljesítményű rutinokból származik (Nelson – Winter, 1982), amelyeket folyamatok és pozíciók formálnak. Fahy (2000) és Miller (2002) egyaránt a rutinokon keresztül közelítette meg a képességeket (idézi Gelei – Schubert, 2006). Ebben a megközelítésben képességnek tekinthető akár egy rutin, akár az interaktív rutinok egy csoportja, s az is fontos, hogy a szervezet miként hajtja végre ezen tevékenységegyüttest. A képességek tehát a tudás hordozóinak tekinthetők (Gelei – Schubert, 2006). Míg a fizikai erőforrások könnyebben beszerezhetők, addig a rutinok,

illetve képességek nehezen másolhatók (Foss, 1996). Ez a sikeres digitális transzformációhoz elengedhetetlen.

Gelei – Schubert (2006) az erőforrás-alapú elmélet és a képesség alapú stratégiai menedzsment értelmezésében a versenyképesség összetett jelenség, amelynek felépítése piramis jellegű (*3. ábra*).

3. ábra: Az erőforrások és képességek egymásra épülése, a versenyképesség kompetencia alapú struktúrája

Forrás: (Gelei – Schubert, 2006, 7. p.)

A piramis alapját az erőforrások és az egyéni készségek alkotják, amelyek együttesen hozzák létre a munkahelyi gyakorlatokat, és amelyek nyomán kialakulnak a működési rutinok. A működési rutinok összekapcsolódásával jönnek létre a képességek, amelyek együttesen alkotják a kompetenciákat. A vállalatok számára kiemelkedő fontossággal bírnak az alapvető kompetenciák, hiszen ezek jelentik a versenyképesség alapját (Gelei – Schubert, 2006).

Prahalad – Hamel (1990) határozta meg elsőként az alap (mag) kompetencia jelentőségét, ami alapján a vállalat képes a versenytársaktól megkülönböztetni magát és amelynek segítségével kiszélesítheti tevékenységét más piacokra, továbbá jelentősen hozzájárul a vevőértékhez. Ezek valójában kollektív tanulási folyamatot jelentenek a vállalaton belül (Foss, 1996). A magkompetenciák tulajdonképpen a képességek egy meghatározott és specifikus kombinációi. A kompetenciák, a képességek, illetve a vállalat birtokában lévő és stratégiai jelentőségű eszközök jelentik a versenyelőny forrását (Kiss, 2005). A vállalkozás kompetenciája annak függvénye, hogy képes-e hatékonyan kezelni a kritikus erőforrásokat (emberi és egyéb erőforrásokat) a szilárd teljesítmény elérése érdekében (Grant, 2002).

Míg az erőforrás-alapú elmélet a vállalat birtokában lévő erőforrásokra, addig a dinamikus képességek alapú megközelítés a meglévő erőforrás és készletállomány változtatásának képességeire fókuszál (Melicher, 2012). Teece – Pisano – Shuen (1997) a dinamikus képességeket állítják középpontba, miszerint a dinamikus képességek és erőforrások megközelítései egyértelműen más irányba mutatnak. Tehát, a dinamikus megközelítés és az RBV között az a különbség, hogy az RBV az erőforrás-választást vagy a megfelelő erőforrások kiválasztását hangsúlyozza, a dinamikus képességek pedig az erőforrás-fejlesztést és a megújulást. Ezek a képességek a gyorsan változó környezetben új kompetenciák kiépítésére irányulnak (Yunis – El-Kassar – Tarhini, 2017).

Összeségében elmondható, hogy a képességek jelentős szereppel bírnak a vállalat belső és külső szervezeti készségeinek, erőforrásainak és kompetenciáinak átalakításában, annak érdekében, hogy minél jobban megfeleljen a rohamosan változó környezeti feltételeknek. Ebben a dinamikus piaci környezetben az erőforrások nem képesek tartósan fennmaradni, s így nem szolgálhatnak a fenntartható versenyelőny forrásaként. Éppen ezért olyan képességekre van szükség, amelyek biztosítják a vállalat számára a jobb teljesítmény elérését, illetve a teljes potenciál kihasználását. Látható, hogy míg kezdetben az RBV statikus szemléletű megközelítés volt, addig mostanra már nem elégséges, hogy az erőforrások értékesek, ritkák, nem másolhatók és nem helyettesíthetők legyenek (Kontor, 2014).

2.3. IKT eszközök a versenyképességben erőforrás-alapú elmélet megközelítésben

Dolgozatomban az IT versenyképességre gyakorolt hatását az RBV elméleti megközelítésben mutatom be. Az RBV az 1990-es évek közepén kezdett megjelenni az informatikai szakirodalomban (Yang – Xun – He, 2015). Ezen elmélet alapján a cég teljesítményét az általa birtokolt erőforrások határozzák meg. Az IT erőforrás-alapú nézete arra világít rá, hogy a cégek az informatikai erőforrások alapján megkülönböztethetik magukat. Az értékesebb, ritka, nehezen másolható és helyettesíthető erőforrásokkal rendelkező vállalkozás nagyobb valószínűséggel hoz létre fenntartható versenyelőnyt. Ebben a nézetben az IT értékes szervezeti erőforrásnak tekinthető, amely növelheti a szervezeti képességeket és végül magasabb teljesítményt eredményezhet. Bár az RBV-t évtizedek óta alkalmazzák az informatika erőteljes teljesítményének kezelésére, az IT-teljesítmény kapcsolat jelenlegi megállapításai messze nem meggyőzőek (Barney, 1991; Liang – You – Liu, 2010).

Annak ellenére, hogy az erőforrás-alapú nézet hasznos elméleti perspektívát kínál, amelyből értékelni lehet a cég teljesítményének heterogenitását, a meglévő IT szakirodalom az IT erőforrások meghatározásában és koncepcionálásában kétértelműséget lehet felfedezni. Néhányan összekeverik az erőforrásokat a képességekkel (Wade – Hulland, 2004). Sőt az IS (Information Systems) szakirodalmában nincs egyetértés arról sem, hogy az informatikai képességek hogyan járulnak hozzá a cég teljesítményéhez (Chen et al., 2014).

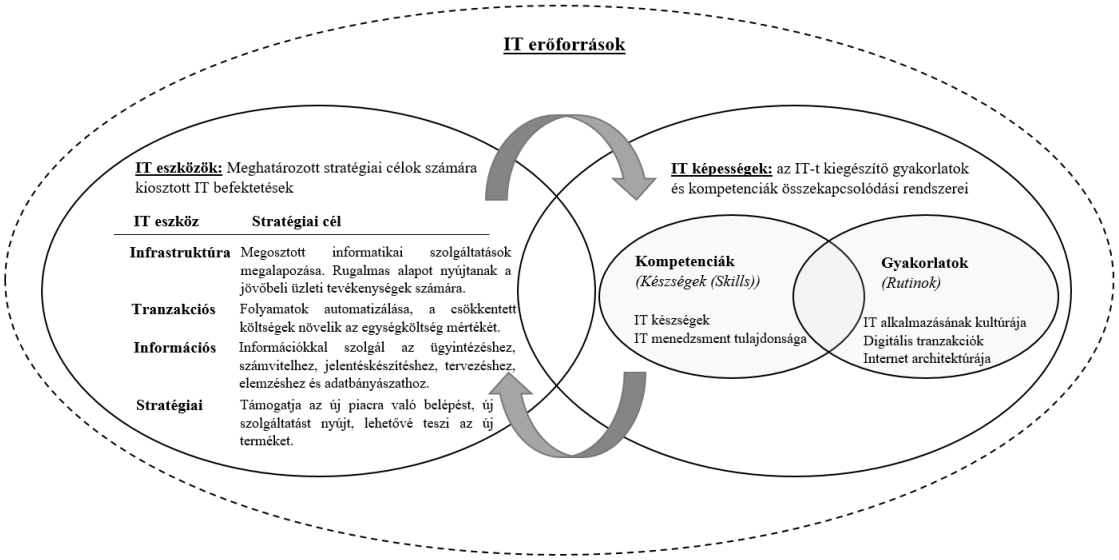
Az RBV különbséget tesz az IT és IS között. Az informatikai infrastruktúra eszközalapú, míg az IS az informatikai infrastruktúrát használó eszközök és képességek kombinációja (Wade – Hulland 2004).

Vannak, akik megkülönböztetik az informatikai infrastruktúrát a nem technikai eszközöktől, de empirikusan mégsem választják szét. Az RBV kutatások figyelmen kívül hagyják az informatikai eszközöket, mert ezek nem stratégiai jellegű erőforrások (Peteraf 1993; Piccoli – Ives, 2005). Az IT eszközök nem tudják megtestesíteni az erőforrásoknak azt a négy tulajdonságát, mint, hogy legyenek értékesek, ritkák, nem másolhatók, illetve nem helyettesíthetők, ezért nem képesek befolyásolni a fenntartható versenyelőnyt (Mata – Fuerst – Barney, 1995; Wade – Hulland, 2004). Ehelyett számos olyan IS erőforrást javasolnak, amelyek rendelkezhetnek ezekkel a tulajdonságokkal (például ilyenek az informatikai menedzsment képességek, amelyek vállalat-specifikusak, és nem könnyen forgalmazhatók, vagy átvihetők). Ebből az következik, hogy az IS források állnak az informatikai alapú RBV középpontjában, nem pedig az informatikai eszközök (Nevo – Wade, 2010).

Az informatikai eszközöket illetően különféle megfogalmazásokat lehet fellelni a szakirodalmakban.

Aral – Weill (2007) modelljüket *(4. ábra)* az informatikai és szervezeti képességek irodalmának és a vállalat erőforrás-alapú elméletének áttekintéseiből levont elméleti koncepciók alapján ábrázolják, amelyet kvantitatív elemzésük során végzett öt kvalitatív esettanulmány támogat.

4. ábra: Az informatikai erőforrások elméleti modellje



Forrás: (Aral – Weill, 2007)

Az IT eszközökre úgy tekintenek, mint meghatározott stratégiai célok számára kiosztott IT befektetések. Az informatikai eszközök és az informatikai menedzsment alapvető informatikai erőforrásoknak számítanak. Elméletük szerint az IT erőforrások a befektetési juttatások kombinációi, valamint a kompetenciák és a gyakorlatok kölcsönösen erősítő rendszere, amelyek együttesen képviselik a szervezeti IT képességet.

Nevo – Wade (2010) az informatikai eszközöket olyan széles körben elterjedt, rendelkezésre álló (off-the-shelf) vagy árucikkszerű (commodity-like) informatikai technológiákként definiálják, amelyek az információk feldolgozására, tárolására és terjesztésére szolgálnak.

A vállalat rendelkezésére álló informatikai eszközök magukban foglalják a hardverösszetevőket és platformokat, szoftveralkalmazásokat és környezeteket, valamint az adattárházakat (Piccoli – Ives, 2005).

Wade és Hulland (2004) megkülönböztetik az informatikai eszközöket, azon belül a kézzelfoghatókat (például információs rendszerek hardvere, hálózati infrastruktúra) vagy immateriális (például szoftverszabadalmak) és az informatikai képességeket (azaz az eszközök használatának ismétlődő mintáit, beleértve a technikai informatikai készségeket, az informatikai menedzsment készségeket, az üzleti IT kapcsolatokat).

Liang – You – Liu (2010) szerint is az információs technológiák értékes szervezeti erőforrások, amelyek a belső kommunikáció javítására, a terméktervezés minőségi

javítására, a tervezési ciklusidő csökkentésére és az alacsonyabb termékfejlesztési költségekre alkalmazhatók.

Az IT, illetve a vállalat versenyképessége közötti kapcsolat megítélése is eltér az egyes szakirodalmakban.

Az informatika kontextusában, ha egy iparágban több versenytárs cég ugyanazt az automatizált készletgazdálkodási rendszert használja, például egy ilyen rendszer birtoklása önmagában nem jelenthet versenyelőnyt bármelyik cég számára. A közös erőforrások nem felelnek meg az erőforrás-heterogenitás követelményének. Ha pedig egy cég olyan erőforrást vagy képességet birtokol, amellyel nem rendelkeznek a versenytárscégek, az erőforrás-heterogenitás feltételei teljesülnek, és a vállalat legalább ideiglenes versenyelőnyt szerezhet (Mata – Fuerst – Barney, 1995).

Horgan – Donnellan (2015) az informatikai struktúrát nem tekinti közvetlen erőforrásnak, mivel ezek könnyen reprodukálhatóak, mint például a számítási felhő (cloud computing), hiszen ezek önmagukban nem elégségesek ahhoz, hogy VRIN erőforrásról lehessen beszélni. A cégek által használt legtöbb IKT hardver, csomagolt szoftver és hálózati technológiai elemek nem ritkák és utánozhatók, mivel minden vállalat számára elérhetőek, így nem lehetnek a versenyelőny forrásai.

Davenport et al. (2010) rámutatnak, hogy sok vállalatnál, ahol üzleti analitikákat használnak, ezek csak hasznosak és nem tekinthetők versenyelőny forrásnak (idézi Seddon, 2014).

Brynjolfsson (1998) pedig arra a megállapításra jutott, miszerint a számítógépesítés önmagában nem növeli automatikusan a termelékenységet, csupán lényeges eleme a szervezeti változások szélesebb rendszerének. Gelei – Schubert (2006) is hasonlóképpen vélekedik, hiszen úgy tartják, hogy egy a vállalat birtokában lévő információs rendszer csak akkor válik a versenyelőny forrásává, ha az adatbázisokat tudatosan használják, illetve az ebből származó adatok elérhetővé válnak az alkalmazottak számára egyaránt.

Powell és Dent-Micallef (1997) szerint maguk az informatikai erőforrások nem tekinthetők versenyelőny forrásnak, csak akkor, ha ezek kiegészülnek az üzleti és humán erőforrásokkal. Ugyanígy gondolja Ravichandran és Lertwongsatien (2002) is, akik szerint a versenyelőny annak függvénye, hogy a vállalat miként képes a rendelkezésre álló informatikai rendszereivel fejleszteni és növelni az alapvető kompetenciáit. Mata – Fuerst – Barney (1995) is hasonlóan vélekedik, szerintük a fizikai rendszerek, mint

például az internet, illetve a kapcsolódó technológiák önmagukban nem jelentenek értékes forrást. Ahhoz, hogy ezek versenyelőnyt jelentsenek a vállalat számára, ahhoz kombinálni szükséges ezeket más szervezeti erőforrásokkal.

Összességében a versenyelőny megszerzésének szempontjából a fentiek alapján az IT eszközök/technológiák önmagukban nem jelentenek stratégiai potenciált, csak akkor, ha kiegészülnek más erőforrásokkal. Továbbá az IKT eszközök igénylik az integrációt, egységes rendszerben kell ezeket az eszközöket alkalmazni. Ha ez az igény a szervezetre is kihatna, és emellett az IT integrációt szervezeti integráció is követné, akkor a szervezet hatékonyabban és folyamat szemléletűen tudna gondolkozni és működni, merthogy az IKT mindig folyamatszemléletű. Természetesen az eredményesség szempontjából nem elhanyagolható tényező a vállalkozási és változási készség sem, ami megmutatja, hogy mennyire képes a cég a működésének változtatása és kreatív megoldások bevezetése révén a folyamatosan újuló környezeti lehetőségekhez alkalmazkodni, illetve ezeket üzletileg kihasználni. Ebből a szempontból tehát kiemelkedő jelentősége van a kreativitásnak, az innovációs készségnek, a növekedés, a bővülés dinamikának és belső szándékok hajtóerejének. A növekedést pedig valamilyen strukturális változásnak is követnie szükséges (Bogáth, 2015).

Azonban egy vállalat számára az IT infrastruktúrája, humán IT képességei és az IT-t az immateriális előnyök kihasználására való képessége már specifikus erőforrásnak számít, amely tulajdonképpen IT képességet jelent, azaz szervezet képes kombinálni az informatikai erőforrásait a változó környezethez való alkalmazkodáshoz és versenyelőnyének fenntartásához (Anand – Fosso Wamba – Sharma, 2013; Bharadwaj, 2000). Továbbá Barney (1991), Mata – Fuerst – Barney (1995), Ross – Beath – Goodhue (1996) szerint ez a vállalat vezetőségének informatikai kompetenciájában összpontosul.

Stoel – Muhanna (2009) tovább bontják az IT alapú képességeket külsőleg- és belsőleg koncentrált informatikai képességekre. Az előbbibe sorolják például az ERP rendszereket.

Bhatt – Grover (2005) szerint a hosszú távú előnyök a piacon gyakran a szervezeten belüli emberek szakértelmétől függenek. A cég RBV-je alapján az informatikai üzleti tapasztalat utánozhatatlan, ezért az a vállalat, amely kiváló IT-üzleti tapasztalattal rendelkezik, valószínűleg előnyhöz jut. Amikor szinte minden cég megkezdi ugyanazon erőforrások hasznosítását, amelyek már idővel árucikké válnak és a versenytársak

számára is elérhetők, a minőségi informatikai infrastruktúra hiánya komoly hátrányt jelenthet, mivel a vállalatok számára szükségessé válik a versenyképesség szempontjából. Egy olyan cég, amely rendelkezik magasan képzett IT-személyekkel, képes versenyelőnyt teremteni és fenntartani. Az informatikai üzleti tapasztalat lehet a sikeres komponens, amelyek értékesek, utánozhatatlanok, immobilis és heterogén módon vannak elosztva a vállalatok között. Az informatikai képességek értéket jelenthetnek a hatékony kimenetek szempontjából, de önmagukban nem jelenthetnek megkülönböztető előnyt. A cégeknek érdemes befektetniük a tervezésbe, a kommunikációs csatornákba, valamint az IT és üzleti funkciók közötti kapcsolatokba (Bhatt – Grover, 2005).

Ravichandran – Lertwongsatien (2005) esetében az informatikai képességek stratégiai erőforrásoknak nevezhetők, ugyanis a cég teljesítményének változásait az mutatja, hogy az informatika milyen mértékben használható a vállalat alapvető kompetenciáinak támogatására és fejlesztésére. Továbbá a szervezet azon képessége, hogy az informatikai szolgáltatásokat az alapvető kompetenciáinak támogatására használja, az IS funkcionális képességétől függ, ami pedig az IS részleg emberi, technológiai és kapcsolati erőforrásainak jellegétől függ. Eredményeik arra engednek következtetni, hogy olyan szervezetek, amelyeknek nem sikerült szisztematikusan kifejleszteni az IS funkcionális képességeket, vagy befektetni az IS források megszerzésébe, azok kapacitás hiányban szenvednek, hogy kihasználják az IT-t a versenypozíciójuk megteremtésében és fenntartásában. Megállapították, hogy az immateriális IS-források, mint például az emberi, a technológiai és a kapcsolati erőforrások, valamint az IS funkcionális képességei, meghatározó tényezői a cég teljesítményének. Ennél is fontosabb, hogy ezek az IS erőforrások és képességek nem befolyásolják közvetlenül a cég teljesítményét. Erre a megállapításra jutott Bharadwaj (2000) is. Kim et al. (2011) vizsgálataik szerint az informatikai képességek közvetetten hozzájárulnak a vállalat észlelt pénzügyi teljesítményéhez.

A versenyelőny az IT képességek függvénye, azaz, hogy ezeket a vállalatok milyen mértékben képesek hatékonyan kihasználni a mindennapi működésük során (Bhatt - Grover, 2005; Chen et al., 2014). Bár a vállalatok IT alkalmazásai könnyen reprodukálhatóak a konkurencia által, azonban az a képesség, hogy ezeket stratégiailag hogyan alkalmazzák, az utánozhatatlan (Barney, 1991).

Az RBV segített megismerni az információtechnológia hasznosságát és az IS források fontosságát, valamint azt, hogy az informatikai eszközök gyakran szervezeti

erőforrásokkal társulnak. Az informatikai eszközök üzleti értékével kapcsolatban azonban még hiányosak az ismeretek és ennek megválaszolására tett kísérletet Nevo – Wade (2010) úgy, hogy a rendszerelméletet és az erőforrás-alapú nézetet szintetizálták azzal a céllal, hogy egységes perspektívát biztosítsanak az informatikai eszközökből a fenntartható versenyelőnyhöz. Azt sugallják, hogy az informatikai eszközök stratégiai- és szinergikus szerepet játszhatnak, amikor szervezeti erőforrásokkal kombinálva IT-alapú erőforrásokat hoznak létre. Értelmezésük szerint a stratégia végrehajtásának egyik kulcsfontosságú tényezője nem a szervezeti erőforrások vagy az informatikai erőforrások egyéni képességeinek egymástól való elkülönülése, hanem azok kombinációjából adódó felmerülő képességek. A tanulmány elmélete szerint az informatikai eszközök - annak ellenére, hogy széleskörű elérhetőségük és árujellegű természeteik - stratégiai szerepet játszanak, ha szervezeti erőforrásokkal kombinálva IT-alapú erőforrásokat hoznak létre. A szinergia valószínűleg akkor valósul meg, ha az informatikai eszköz és a szervezeti erőforrás kompatibilis. Ezt az érvet motiválja a rendszerelméleti logika, amely szerint a kompatibilis összetevők nagyobb valószínűséggel kölcsönhatásba lépnek egymással, és így növeli a szinergia megvalósulásának valószínűségét. Összefoglalva, amennyiben az informatikai erőforrás nagyobb stratégiai potenciállal rendelkezik, mint a szervezeti erőforrás, elszigetelten, akkor az IT-eszköz üzleti értékének létezését és nagyságát lehet megállapítani. Ez az információ valószínűleg segít megérteni, mikor és hogyan érhető el az informatikai eszközök üzleti értéke.

Annak ellenére, hogy az irodalom megpróbálta megmagyarázni a technológiaalapú szervezeti sikert azáltal, hogy kifejezetten az informatika különböző formáira összpontosít (pl. laptopok, internet), sok információs rendszer és stratégiai menedzsment kutató az IT-t olyan hasznos eszközként fogalmazta meg, amely csak akkor hozhat versenyelőnyt, ha kombinálják a meglévő vállalati képességekkel. Így Tippins és Sohi a tanulmányukban olyan erőforrás-alapú perspektívát alkalmaztak, amely feltárja, hogy az informatika hogyan használható fel, hogy azzal versenyelőnyhöz jussunk, azáltal, hogy megvizsgálták a szervezeti tanulás közvetítő szerepét az informatikai kompetencia és a cég teljesítménye között. A tanulmány alapvető állítása, hogy az IT-be történő befektetés nem feltétlenül növeli a cég termelékenységét vagy nyereségességét. Egy informatikai kompetencia kifejlesztésével, és a szervezeti tanulás kihasználásával a cégek jobb helyzetben vannak a teljesítményük növelése érdekében. Az informatikai kompetenciának három összetevőből kell állni, a tudásból, a műveletekből és az

objektumokból. Az IT tudás az objektumok, mint például a számítógépes rendszerekre vonatkozó műszaki ismeretek mértékére utalnak és ez a tudás képes arra, hogy kompetenciává váljon, amikor hasznosítani szeretnénk. Az informatikai műveletek az informatika hasznosítását jelzik a vállalat napi működésében. Az informatikai ismeretek és információtechnológiai műveletek azonban csak akkor létezhetnek, ha a vállalat platformot készít az információs technológia számára. Ezért az információtechnológiai objektumok az informatikai műveletek teljesítményét támogató hardverek, szoftverek és személyzet rendelkezésre állására vonatkoznak. Az eredmények azt mutatják, hogy a szervezeti tanulás összekapcsolja az informatikai kompetencia és a cég teljesítmény közötti kapcsolatot (Tippins – Sohi, 2003).

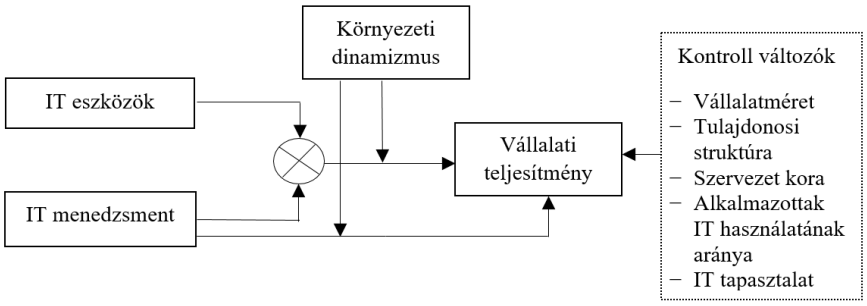
A vállalkozók információtechnológiai kompetenciája jelentősen hozzájárulhat a cégek versenyelőnyéhez, hiszen az informatikai oktatással és tapasztalattal rendelkező vállalkozók lényegesen jobban informáltak, jobban hajlandóak az IT-t használni a cég működésében és befektetni az információtechnológiai alkalmazásokba a cégben (Ong – Ismail, 2008). Továbbá fontos kiemelni, hogy az információtechnológia terén szerzett tapasztalat és annak oktatása hatással van az egyének információtechnológiai kompetenciájára (Bassellier – Benbasat – Reich, 2003).

Chen et al. (2014) kiterjesztik a korábbi kutatásokat, még pedig úgy, hogy explicit módon vitatják és empirikusan vizsgálják az exogén változók (pl. környezeti tényezők) befolyásos szerepét az informatikai képesség - üzleti folyamat agilitási viszonyában. A közelmúltban végzett tanulmányok alátámasztják azt az elképzelést, hogy az informatikai képességek hatása a cég teljesítményére függ a külső környezeti tényezőktől, például a turbulenciától, a dinamizmustól és a kiszámíthatatlanságtól. Pontosabban, a vállalat IT képességének és a külső környezet igényeinek szoros kapcsolata valószínűleg javítja a teljesítményt, míg az eltérés kedvezőtlenül hat a cég versenyhelyzetére. A változatosabb üzleti környezet megköveteli a cégtől, hogy gyorsabban és pontosabban reagáljon a változásokra olyan területeken, mint a terméktervezés és a vevői követelmények kielégítése. Az olyan technológiák, mint az ERP és a CRM lehetővé teszik a cég számára, hogy hatékonyabban tudja a gyártási folyamatait megtervezni és optimalizálni, illetve jobb kapcsolatot fenntartani az ügyfelekkel, pontosabban megérteni az igényeiket (Chen et al., 2014).

Wang et al. (2015) az RBV megközelítést kiegészítették a rendszerelméleti megközelítéssel és így vizsgálták az IT eszközök, az informatikai menedzsment, a

környezeti dinamizmus és a cég teljesítményének kapcsolatát. Az IT eszközök segítségével lép kölcsönhatásba az IT menedzsment és a környezeti dinamizmus a cég teljesítményének javítása érdekében. A vállalatok nyílt rendszerek és erőforrásaik befolyásolhatók a környezeti változásokkal Ez a megállapítás a kibernetika alapelveiből indul ki. A modellükben (*5. ábra*) az IT menedzsmentet IT erőforrásként kezelik elválasztva az IT eszközöktől. IT eszközök alatt ugyanazt értik, mint Nevo – Wade, (2010) és Wade – Hulland (2004).

5. ábra: IT eszközök, az informatikai menedzsment, a környezeti dinamizmus és a cég teljesítményének kapcsolata



Forrás: (Wang et al.,2015)

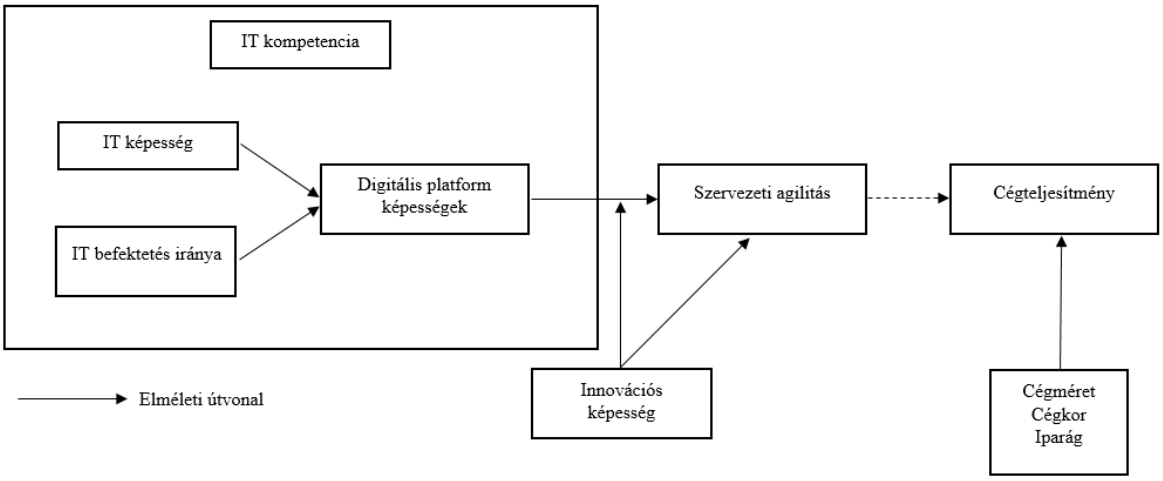
Amikor a vállalat dinamikusabb környezettel néz szembe, akkor az IT eszközök fontossága megnövekszik az IT menedzsment feladatok támogatásában. Úgy vélik, hogy az informatikai eszközök nem közvetlenül és függetlenül befolyásolják a cég teljesítményét, ezért nem tekinthetők stratégiai potenciállal önállóan. Másrészt az informatikai menedzsment képesség stratégiai képességnek tűnik, amely közvetlenül javíthatja a versenyelőnyt és a határozott teljesítményt. Az informatikai eszközök és az informatikai menedzsment interaktív módon befolyásolja a cég teljesítményét, amit tovább fokoz a környezet dinamizmusa.

Nwankpa – Roumani (2016) is az informatikai képességek és a cég teljesítmény közötti kapcsolatot vizsgálták azzal a különbséggel, hogy figyelembe vették, hogy a digitális átalakulás milyen befolyással bír erre a bizonytalan kapcsolatra, azaz a digitális átalakulás közvetítői hatásait. A digitális üzleti tevékenység egyik legfontosabb hajtóereje az IT képesség a szervezeten belül. Jó informatikai képességekkel rendelkező cégek sikeresebben képesek a digitális átalakulást megvalósítani a meglévő üzleti folyamatok újradefiniálásával és átgondolásával, valamint a hagyományos termékek, szolgáltatások és ügyfelek kínálatainak digitalizálásával. Abból indulnak ki, hogy a magasabb

informatikai képességű vállalatok jobban képesek mozgósítani, telepíteni és felhasználni az informatikai erőforrásokat más meglévő erőforrásokkal a jobb teljesítmény érdekében. Kontrollváltozóként a cégméretet és az ágazat típusát használták, ugyanis a cégméret befolyásolja a cég teljesítményét és innovatív képességét, valamint az iparágközti varianciáknak tulajdonítható teljesítménybeli különbségeket. Eredményeik alapján az informatikai képesség pozitívan befolyásolja a digitális átalakulást. Az elméleti modell úgy azonosítja az informatikai képességeket, mint a digitális átalakulás kulcsfontosságú előfeltételeit (Nwankpa –Roumani, 2016).

A cég digitális pozíciója a szervezeti informatikai képességek függvénye (Aral - Weill, 2007). Erre a megállapításra jutott Ravichandran (2017) is, mivel modelljében az informatikai kompetenciát már olyan képességként fogalmazza meg, amely tükrözi a vállalat digitális platformok létrehozásának képességét (*6. ábra*). Ezek a vállalat további digitalizálásához és a feltörekvő információs technológiák hatékony kihasználásához járulnak hozzá.

6. ábra: Digitális platformok hatása a szervezeti agilitásra



Forrás: (Ravichandran, 2017)

Az IS-képességek, az informatikai befektetési irányok, valamint a digitális platform-képesség közötti okozati összefüggésekkel kapcsolatos megállapítások rávilágítottak a digitális platformok létrehozásával járó útvonal- és időbeli függőségekre. Azok a szervezetek, amelyek sikeresen létrehozták a hatékony digitális platformokat, azt az IS eszközök beszerzésével és fejlesztésével kapcsolatos korábbi döntéseiknek köszönhetik. Az IS-képességek idővel fejleszthetők az IS részlegen belüli rutinok fejlesztésével, értékelésével és finomításával.

A fentieket összegezve látható, hogy a VRIO keretrendszere szerint az informatika nem képes a fenntartható versenyelőny létrehozására a cégek számára az IT eszközök replikációja miatt. Ha a cég legfejlettebb informatikai alkalmazásokkal rendelkezik, de nincs jól képzett alkalmazott a szervezetben, akkor ezek a lehetőségek nem jelentenek semmilyen értéket a szervezet számára. IT-ből származó versenyelőny úgy érhető el, ha az IKT-t az emberi erőforrással integrálják. Ez az integráció jelenti a stratégiai erőforrást a vállalat számára. Így az IT-képességek lehetővé teszik a vállalatok számára, hogy gyorsan reagáljanak a környezeti fenyegetésekre és kihasználják a lehetőségeket. Ha az IS források nem is járulnak hozzá közvetlenül a cég tartós versenyelőnyéhez, mégis kritikus fontosságúak lehetnek a hosszú távú versenyképességet illetően az instabil környezetben, hiszen segítenek a vállalat egyéb erőforrásainak fejlesztésében, kiegészítésében, és hozzájárulásában. A digitálisérettségi-modell számára ezért is fontos, hogy egy olyan komplex mérőszám legyen, amely nem csak IT oldalról vizsgálja a vállalatokat. Valamint elmondható, hogy nagy befolyással bír a humánerőforrás a digitális átalakulásban, így a modell szempontjából mindenképpen lényeges összetevő lesz.

Ugyanakkor arra is ügyelni kell, hogy az információs és kommunikációs technológiák igen gyorsan fejlődnek. Ez az evolúció az IKT-ben meglévő tudást és létesítményeket elavulttá teheti. Így a vállalkozóknak állandóan frissíteniük kell IKT-kompetenciájukat, folyamatos képzésen és tapasztalatokon keresztül a legújabb IKT-fejlesztésekkel biztosítják IKT-kompetenciáik folyamatos megújítását, és így fenntartják a cég versenyelőnyét (Ong – Ismail, 2008).

2.4. Kis- és középvállalkozások jelentősége

A világgazdaság meghatározó résztvevőinek leginkább a nemzetközi nagyvállalatokat lehet tekinteni, azonban az elmúlt évtizedekben egyre inkább az a tendencia kezdett kibontakozni, hogy a kis- és középvállalkozások egyre erősödő szerephez jutnak, amelynek egyik oka a globalizációs folyamatok felgyorsulása. Mindemellett fontos tényezőként jelenik meg egyrészt a fogyasztói igények növekvő szegmentáltsága, másrészt a társadalompolitikai intézkedések. Leginkább ezek a tényezők játszanak szerepet a kkv-k előtérbe kerülésében (Lukács, 2012; Búzás – Kállay – Lengyel, 2003).

A kkv-k a gazdaság szinte összes szektorában jelen vannak. A kisvállalati szektor legnagyobb társadalmi-gazdasági hasznossága a munkahelyteremtő képességében rejlik. Mindemelett jelentős szerepet töltenek be például a verseny intenzitásának fenntartásában is, illetve az innovációs folyamatokban. A piacra kerülő új termékek és szolgáltatások egy jelentős részét kisvállalkozások adják. Előnyük leginkább abban ragadható meg, hogy a gyors alkalmazkodóképességük révén gyorsítják az amúgy is szükséges gazdasági átalakulást, illetve egymással való együttműködésük javítják az adott ország versenyképességét és a méretükből fakadóan magukban rejtik a gyors növekedés lehetőséget is. Azonban számos olyan tényező létezik, amelyek gátolhatják a vállalatok növekedését, úgy, mint az értékesítési piacokra való kijutás nehézségei, a különböző finanszírozási formák nehézkes elérése, vagy a vezetői képességek, ismeretek strukturális gyengesége, a nem kellően vállalkozásbarát környezet, a megfelelően képzett munkaerő hiánya, illetve a munkaerőköltségek magas szintje, és a piac korlátozottsága. Nem szabad figyelmen kívül hagyni még azt sem, hogy a nagyvállalatok nem fedik le a kisebb térségeket, így a kis vállalkozások jutnak ezeken a területeken nagyobb szerephez, s járulnak hozzá a helyi gazdaságok fejlődéséhez (Gyulai et al., 2002; Kállay – Imreh, 2004; Gyulai, 2013; Molnár – Udvardi, 2016; Román, 2002; Román, 2009).

A kkv-k társadalomra gyakorolt hatása abban az esetben is számottevő, hogy ezek a vállalkozások magukban hordozzák például az önkifejezés, illetve az önérvényesítés lehetőségét, amelyeken keresztül biztosítanak egyfajta életminőség javulást, sokrétűbbé válik az áruk és szolgáltatások kínálata (Kiss, 2014).

A kis- és középvállalkozások nem csak a nagyobb méretű cégektől különböznek, hanem egymástól is, hiszen természetüknél fogva heterogének és differenciáltak. Az egyes szakirodalmak gyakran próbálják a nagyobb vállalatoknál jól bevált és kidolgozott eszkörendszereket, valamint megközelítési módokat adaptálni és alkalmazni a kisebb vállalatok problémáira is, ami a különbözőségből fakadóan nem feltétlenül célravezető (Szerb, 2005).

Ezek a vállalkozások folyamatos változásban vannak, hiszen sok új vállalkozás születik évente, azonban sokan meg is szűnnek. Különösen magas a halálozási arány a fiatal és kis cégek esetében, hiszen ezek még kevésbé produktívak és stabilak, mint a nagyobb társaik. A munkahelyteremtés céljából azonban szükség van minél több fiatal cégre (Annual Report on European SMEs, 2016; World Trade Report, 2016).

2.4.1. A magyar kkv-k szerepe és jellemzői

A kkv-k szerepe Magyarországon is megkérdőjelezhetetlen mind gazdasági, mind társadalmi szempontból.

1. táblázat: Működő vállalkozások számának alakulása vállalkozáskategóriák szerint (2016-2020)

Vállalkozáskategória	2016	2017	2018	2019	2020
Mikrovállalkozás	652 727	680 804	724 678	791 018	804 196
Kisvállalkozás	32 852	33 663	34 853	35 528	33 376
Középvállalkozás	5 184	5 177	5 509	5 663	5 135
Összes kkv	**690 763**	**719 644**	**765 040**	**832 209**	**842 707**
KKV-körébe nem tartozó vállalkozás	6 104	6 708	7 020	7 570	8 040
Vállalkozás összesen	**696 867**	**726 352**	**772 060**	**839 779**	**850 747**
KKV-k által foglalkoztatottak száma (fő)	1 987 784	1 979 624	2 069 902	2 185 489	2 105 469
Teljes foglalkoztatás (fő)	3 001 043	3 047 429	3 168 578	3 296 047	3 198 894

Forrás: (KSH, 2021a) alapján saját szerkesztés

Az *1. táblázat* adatai alapján látható, hogy minden vállalkozáskategóriában, illetve a teljes foglalkoztatást illetően is a folyamatos növekedés jellemző. A kkv-k tették ki az összes vállalkozás valamivel több, mint 99%-át 2020-ban, ami a korábbi vizsgált időszaki években is közel azonos értéket mutattak.

Magyarországra jellemző egyfajta kettőség, amennyiben a gazdasági, illetve a területi jellemzőket nézzük. Ez a külföldi tulajdonban lévő nagyvállalatokra és a hazai kézben lévő kisvállalatokra vetíthető ki. Míg a GDP jelentős részét rendszerint a külföldi kézben lévő nagyvállalatok adják, addig a kkv-k arányaiban több munkavállalatót foglalkoztatnak, viszont a GDP-hez való hozzájárulásuk csekélyebb (Lukács, 2012).

2. táblázat: A kkv-szektor szerepe a gazdasági teljesítményben (2020)

	KKV részesedés (%)
Vállalkozások száma	99,05
Nettó árbevétel (m Ft)	41,16
Bruttó hozzáadott érték (m Ft)	46,75
Nemzetgazdasági beruházás (m Ft)	32,05
Foglalkoztatottak száma (fő)	65,82

Forrás:(KSH, 2021a) alapján saját szerkesztés

A KSH 2020. évi adatai alapján képzett mutatók (*2. táblázat*) is jól szemléltetik ezt a kettősséget, miszerint az országban működő vállalatok túlnyomó többége (99,05%-a) a kkv kategóriába tartozik, illetve ezek a vállalatok foglalkoztatják a munkavállalók közel

kétharmadát (65,82%-át). Ezzel szemben ez a kategória GDP-hez való hozzájárulása „csupán” 46,75%.

Az előzőeken túlmenően erős területi koncentrációt is meg lehet figyelni, hiszen Közép-Magyarország kiemelkedik a többi régió közül az ott működő kkv-k számát illetően. Számszerűsítve 10-ből négy szervezet itt tevékenykedik, míg a többi régió részesedése 7,8-11,5% közé tehető 2020. évi adatok alapján (KSH, 2021b).

A magyar kkv-k gazdaságban betöltött szerepe továbbá egyre inkább felértékelődik, ami leginkább a nagyvállalati folyamatokra vezethető vissza, mivel tevékenységük egyre nagyobb része kihelyezésre kerül költségcsökkentés céljából kifolyólag. Így a beszállítók a kisebb méretű, rugalmasabban működő vállalkozások sorából kerülnek ki. Míg korábban a kkv-kra leginkább az volt jellemző, hogy csupán a helyi gazdaságban tevékenykedtek, ott is leginkább a lakossági szolgáltatásokban, újabban viszont egyre inkább elkezdtek megjelenni az innovatív szolgáltatások területén is. Ezek legfőképpen a hálózatra alapozott globális piacra kilépő vállalkozások (Lakatos, 2015). Ennek következtében kibontakozott egyfajta nemzetköziesedési folyamat ezen vállalkozások körében (Varga, 2015).

Annak ellenére, hogy a mikro-, kis- és középvállalkozások kulcsszerepet töltenek be a hazai foglalkoztatásban, vannak olyan területek, ahol ezek fejlettsége elmaradottnak tekinthető. Jelentős ebben a szektorban azon vállalkozások száma, amelyeket a foglalkoztatásban betöltött súlyához képest csupán mérsékeltebben tudnak hozzájárulni a gazdaság növekedéséhez, többek között az alacsony tőkeellátottság és technológiai színvonal, az alacsony hatékonyságú termelési folyamatok, illetve a képzett munkaerő és magas színvonalú menedzsmentismeretek hiánya következtében. Ezek a vállalkozások legfőképpen a beruházások által igyekeznek javítani teljesítményükön. Ezzel azonban még a közepes vállalkozások technológia szintjét sem képesek elérni (Mikesy, 2013; Szabó, 2010; Varga 2015).

A kkv szektorra alapvetően erőteljes heterogenitás jellemző, ahol leginkább két végletet lehet elkülöníteni, amelyek közül az egyik a gyors növekedési potenciállal rendelkező vállalkozások, amelyek magas hozzáadott értéket termelnek (ezek az ún. gazellák), ezzel szemben találhatóak a kényszervállalkozások, amelyek legfőképpen például létfenntartás, valamint másodállás céljából kerültek létrehozásra (Mikesy, 2013; Szabó, 2010).

A magyar és az Európai Unió összehasonlító statisztikája alapján Magyarország leginkább a vállalkozás, a képességek, az innováció és a nemzetköziesedés terén van lemaradva. Termék és folyamat-innováció is problémát jelent a kisebb méretű vállalkozásoknak, hiszen a kisvállalatok csupán 15%-a valósított meg termék vagy folyamat-innovációt. A nemzetköziesedés esetében hiába nyitott a magyar gazdaság, mégis a cégek 30%-a folytat exportot. Természetesen azt is fontos megemlíteni, hogy milyen a vállalkozók elfogadottsága az adott ország társadalmi kulturális értékeivel kapcsolatban. Ezen a terén sem jeleskedünk jó minősítéssel, hiszen a vállalkozók társadalmi elfogadottsága alacsony. A vállalkozások nagy részét megnehezítik a magas adó- és társadalombiztosítási terhek, a gyakori szabályozóváltozás és az adminisztratív költségek (Szerb – Aidis – Ács, 2012).

Az OECD magyar gazdaságról szóló 2016. évi jelentése szerint az üzleti beruházásokat legfőképpen a kkv-k esetében visszafogja a gyakran változó szabályozási környezet, illetve a hálózati iparágakban jelenlévő piacralépési korlátok. A jelentés továbbá megfogalmazza, hogy a kkv-k beruházásainak ösztönzése hozzájárulna a jövedelmek és a jólét emelkedéséhez a viszonylag alacsony munkatermelékenység növelése által. Mindemellett fontos tényezőként emeli ki, hogy a munkavállalók készségeinek fejlesztése és a munkaerőpiachoz való hozzáigazítása szintén javítani lenne képes a termelékenységen, s ez lehetővé tenné, hogy többen részesülhessenek a gazdasági növekedés előnyeiből (OECD, 2016).

Az előzőeken túlmenően jelentős problémát jelent a kkv-k esetében egyrészt a megfelelően szakképzett munkaerő hiánya, másrészt, ha rendelkezésre is állnak nem tudja felvenni a versenyt a nagyobb konkurens cégek bérezésével szemben. További problémát jelent, hogy jellemzően ezeknek a cégeknek alacsonyabb a tőkeerejük, illetve gyengébb a hitelképességük (Lukács, 2012).

A hazai kkv-k nagy része funkcionális szervezeti formát öltenek, hiszen az egyszemélyes vezetést maximum 20-25 fős méretig látják megfelelőnek, illetve működőképesnek. Ez az a méret, ami mellett még az egy személyű vezetés képes minden döntési jogkört és hatáskört hatékonyan kezelni. A kkv-k a nagyobb teljesítmény elérésében csekély szerepet tulajdonítanak szervezetfejlesztésnek. Ennek oka kettős lehet. Vagy azért, mert minden megfelelően működik, vagy pedig azért, mert nem ismerik el ennek fontosságát (Bogáth, 2015).

Az is gondot jelent, hogy a tulajdonosok nem szívesen mondanak le az irányító szerepről, mindent egy kézben szeretnének tartani, és a döntéseket maguk meghozni (Nagy, 2013).

Ahhoz pedig, hogy a vállalatok fogékonyak legyenek az új technológiák alkalmazására, egy másfajta, modernebb vezetési készségre van szükség (Nagy, 2013). Ezt a megállapítást Papanek (2010) tanulmányaiban is igazolja, amiről a nemzetközi és a magyar tapasztalatok is hasonlóak, miszerint, hogy a gyorsan növekvő cégek sikerei legfőképpen a vezetőiknek tulajdoníthatók. A magyar kis- és középvállalatok esetében kiemelkedő fontosságú sikertényezőként jelennek meg a vezetők személyiségi jegyei. A gyors növekedés mögött álló tényezők vizsgálata során a válaszadók szinte minden cég esetében kiemelték a vezetőik érdemeit (a profil szerencsés kiválasztását, a termékek piacképességét, a jó stratégiát, a cég piaci rugalmasságát, stb.), valamint a versenyképes kollektívát és a jó munkahelyi légkört, amelyek úgyszintén a vezetést dicsérik. Ez a tapasztalat számos gondokkal küszködő, de a vezetés minőségére keveset adó magyar vállalkozás számára adhat egyértelmű iránymutatást. A magyar gazdaságban is a gazellák gyors növekedését lehetővé tevő egyik fontos (esetenként a legfontosabb) tényező a vezetők korszerűsítési hajlandósága.

2.4.2. IKT alkalmazása kkv-k esetében

A technológiai innováció, az új növekedési lehetőségek, mindezen tényezők összekapcsolódása kedvező környezetet teremt a kkv-k számára.

A kisvállalkozások egyre inkább turbulens és dinamikus környezetben működnek (mint például a COVID-19 járvány), amelyet a változó ügyféligények, a fokozott verseny, a nagyobb rugalmasság iránti igény és az innovatív termékek/szolgáltatások gyors fejlődése jellemez. Ilyen környezetben a dinamikus képességekkel rendelkező cégek képesek felülvizsgálni és átkonfigurálni erőforrásaikat, illetve rutinjaikat, hogy megfeleljenek a gyorsan változó környezeti feltételeknek. Bár számos tanulmány koncepcionálisan vitatta a dinamikus képességek kritikus szerepét a versenyelőny elérésében, hiányzik az egyetértés arról, hogy a kisvállalkozások mennyire képesek ilyen kritikus képességeket fejleszteni és biztosítani jövőbeni versenyképességüket. Az IKT képességek fontos szerepet játszhatnak a vállalat más képességeinek növelésében és különösen előnyösek lehetnek akár kisvállalkozások számára is (Parida – Oghazi – Cederge, 2013).

Nagyobb cégekkel összehasonlítva a kkv-kat jobban korlátozzák a külső környezetük, és sokkal érzékenyebbek a környezeti erőforrások elérhetőségére. Az európai szintű innovációs támogatási politikák (Horizon 2020) hagyományosan nagy hangsúlyt fektetnek a kkv-k "digitalizálására" irányuló folyamat fenntartására. Fontos azonban megjegyezni, hogy a kkv-k nem a nagyvállalatok kis másai, hiszen az üzleti folyamataik meglehetősen egyediek és kevésbé formalizáltak (Neirotti – Raguseo, 2016). Ugyanakkor az olyan technológiák fejlesztésének következményei, mint a 3D-s nyomtatás, az online értékesítési szolgáltatások fejlesztése, az áruházból közvetlenül a hűtőszekrénybe küldött élelmiszerek megrendelése stb. jelentős hatással vannak a kis- és középvállalkozások működésére, tehát lépést kell tartaniuk a technológia fejlődésével, ha továbbra is versenyben szeretnének maradni (Roblek – Meško – Krapež, 2016). Mindazonáltal az információs- és kommunikációs technológia elfogadása a kis- és középvállalkozásokban bizonyos sajátosságokkal bír, amelyek függhetnek a méret és a versenykörnyezet együttes hatásától (Neirotti – Raguseo – Paolucci, 2017).

További különbségek a kkv-k és a nagy szervezetek között, hogy egyrészt a kkv-k kevésbé tekintenek az IKT-ra, mint kommunikációs eszközre, másrészt kkv-knak sokkal kevesebb forrása van az IKT megoldásokban való megvalósításához (Antlová, 2009). A kkv-k gyakran csak az információfeldolgozás eszközeként használják az információs technológiákat, azaz csak adminisztrációs feladatokra alkalmazzák azokat, alábecsülve az IKT potenciális értékét, mint a tudás vagy a stratégiai előnyök megosztásának eszközét (Ramdani – Chevers – Williams, 2013). Csapó – Györgypál – Holló (2013) kutatásaik is rávilágítottak arra, hogy a kkv-k nem használják azokat a technológiákat, amelyek segítségükre lehetnének, hogy növelhessék versenyképességüket. Mindemellett, fontos azt is kiemelni, hogy a kevésbé bonyolult struktúra előnyükre is válhat, ami lehetővé teszi számukra a rugalmasságot a változásokhoz (Consoli, 2012).

Tarutė – Gatautis (2014) megnevezte azokat az akadályokat (mind belsőket, mind külsőket), amelyekkel általában szembesülnek a kkv-k az IKT alkalmazása során *(3. táblázat)*.

3. táblázat: Az IKT alkalmazása során előforduló belső és külső akadályok

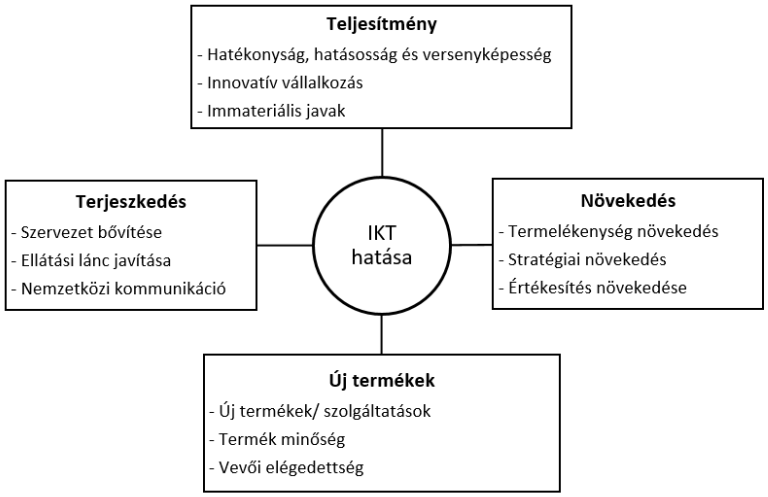
Belső akadályok	Külső akadályok
Tulajdonos/ügyvezető jellemvonás	Infrastruktúra
Vállalati jellemző	Társadalmi korlátok
Alkalmazás és megvalósítás költsége	Kulturális korlátok
Befektetés megtérülése	Politikai, jogi és szabályozó korlátok

Forrás: (Tarutė – Gatautis, 2014)

A külső akadályokat rendszerint politikai vagy kulturális kérdések okozzák, de a belső akadályokat általában könnyebben meg lehet változtatni. Az IKT használata, a jobb szolgáltatások nyújtása és új üzleti lehetőségek feltárása érdekében szükség van többek között megfelelő infrastruktúrákra, szakképzett IKT alkalmazottakra, az IKT alkalmazás tulajdonosi támogatására, illetve ezekbe történő további befektetésekre.

A fent említettek mellett az IKT előnyei függnek még a vállalkozás típusától, a belső változásoktól (például újraindítási folyamat, személyzet átképzése), beszállítók-ügyfelek interakcióitól. Az előnyöket *(7. ábra)* négy csoportba lehet besorolni, a teljesítmény, a növekedés, a terjeszkedés és az új termékek csoportjába. A legjobb teljesítmény érdekében fontos, hogy IKT beruházások összhangban legyenek a belső képességekkel és a szervezeti folyamatokkal (Consoli, 2012).

7. ábra: IKT hatása a szervezetekre



Forrás: (Consoli, 2012)

Az IKT-platformok (például: PC-k, mobiltelefonok, internet stb.) négy fő ponton nyújtanak hozzájárulást a szervezeteknek:

- Nagyobb láthatóság az üzleti vállalkozások számára,
- Több információt nyújt a kisvállalkozásoknak,

- Lehetővé teszi a vállalkozások számára a hagyományos kereskedelmi akadályok leküzdését,
- A pénzügyi tranzakciók megkönnyítése (Tarutė – Gatautis, 2014).

Antlová (2009) szerint az IKT előnyei a kkv-k számára az alábbi területeken figyelhetők meg:

- Nagyobb vállalati termelékenység és teljesítmény,
- Új szervezeti formák kialakulásának lehetősége, pl. az üzleti hálók fejlesztése, az ellátási láncokban való részvétel,
- A termék vagy szolgáltatások fokozott hozzáadott értéke.
- Belépés az új piacokra,
- Új termékek vagy szolgáltatások, üzleti folyamatok megváltoztatása,
- Új üzleti csatornák kihasználása,
- Válasz a versenytársak új üzleti tevékenységére.

A kisvállalatokat IKT használat szempontjából alapvetően tehát két típusba lehet besorolni. Az egyikbe azok a vállalatok tartoznak, amelyek sikeresen használják az IKT-t, így a nagyvállalatok partnerei tudnak lenni, ugyanis nekik szükségünk van arra, hogy ezeket az eszközöket használják, annak érdekében, hogy kommunikálni tudjanak a beszállítóikkal, ügyfeleikkel és a székhelyükkel. A másikba pedig azok a vállalatok jelennek meg, amelyek nem bizonyultak elég rugalmasnak, hogy információs rendszert alkalmazzanak, így ezek csak a weben vannak jelen (Antlová, 2007).

Az elektronikus kereskedelem bővíti a kkv-k lehetőségeit a nemzetközi kereskedelemben való részvételre. A World Trade 2016-os jelentése szerint internetalapú kisvállalkozások 97%-a exportál. Ugyanakkor a hagyományos kkv-k esetében a kiviteli arány a legtöbb országban 2% és 28% között mozog (World Trade, 2016).

A fent említett tényezők fontosságát támasztják alá a vállalatvezetők azáltal, hogy az e-business elterjedését gátló tényezőnek látják az üzleti kultúrát, az internetes tudás hiányát, valamint az vállalatvezetés képzetlenségét. Abban, hogy mennyire sikeresen tudja alkalmazni egy vállalat az e-business alkalmazásokat, fontos szerepet játszik az, hogy a vezető milyen e-kompetenciákkal rendelkezik (Badinszky, 2011).

A vállalatok az e-business révén a virtuális térben gyorsan és költségkímélő módon képesek új partnerekre szert tenni (Papp, 2005). A kisvállalkozások így egyre inkább „mikro-multinacionális vállalatokká” válnak a digitális platformok használatával (például

eBay, Amazon), amelyeken keresztül kapcsolatba léphetnek más országbeli ügyfelekkel és beszállítókkal. Még a legkisebb vállalkozások is globálisan születhetnek (Manyika et al, 2016).

Fontos megjegyezni, hogy ezeknek a technológiáknak stratégiai szerepük van, ugyanis a változások mértékét, illetve sebességét befolyásolják.

További lehetőséget jelentenek a kkv-k számára a felhő alapú szolgáltatások elterjedése, megfelelő alternatívát jelenthetnek például akkor, ha az implementálni kívánt IT termék bevezetése túl hosszú folyamat lenne, és az ehhez kapcsolódó infrastruktúra kiépítése is több és magasabb költséget vonna maga után (Szabó – Benczúr – Molnár, 2013). A verseny erejének köszönhetően a szolgáltatási árak folyamatosan csökkennek. A mobil eszközökhöz társított szolgáltatásmodellek növelik az üzleti rugalmasságot és az alkalmazkodóképességet. Egyre több fizikai tárgy, eszköz, gép és más eszköz rendelkezik elektronikával, számítástechnikai és kommunikációs képességekkel. A dolgok internete gyorsabban növekszik, mint az emberek internete, autók milliárdjai, termelési- és háztartási eszközök, érzékelők stb. a közeljövőben a hálózathoz csatlakoznak. Számos szervezet már felépítette a "digitális idegrendszerét", telepítette az ERP-t, a CRM-et, az SCM-et és más vállalati alkalmazásokat, amelyek alapul szolgálhatnak (Bőgel, 2015). Mindemellett az internet és az e-üzlet gyors térnyerése, valamint a számítástechnikai költségek folyamatos csökkenése révén egyre nagyobb az információs- és kommunikációs technológiákhoz kapcsolódó kompetenciák jelentősége is (Fuchs – Kirchain, 2010). Ebbe az összetett folyamatba kell megfelelően integrálódniuk a kkv-knak. A digitalizációs folyamat során talán az egyik legnagyobb feladat, hogy több olyan szoftvert is alkalmazzanak, amelyekkel megkönnyítik a napi tevékenységüket. A versenyképesség szempontjából pedig kulcstényező a sebesség, azaz, hogy az egyes cégek milyen gyorsan képesek reagálni a környezet változásaira, illetve a releváns információt kinyerni a rendelkezésre álló adathalmazból.

2.4.3. IKT alkalmazása a magyar kkv-k esetében

A hazai mikro-, kis- és középvállalkozások még bizalmatlanok az informatikai eszközökkel kapcsolatban, így az online világgal is, amelyből fakadóan csak korlátozottan alkalmazzák azokat, és használják ki az azokban rejlő lehetőségeket. Ennek következtében európai versenytársaikhoz képest jelentős lemaradásban vannak (DigitalHungary, 2016).

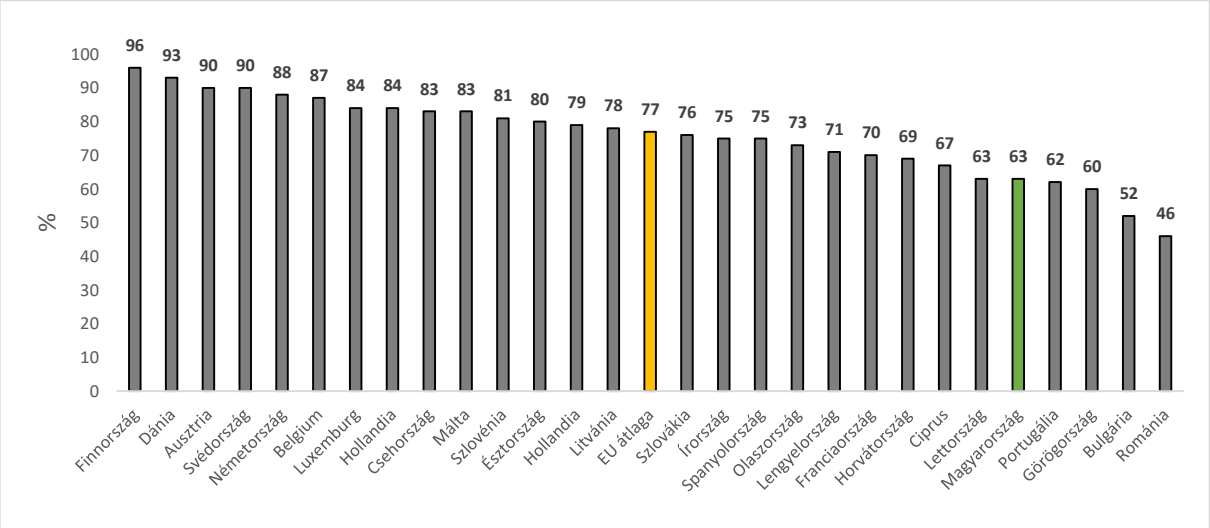
Egy 2016. évi hazai kutatás a magyar kkv-k digitális eszközhasználatát vette górcső alá, amely eléggé vegyes képet mutatott. A magyar kisvállalkozások sokkolóan rosszul állnak a honlap ellátottság tekintetében, miközben egyre nagyobb nyitottságot mutatnak a különféle felhőszolgáltatások irányt, amelyekért akár még fizetni is hajlandóak. A kutatásból kirajzolódott, hogy a vállalkozások többsége szeretne bővülni, azonban nem tudják, hogy miként is kezdjenek ehhez hozzá. Erre utal például az, hogy a megkérdezett közepes méretű kkv-k negyede, míg a kisvállalatok fele még sosem készített semmiféle üzleti tervet sem. Digitális szempontból túlzás lenne azt mondani, hogy a magyar kkv-k nem fejlődnek és bővülnek, hiszen 84% már használ számítógépet, illetve a mobilhasználat is egyre inkább elterjedőben van, azonban a professzionális IT eszközöket kevesen használnak. A magyar kkv-k működése inkább tekinthető offline-nak. Bár a legalapvetőbb online eszközök használata elterjedt, azonban az online lét kevésbé jellemző. Ezt igazolja, hogy ezen cégeknek 49,5%-a egyáltalán nem rendelkezik saját honlappal, és nem is tervez ilyen irányú megjelenést. Az alapvető felhőszolgáltatások ismertségét illetően nem állnak rosszul a magyar kkv-k és e cégek 15%-a már alkalmazza is őket, továbbá ezen eszközökre elköltött összegek is dinamikus növekedést mutatnak. A hazai kkv szektorban mindenképpen tapasztalható egyfajta fejlődés, azonban ezt szükséges lenne felgyorsítani a szektor termelékenységének növelése érdekében (BellResearch, 2016).

A kkv-k esetében leginkább az jelent problémát, hogy az adminisztrációs tevékenységük még mindig hosszadalmas és gyakran papír alapon történik. Ebben például jelentős változást lenne képes kiváltani a digitalizáció, hiszen ennek hatására lerövidülne az adminisztrációs tevékenység hossza, illetve a papír alapú munka is közel 48%-kal lenne képes csökkenni. További problémát jelent még, hogy ezeknek a cégeknek az eszközparkja elavult a többi európiai társakéhoz képest. Európában az ötévesnél régebbi gépeket használó cégek aránya 18%, addig ez hazánkban 29% (DigitalHungary, 2017).

Mint azt az előző kutatások is megemlítették a felhőszolgáltatások használata iránt egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a kkv-k körében. Ez a megállapítás azonban egész Európára is igaz, azonban itt kevésbé támaszkodnak az ilyen eszközökre, mint Amerikában tevékenykedő társaik (Sasvári, 2016).

Bár a honlappal való ellátottságra vonatkozóan csak összvállalati szinten áll rendelkezésre információ (*8. ábra*), ez mégis jól ábrázolja Magyarországon működő vállalatok helyzetét a többi országhoz viszonyítva.

8. ábra: Honlappal rendelkező vállalkozások aránya az EU-tagországokban, 2020 (a vállalkozások százalékában)



Forrás: (KSH, 2021c)

Magyarország a 2020. évi adatok alapján inkább a mezőny vége felé foglal helyet a honlap ellátottságot illetően, hiszen a vállalkozások csupán 63%-a rendelkezett vele, ami jelentősen elmarad az EU átlagtól (77%). Az elmúlt évek adatait vizsgálva pedig Magyarország lassú csökkenő pályán mozog a honlappal rendelkező vállalatok arányát illetően, hiszen ez az érték 2016-ban még 68% volt, ami óta ez évről évre fokozatosan, lassú ütemben csökken.

Azt is érdemes megnézni, hogy a honlappal rendelkező vállalatok milyen tartalmat jelenítenek meg az adott oldalon (*4. táblázat*).

4. táblázat: A vállalkozások honlapján elérhető szolgáltatások aránya létszámkategóriák szerint, 2020

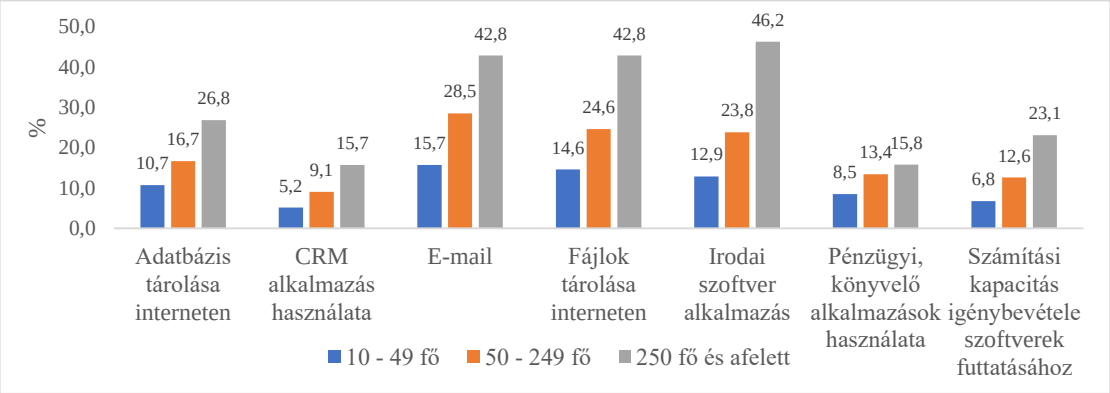
Létszámkategória	Vállalkozások aránya a honlapon elérhető szolgáltatások szerint (%)					
	A megrendelések online követhetősége	A termék testreszabásának lehetősége	A weboldal személyre szabásának lehetősége	Linkek és kapcsolatok a vállalkozás közösségi média profiljaihoz	Online megrendelés	Termék-, szolgáltatás információk
10 - 49 fő között	8,4	8,8	7,3	21,8	17,2	49,6
50 - 249 fő között	9,3	10,7	9,5	34,3	18,7	60,6
250 fő és felette	14,2	11,4	13,6	51,2	22,3	62,1
Összes vállalkozás	8,7	9,1	7,8	24,2	17,6	51,3

Forrás: (KSH, 2021d)

Leginkább az jellemző, hogy az értékesítendő termékekkel, illetve nyújtott szolgáltatásokkal kapcsolatos információkat jelenítik meg ezeken az oldalakon. Az is szembetűnő, hogy minél nagyobb a vállalat, annál nagyobb a valószínűsége, hogy ezen a platformon nyújt termék- és szolgáltatás információkat. Hasonló összefüggést lehet tapasztalni az online megrendelés lehetőségével kapcsolatban is. Továbbá minél nagyobb a vállalat, annál nagyobb az esély rá, hogy a honlapon keresztül eljuthatunk az adott cég közösségi médiában használt oldalára.

A *9. ábra* jól szemlélteti, hogy a felhő alapú eszközök alkalmazása tekintetében a hazai kis- és középvállalatok jelentősen elmaradnak nagyobb társaiktól.

9. ábra: Felhő alapú szolgáltatások használati aránya létszám-kategóriák szerint, 2020



Forrás: (KSH, 2021d)

Létszámkategóriák szerinti megbontás alapján az rajzolódott ki, hogy minél nagyobb a vállalat, annál inkább veszi igénybe ezeket a szolgáltatásokat. Ez az arány a 10 és 49 fő közötti kategóriában 22,3%, az 50 és 249 fő közöttiben 36,7%, illetve a 250 fő feletti kategóriában 59,0% volt. Legnagyobb arányban felhő alapon a különböző email

szolgáltatásokat, illetve irodai szoftvereket alkalmaznak, valamint fájlok tárolására használják ezt a megoldást a kkv-k. A kisvállalatok alig több, mint 8%-a, míg a középvállalatok közel 13%-a használ valamilyen felhő alapú pénzügyi, könyvelő alkalmazást. Az használatot illetően mindkét kategória elmarad a nagyobb cégektől, ahol ez az érték közel 16%. Hasonló különbségek mutatkoznak a CRM alkalmazás esetében is.

A belső működési és irányítási folyamatok informatikával történő támogatása manapság már inkább elvárás, ritkán biztosítanak versenyelőnyt. Versenyképesség szempontjából sokkal nagyobb szerep jut a szervezetközi kapcsolatoknak (Drótos - Móricz, 2012). A magyar kkv szektorra jellemző, hogy a technológiai fejlesztések és innovációk inkább csak az alaptevékenységekhez köthetők, illetve rendszerint hiányzik a fejlett menedzsmenttudás, valamint a döntéshozatali módszerek esetében a következetesség. Így ezek a vállalatok a technológiai fejlesztéseik által legfeljebb a versenyhátrányuk csökkentésére képesek. Megfelelő vezetői tudás megszerzése lehetővé tenné számukra, hogy a technológiai fejlesztésből gazdasági előnyre tegyenek szert (Taródy, 2012).

A legnagyobb gond valójában az, ahogy a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara 2016-ban végzett felmérése is mutatja, ahol a magyar kkv-k digitális felkészültségét, az informatikai eszközökkel és szolgáltatásokkal való ellátottságát vizsgálták, hogy a cégek a weboldal tartalmát eseti jelleggel változtatják, így az is előfordul, hogy még havi rendszerességgel sem frissülnek az információk rajta. Ezenfelül a cégek töredéke használ valamilyenfajta webes értékesítési megoldást és, ugyancsak problémaként merül fel az adatbázis építésének hiánya, hiszen az összegyűjtött adatok alapján, ahogy a fentebb említettekből is látható, mekkora jelentőséggel bír az adatok feldolgozása a vállalat életére. A felmérésből az is kiderül, hogy a hatékonyság növelése és a munkafolyamatok optimalizálása érdekében legtöbb esetben a vállalatirányítási rendszert adták meg, mert még mindig hiányzik a vállalatok működéséből az integrált, folyamatszemléletű megoldás, pedig a kkv-k az online technológiákkal nagyon hatékonyan érhetik el célcsoportjukat (Infotér, 2016; Szilágyi, 2016).

A COVID-19 mutatott rá leginkább, hogy a kkv-knak is szükséges IT fejlesztésekbe beruházniuk, ha versenyben szeretnének maradni, természetesen ez iparág függő is.

2.5. A digitalizáció fogalmi konceptualizálása

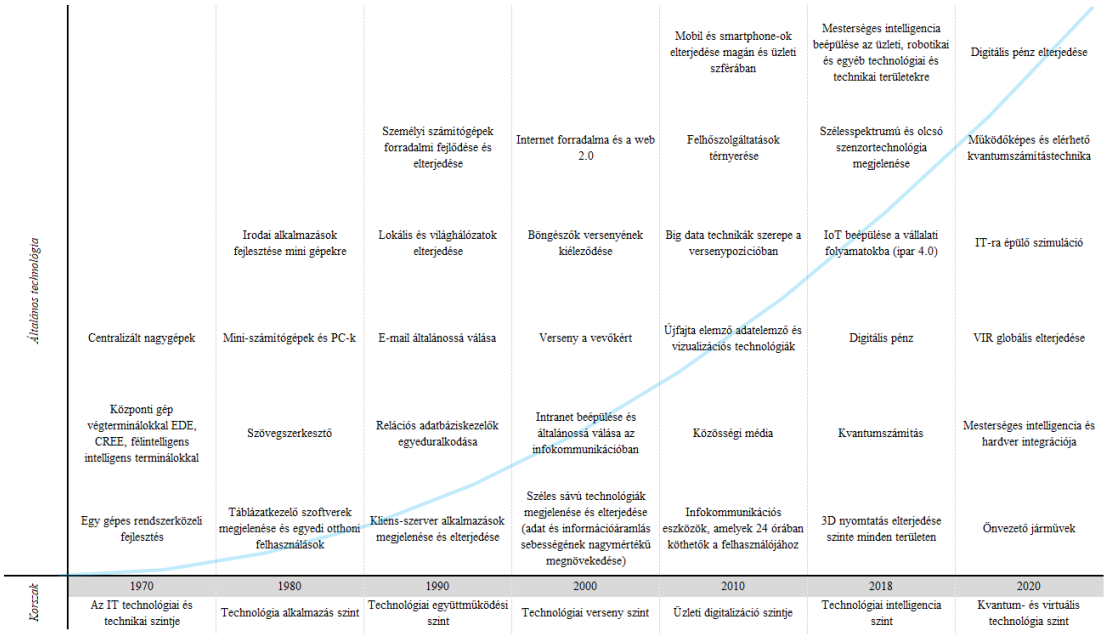
Bár a digitalizálás folyamata már évtizedek óta tart, mégis az elmúlt egy-két évben nagyon népszerű kifejezés lett. Mi változott az elmúlt években? Miért is van nagy jelentősége a digitalizálásnak?

Erik Brynjolfsson és Andrew McAfee szerint alapvetően öt, egymással összefüggő jelenség jellemzi korunkat, amelyek további alakulása meghatározza az emberi társadalmak és gazdaságok szerkezetét a következő évtizedekben, melyek:

1. új készségek megjelenése a technológiában,
2. folyamatosan gyorsuló technológiai fejlődés, amely egyszerre exponenciális, kombinatorikus és digitalizált,
3. a termelékenység és a foglalkoztatottság szétválása,
4. a „győztes mindent visz” piacok (winner-takes-it-all markets) kialakulása, és
5. a vagyon növekedése és szélsőséges eloszlása (idézi Király – Köves, 2015).

Az *5. táblázat* azt szemlélteti, hogy milyen technológiai változáson ment, illetve megy keresztül a világ. A technológiai fejlődés jelen szakasza radikálisan eltér az előző technológiatörténeti időszakoktól, hiszen folyamatosan egyre több területét digitalizáljuk a gazdasági és társadalmi életünknek, így egyre növekszik azon tevékenységek száma, amelyek a digitális adatokra és adatbázisokra támaszkodnak, továbbá egyre több olyan elem áll rendelkezésre, amelyek között új kombinációkat lehet létrehozni (Erik Brynjolfsson és Andrew McAfee idézi Király – Köves, 2015).

5. táblázat: Technológiai és technikai változások (1970-2020+)

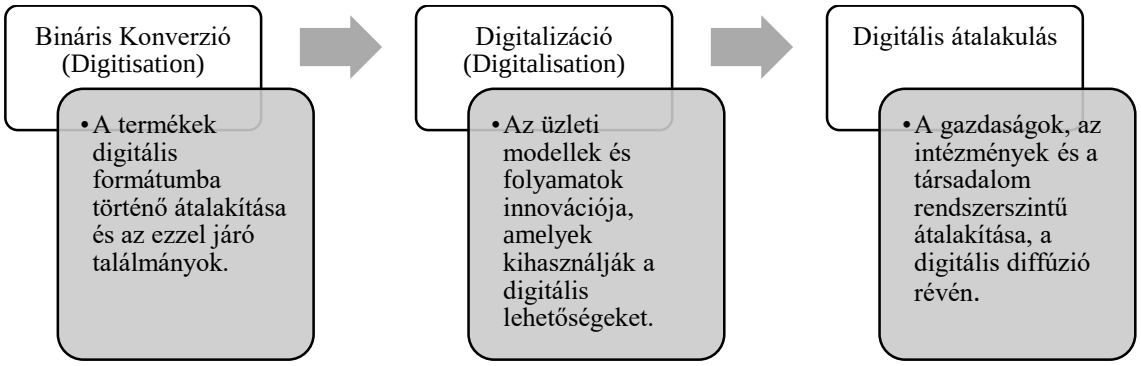


Forrás: (Deloitte, 2017) alapján újragondolva

A jelenlegi technológiai fejlődés Moore törvényét alapul véve exponenciálisan növekvőnek tekinthető, amely fokozatos gyorsulás következtében egyre inkább olyan méreteket ölt, ami már szinte felfoghatatlan az emberi agy számára, valamint azt sem lehet pontosan tudni, hogy az milyen következményekkel fog járni az elkövetkezendő időszakban. Az exponencialitás mellett a kombinatorikusság is jellemzi ezeket a folyamatokat, hiszen a már létező gazdasági, illetve technológiai elemek kombinációján alapul (idézi Király – Köves, 2015). Ez a nagyon gyors technológiai és technikai fejlődés alapozta meg a digitalizáció rohamos térnyerését.

A digitalizációt a különböző szakirodalmakban eltérő módon használják. Különböző aspektusban elemzik, így nincs egyetértés a meghatározásában, hiszen ez nagyban függ a használat kontextusától. Már a bináris konverzió (továbbiakban konverzió, digitisation), a digitalizáció és a digitális átalakulás kifejezések használata is zavaros. Az egyes fogalmak értelmezését tovább nehezíti, hogy a kifejezések egy része az idő múlásával megváltozott, eltűnt, vagy ma már teljesen más értelmezésben használatosak. Tehát fontos a kontextus, azaz hogy technikai vagy üzleti szemszögből tekintünk ezekre a fogalmakra, ezért érdemes különbséget tenni technikai és üzleti digitalizáció között (*10. ábra*).

10. ábra: Gazdasági/üzleti digitalizáció



Forrás: (Unruh & Kiron, 2017) alapján átdolgozva

A konverzió alatt a termékek és szolgáltatások digitális átalakítása, illetve ebből eredő találmányok értendők. Ide értendő, ha egy analóg formátumban (pl. bakelit) rögzített zenei terméket digitális formába öntenek (analógról digitális formába történő átváltás folyamata). Lényegében bináris leképezést alkalmazunk a konverzió során. Például RGB színskálán a vörös szín digitalizációja technikai értelemben C9 hexadecimális számrendszerben, így függvényszerű kapcsolat jön létre a jelölések között (Unruh & Kiron, 2017; Parviainen, Tihinen, Kääriäinen, & Teppola, 2017; Gartner, 2018; Legner et al., 2017; Oxford English Dictionary, 2018). Ugyanakkor Ross (2017) szerint a konverzió magában foglalja az üzleti folyamatok egységesítését is. Általában ez nem más, mint megadott időkénti mintavételek állapotsorozatával történő helyettesítése az eredeti folyamatnak (pl. analóg hanglemez). Ez utóbbinak a kezelése IT eszközökkel sokkal egyszerűbb és gyorsabb, azonban nem ad teljesen valós képet a rendszerről.

Az előzővel ellentétben a digitalizáció az üzleti életben használatos fogalom, amely újonnan létrehozott üzleti modelleket, folyamatokat foglal magában, melynek során a digitalizált termékekből származó előnyöket próbálják kihasználni. Sok üzleti vezető azt gondolja a digitális szóról, hogy egy fejlettebb konverzió, például a mobiltechnológiákkal kapcsolatos felhasználói élmény fokozása a műveletek javítása érdekében, de a digitálissá válás ennél többet jelent (Ross, 2017). A digitalizáció tulajdonképpen a digitális üzleti tevékenységbe való átmenet (Gartner 2017).

Lényegében a digitalizálás emberek és dolgok hálózatba szervezése, valamint valós és virtuális világok konvergenciája, amelyet az IKT tesz lehetővé, amely az elkövetkező évtizedekben az innováció leghatékonyabb mozgatórugójává válik (Kagermann, 2015). A vállalatok digitalizálás nélkül nem tudnak személyre szabni szolgáltatásokat. Digitálisnak lenni nem csupán a mobilalkalmazások bevezetését jelenti, hanem a digitális

funkciókat hozzá kell kapcsolni az egyes termelési- és szolgáltatási értékláncok jelenlegi részeihez, továbbá be kell illeszteni a termékek tervezési szakaszaiba (Decker & Jørsfeldts, 2017; Ross, 2017). A kkv-knak is ezekbe az összetett folyamatokba kell beintegrálódni, amelyekben kulcsfontosságú szerepet játszik a sebesség, az időzítés, és a gyors alkalmazkodás képessége.

2.6. Ágazati szektorok IT intenzitása

A digitalizáció nem minden iparágat érint ugyanakkora mértékben. A digitális érettséget nagymértékben befolyásolja, hogy a cég milyen típusú ágazati szektorban működik, mivel nem minden szektornak van szüksége magas fokú digitalizáltságra.

Calvino, Criscuolo, Marcolin & Squicciarini (2018) különböző ágazatok technológiai elterjedését, fejlődését vizsgálta meg 12 ország (Ausztrália, Ausztria, Dánia, Finnország, Franciaország, Olaszország, Japán, Hollandia, Norvégia, Svédország, Egyesült királyság, USA) 36 ágazatát illetően 2001 és 2015 közötti adatokra támaszkodva. Ebben a témában ez az egyetlen ilyen irányú kutatás, amely arra világított rá, hogy az egyes ágazatokban a digitális átalakulás mértéke leginkább a „digitális" eszközökbe való befektetés, a vállalat ügyfeleikkel és beszállítóival fenntartott kapcsolatának, valamint a humán tőke változásainak függvénye.

A digitális intenzitás meghatározásában a következő tényezőket játszottak szerepet:

- IKT eszközök-, valamint szoftverberuházások aránya
- IKT eszköz- és szolgáltatás vásárlás intenzitása a kibocsátáshoz viszonyítva
- Robotállomány nagysága egy alkalmazottra
- IKT-szakember intenzitás
- Online értékesítésre való hajlandóság mértéke

Az egyes ágazatok gazdasági rangsorban elfoglalt relatív pozíciójuk alapján négy kategóriába kerültek besorolásra attól függően, hogy a digitális intenzitásuk alapján hol helyezkednek el. Ezek alapján megkülönböztetésre kerültek az „alacsony", a „közepesen alacsony", a „közepesen magas", valamint a „magas" kategóriák (*6. táblázat*). Az ágazatokat az ISIC Rev.4 (The International Standard Industrial Classification of All Economic Activities - a termelő tevékenységek nemzetközi referencia-osztályozása) szerint osztályozták. A Tevékenységek Egységes Ágazati Osztályozási Rendszere (TEÁOR) 1-2. szinten megegyezik az ISIC Rev.4-el (KSH, 2008). A rendszertan előnye az, hogy összeállítható a jelenleg rendelkezésre álló iparági összesítők felhasználásával.

6. táblázat: Az ágazatok taxonómiája digitális intenzitás szerint, általános rangsorolás (2013-2015)

Szektor	Digitális intenzitás kvartilis: 2013-15	Szektor	Digitális intenzitás kvartilis: 2013-15
Szállítóeszközök	Magas	Textil, ruházat, bőr	Közepesen alacsony
Távközlés	Magas	Koksz és finomított kőolajtermékek	Közepesen alacsony
Informatikai és egyéb információs szolgáltatások	Magas	Vegyszerek és vegyi termékek	Közepesen alacsony
Pénzügy és biztosítás	Magas	Gyógyszerészeti termékek	Közepesen alacsony
Jogi és számviteli tevékenység stb.	Magas	Gumi és műanyagok	Közepesen alacsony
Tudományos kutatás és fejlesztés	Magas	Nemesfémek és fémtermékek	Közepesen alacsony
Reklám és egyéb üzleti szolgáltatások	Magas	Oktatás	Közepesen alacsony
Adminisztratív és támogató szolgáltatás	Magas	Egészségügyi tevékenységek	Közepesen alacsony
Egyéb szolgáltatási tevékenység	Magas	Lakossági gondozás és szociális munka	Közepesen alacsony
Fa- és papírtermékek, nyomtatás	Közepesen magas	Mezőgazdaság, erdészet, halászat	Alacsony
Számítógépes, elektronikai, optikai termékek	Közepesen magas	Bányászat és kőfejtés	Alacsony
Elektromos felszerelés	Közepesen magas	Élelmiszeripari termékek, italok és dohány	Alacsony
Máshova nem sorolt gépek és berendezések	Közepesen magas	Villamos energia, gáz, gőz és légvezeték.	Alacsony
Bútor; egyéb gyártás; javítások	Közepesen magas	Vízellátás; csatornázás, hulladék	Alacsony
Nagy- és kiskereskedelem, javítás	Közepesen magas	Építkezés	Alacsony
Kiadás, audiovizuális és műsorszórás	Közepesen magas	Szállítás és tárolás	Alacsony
Közigazgatás és védelem	Közepesen magas	Szállás és étkezési szolgáltatások	Alacsony
Művészet, szórakozás és szabadidő	Közepesen magas	Ingatlan	Alacsony

Forrás: Calvino et al. (2018)

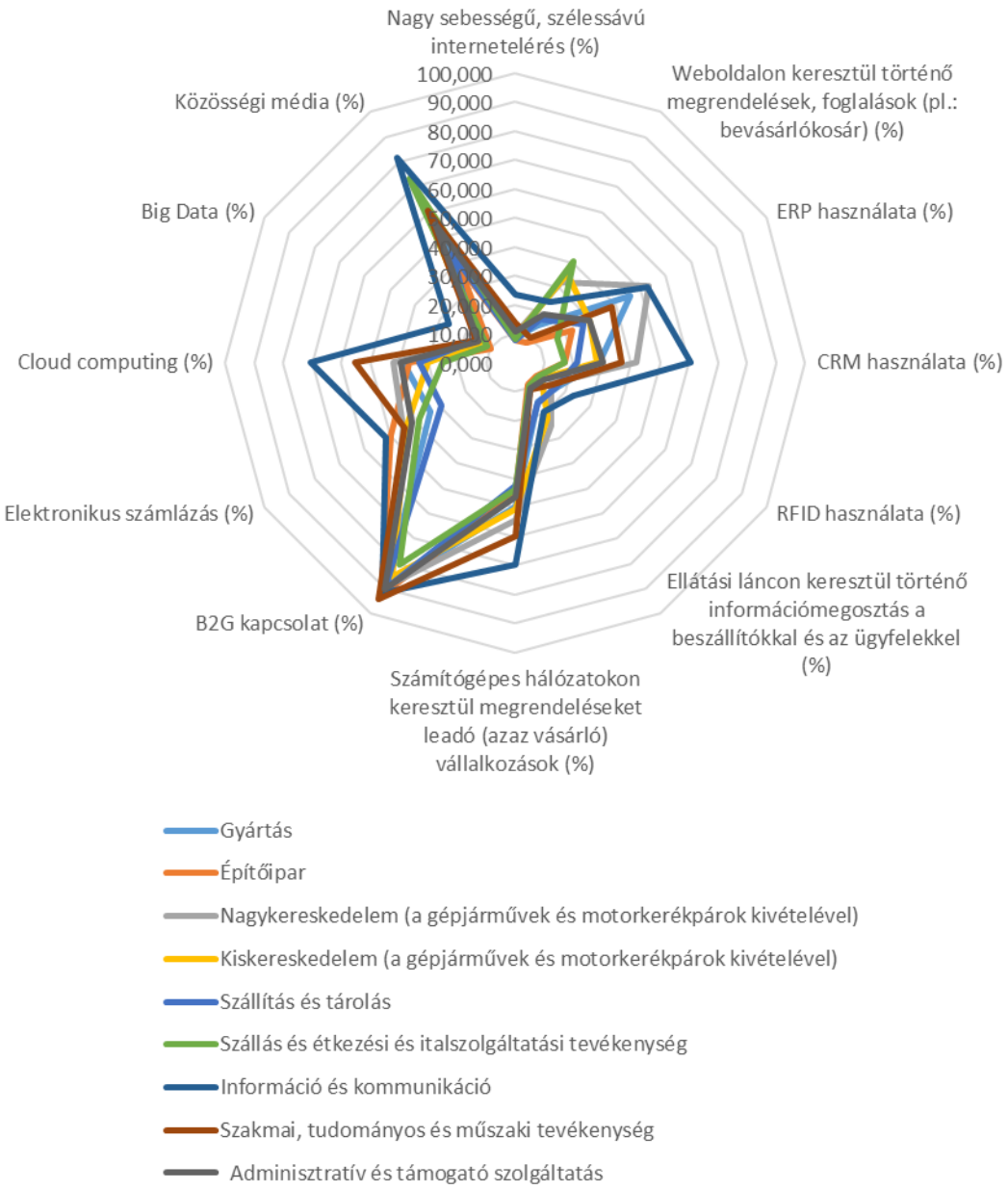
A magas digitális intenzitású szektorok közé kerültek többek között a szállítóeszközök, pénzügyi és biztosítási tevékenységek, illetve távközlés. A szállítóeszközök alá tartoznak például a kötött pályás-, a vízi- és légi eszközök, illetve katonai járművek. Esetükben elkerülhetetlen, hogy naprakészek legyenek a digitalizációt illetően, valamint a legkorszerűbb technológiákat alkalmazzák. Ezzel ellentétben a legkevésbé intenzív kategóriába kerültek például a mezőgazdasági, erdészeti és halászati, valamint a szállás és étkezési tevékenységek, amelyeknél nem feltétlenül van szükség a digitalizáltság legmagasabb fokára az eredményes működéshez.

A digitálisérettség-életciklus modell esetében a különböző ágazatok IT intenzitásának besorolása segítségével meghatározható az intenzitás intervalluma.

2.6.1. KKV-k digitalizációja ágazati bontásban

Fontos, hogy a különböző szektoroknak más és más a digitalizáció iránti igényük, így eltérő mértékben alkalmazzák a digitális technológiákat. A kkv-k körében a digitális diffúzió mintázatai viszonylag azonosak maradnak cégmérettől függetlenül, a technológiák alkalmazásának különbségei inkább az ágazati különbségekhez köthetők.

11. ábra. Digitális technológiák használata ágazati bontásban a kkv-k körében (2015-2019)



Forrás: OECD (2020) alapján saját szerkesztés

A *11. ábra* alapján látható, hogy az építőiparban a digitális transzformáció lassabb. O. Nagy & Szabó Zs., (2021) szerint ez abból adódhat, hogy egyrészt a vezetők és az alkalmazottak digitális tudásszintje alacsony, a szervezeti struktúrák merevek, a vállalatok közötti integráció alacsony szintű, másrészt számos új technológia jelenik meg, azonban ezekkel szemben nagy a bizonytalanság. Kevés továbbá az olyan referenciaprojekt, amely ezen technológiák hatékonyságát alátámasztaná.

A technológiák alkalmazása a kkv-knak abban segíthet, hogy könnyebben és hatékonyabban tudják kezelni például a COVID-19 során felmerült problémáikat. Ez az e-kereskedelem, a közösségi média és számos más technológiai platform hatékony kihasználásával lehetséges. A közösségi média eszközei többek között a Facebook, a Linked-in, a Twitter, a Youtube, az Instagram oldalaira terjednek ki. Az e-kereskedelmi csatornák pedig számos platformot tartalmaznak, mint például az Alibaba (Manyika et al. 2016). A pandémia alatt felértékelődtek ezek az online csatornák, az online rendelések hatására a rendszerhasználat megnövekedett, ami felpörgette a kkv-k online tevékenységét, és aminek következtében jelentősen megugrott a tranzakciók száma is. Az *11. ábra* alapján leginkább (40,29%) a vendéglátásban, legkevésbé (7,99%) pedig az építőiparban tevékenykedő cégek rendelkeztek olyan felülettel, melyen keresztül az online érkező igényeket ki tudják szolgálni. Összességében körülbelül minden ötödik vállalat rendelkezik csak webshoppal. A járványhelyzet rámutatott továbbá arra is, hogy a közösségi média használatát egyre tudatosabban, intenzívebben kell kezelniük, azonban kapacitáshiány miatt nem mindig áll rendelkezésükre megfelelő szakember ehhez. A közösségi média eszközei kiváló forrást jelenthetnek az ügyfelekkel való kétirányú kommunikáció fenntartásában és igényeik megfelelő elemzésében. A kereslet folyamatos monitorozása segíti a termelés tervezesét, ami elősegíti a kkv-k gyorsabb piaci reagálást, s ezen keresztül a hatékonyságuk növelését (Kumar & Ayedee, 2020). A webshoppal ellentétben szembetűnő különbség, hogy a kkv-k összességében és szektor szerinti bontásban is jobban (megközelítőleg háromból két vállalat – 59,33%) nyitnak a közösségi média irányába. Legkevésbé (39,21%) az építőipar, legmagasabb arányban (80,77%) pedig az információ és kommunikáció szektorban működő vállalatok jelentek meg valamelyik közösségi média platformon, illetve próbálták kiaknázni a közösségi média adta pozitív lehetőségeket.

A B2G kapcsolat kimagasló minden szektor esetében, ez leginkább a kötelező alkalmazások (például adóbevallás) bevezetésének köszönhető.

Termelési folyamatok esetében az Ipar 4.0 új paradigmákat kínál a kkv-k ipari irányításában. Az egyre növekvő számú új technológiával támogatott koncepció rugalmasabbnak és olcsóbbnak tűnik, mint a hagyományos vállalati információs rendszerek, mint például az ERP. A kkv-k azonban rosszul vannak felszerelve ahhoz, hogy szembesüljenek a termelés tervezésével és az ellenőrzési funkcióikkal kapcsolatos

új lehetőségekkel. Gyakran csak a felhőalapú számítástechnika és az IoT elfogadására szorítkoznak (Moeuf et al., 2018).

A mesterséges intelligencia és a Big Data egyaránt segíthetik a kkv-kat, például a potenciális vásárlók azonosításában, igényeik felmérésében, valamint a rutinfeladatok és az adatok kinyerésének automatizálásában.

Big Data-t vagy CRM-et (Customer Relationship Management - Ügyfélkapcsolat kezelés), amelyek az ügyfelek igényeinek jobb megértését és kiszolgálását célozzák, a különböző szektorok nagyon eltérő mértékben használják. Mind a kettőt leginkább az információ és kommunikáció szektor alkalmazza, előbbit 26,73%-ban, utóbbit 60,48%-ban. Az összes többi ágazat jelentősen elmarad ettől ezek alkalmazását illetően.

Az ERP rendszerek terén az látható, hogy a kkv-k ezt is alacsony arányban alkalmazzák. A különböző szektorokon belül a legnagyobb mértékben a nagykereskedelem (53,09%-ban) és az információ és kommunikáció (52,59%) használnak valamilyen ERP rendszert. A két legkevésbé ERP felé nyitó szektor a vendéglátás (16,79%) és az építőipar (22,55%). Összességében a legmagasabb arányt mutató szektor is csak alig lépte át az 50%-os értéket, ami alapján elmondható, hogy kevés kkv használ integrált vállalatirányitási rendszert iparágtól függetlenül.

Ezek után felmerül a kérdés, hogy egy kkv-nak mindenképpen szükséges-e vállalatirányítási rendszert alkalmaznia, vagy elég a különböző technológiákat/alkalmazásokat összekapcsolni egy platformon.

2.6.2. ERP szükségessége a KKV-k esetében

Egy kkv fejlődési szakaszában eljuthat arra a pontra, amikor a vállalati folyamatok bonyolultsági foka meghaladja a lekövethető szintet. Például megsokszorozódik a vállalat adminisztrációs tevékenysége. Ilyen esetben egy számlázó program, Excel használata, vagy a papír alapon végzett ügyintézés már inkább hátrányt jelent, mind erőforrás oldalon, mind pedig a hatékonyságot tekintve. Továbbá egyre átláthatatlanná válnak az egyes tevékenységek. Ekkor merülhet fel egy vállalatirányítási szoftverbe történő beruházás iránti igény, amellyel az egyes műveletek átláthatók maradnak, a folyamatok leegyszerűsödnek.

A cégek esetében az ERP rendszer kiválasztásánál az ár, illetve a költségek az elsődleges szempontok. A bevezetést követően azonban gyakran nem hajlandóak további befektetéseket eszközölni a fejlődés érdekében, sőt néha vissza is térnek a régi rendszerek

használatára. Emögött általában a megfelelő szakmai tudás hiánya húzódik meg. Egyes kkv-k azonban figyelembe veszik azokat a változásokat is, amelyeket az ERP rendszer üzleti tevékenységükbe hozhat, elsősorban azokat, amelyek jövőbeni növekedésre és fejlődésre törekszenek (Khadrouf et al., 2020). Az ERP célja az információs rendszer racionalizálása és jobb integrálása. Még akkor is, ha az ERP rendszer megvalósítása továbbra is nagy kockázatú projektnek számít, mérete, költsége miatt a kkv-k számára.

Természetesen más az igénye és elvárása egy kkv-nak mint egy nagy- vagy multinacionális vállalatnak. Azonban minden gazdasági szereplőnek fontos, hogy minél hatékonyabbá tegye vállalkozása folyamatait.

Míg a nagyvállalatok általában nagymértékben függenek az ERP rendszerektől, a kkv-k esetében ez kisebb mértékben érvényes. Ez részben a kkv-k alacsonyabb számú alkalmazottjai miatt van, akik között könnyebb az információáramlás és megosztás, illetve könnyebb a szervezet működésének megértése. Továbbá az üzleti folyamatokban is kevesebb humánerőforrás vesz részt.

A Gartner (2020) elemzései alapján az ERP-k piaci bevétele a 2019-es évben 9%-os, 2020-ban már csak 4%-os növekedést mutatott, viszont az is megfigyelhető, hogy azon cégek, akik felhő alapú ERP rendszerek fejlesztésével, értékesítésével foglalkoznak nagyobb bevétel növekedést érnek el folyamatosan. Ezen rendszerek bérlése a kkv-k számára azért is előnyös, mert ebben az esetben a kialakításukhoz és üzemeltetésükhöz kapcsolódó hardware eszközök- és humán költségeinek egy része csökkenthető. Az utóbbi időben megnövekedett minden egyes vállalati területen megnövekedett az igény az adatalapú döntéshozatali mechanizmusra, melynek előfeltétele lehet egy jól kialakított ERP rendszer (Gartner 2020, 2021).

A kkv-k számára elérhető ERP rendszerek már teljes mértékben lefedik az alapvető követelményeket, ilyen az integráció, a pénzügy, számvitel, HR, CRM, logisztika, projektmenedzsment. Természetesen igaz az is, hogy az adott terület támogatása és megvalósítása, automatizáltsága különbözhet az egyes ERP rendszereken belül. Az iparági sajátosságok, speciális jellemzők támogatottsága szintén választóvonalat jelent. Ezen felül egyre többen fektetnek hangsúlyt az adatok elemzésére, jelentések valós idejű elérésére, az automatizálási lehetőségek fokozására, vagy esetleg a dokumentumkezelés, folyamatmenedzsment, szimulációs eszközök beépítésére is (Microsoft, 2021; Revolution 2021; SAP, 2021).

Azonban amíg az üzleti folyamatok még nem érettek, és kevésbé szabályozottak, nehezebb profitálni az ERP rendszerek használatából, amelyek az üzleti folyamatok magas fokú szabványosítását követelik meg.

Alacsony ERP bonyolultsággal az új alkalmazottak gyorsabban megismerhetik a szervezeti rutinokat, és így hamarabb az értékteremtő tevékenységekre koncentrálhatnak. Másrészt azokban a cégekben, ahol az ERP összetettsége magas, az új alkalmazottak több időt és erőforrást fektetnek be a tanulásra és az új rutinokhoz való alkalmazkodásra. Következésképpen a cég nem élvezheti teljes mértékben a növekedés előnyeit, amíg az alkalmazottak meg nem tanulták a rendszer használatát. Az új rendszer használatának megtanulása kritikus pont, ezért is szükséges, hogy minél jobban próbálja a vezetés tudatosítani, hogy miért is szükséges egy új rendszer megtanulása. Így megfigyelhető, hogy az ERP komplexitás mellett lesz egy olyan időszak, amikor ez a komplexitás ellentétes a növekedéssel, bizonyos mértékig kiegyensúlyozzák egymást. Ebből adódóan az ERP összetettségétől függ, hogy a növekedést növeli vagy csökkenti a fiatal kkv-k jövedelmezőségét (Schlichter et al., 2020).

Schlichter et al. (2020) kkv-k körében végzett elemzései során megállapították, hogy a fiatal kkv-k kevésbé függhetnek az ERP-rendszerektől, és azt is, hogy ezek az alacsony növekedési időszakokban kontraproduktívak lehetnek ezen cégek számára, mivel az időt, az energiát és az erőforrásokat elveszik a piac és az ügyfelek megszerzése elől. Alacsony növekedési időszakokban a fiatal kkv-k számára előnyösebb, ha az idejüket és erőforrásaikat az ügyfelek megszerzésére, piaci helyzetük építésére és a vállalat pozícionálására összpontosítják, nem pedig a szervezet belső felépítésére. Amikor a kkv egy bizonyos szintű növekedést elér, és ahhoz, hogy a növekedésből profitálhasson, akkor az ERP rendszer használata szükséges feltétel lesz. Azaz csak akkor érdemes megvalósítani a bevezetést, ha a kkv növekedési periódust tapasztal vagy tovább szeretne növekedni.

Mindezekből az következik, hogy az IT nem lehet cél csakis eszköz/erőforrás, valamint az a jó IT, amely nem látszik.

2.7. Érettségi és életciklus modellek típusai

Az érettségi modellek segítik a vállalat jelenlegi helyzetének felmérését, értékelését valamint irányt mutatnak, hogy mely területeket kell fejleszteni az átalakulás érdekében, és a magasabb fokú érettségi szint elérésében (North, Aramburu & Lorenzo, 2019; Mittal, Romero & Wuest, 2018). Ezenfelül támogatják a cégeket az előrehaladás nyomon követesében, valamint abban, hogy eldöntsék, mikor és miért kell cselekedniük a haladás érdekében. Ezek a modellek az általános kvalitatív modellre (minőségi jellemzők alapján értékelt) épülnek (Mosallaeipour, Nazerian & Ghadirinejad, 2018).

Az érettség fogalmát először Phillip Crosby fogalmazta meg 1979-ben, mint „teljes, tökéletes vagy kész állapot”-ot (Tarhan, Turetken & Reijers, 2016). Mettler (2009) ezzel szemben úgy határozta meg, mint egy speciális képesség fejlesztését, vagy egy célzott siker elérését az indulástól a várt szakaszig. Előrehaladást jelent egy adott képesség demonstrálásában vagy a cél elérésében, a kezdeti és a kívánt, vagy általában előforduló végső szakasz között (Mettler, 2011).

A DÉTA szempontjából e kettő hibrid változatát alkalmazom. Az első egy statikus, az elvárásoknak teljes mértékben megfelelő állapotot fogalmaz meg, míg a második egy dinamikus meghatározás, mely állapotváltozások folyamatát jelenti. A modellhez nem elegendő egy statikus helyzet, az érettségnek az adott szakmai környezet minőségi elvárásaihoz történő megfeleltetése is fontos.

Számos különféle célokra fejlesztett érettség modell található az irodalomban, nagy részüknek az Integrált Képességfejlettség Modell (CMM – Capability Maturity Model Integration) ötszintű modellje az alapja, amely a fejlődési szakaszokot sorolja be öt érettségi szintbe. A tudományos érettségi modellek mellett nagy számban léteznek tanácsadók, egyesületek által kifejlesztett érettségi modellek is (Kuusisto et al., 2020).

Az 1980-as években a Carnegie Mellon Egyetem által kidolgozott képesség-érettség modell (Capability Maturity Model – CMM) vált népszerűvé – eredetileg szoftverfejlesztési folyamatok minőségének elemzésére készült – a szervezet képességeinek értékelésére. A folyamatérettségi koncepciók általában alkalmazhatók nem szoftveres folyamatokra is. Az elmúlt évtized során a mérési módszertant számos tudományterület átvette (Gaál, Szabó, & Obermayer-Kovács, 2009).

A CMM mind a szoftver-, mind a rendszerfejlesztésre alkalmazható integrált verziója a CMMI, egy folyamatfejlesztési keret, amely a XXI. század második felében

jelent meg. A CMM és a CMMI szabványok már érettségi modelleket is alkalmaznak, mellyel az adott céget vagy szervezetet, illetve annak projektjeit minősítik. Az első verzió óta számos kiterjesztését a szervezetek általános és hatékony eszközként használják az általános üzleti teljesítmény megértéséhez és későbbi javításához is (Caralli, Knight & Montgomery, 2012).

A CMMI-nek két különböző ábrázolása létezik: a lépcsős/szakaszos ábrázolás és a folyamatos ábrázolás (*7. táblázat*).

7. táblázat: A CMMI képességi és érettségi szintjei

Szintek	**Érettségi szintek lépcsős reprezentációja**	**Képességi szintek folyamatos reprezentációja**
0.		Hiányos
1.	Kezdeti	Végrehajtott
2.	Irányított	Irányított
3.	Meghatározott	Meghatározott
4.	Mennyiségileg meghatározott	Mennyiségileg meghatározott
5.	Optimalizált	Optimalizált

Forrás: Linstedt & Olschimke (2016)

A lépcsős megközelítés a szervezet egészére összpontosít. Szakaszonként határoz meg ütemterveket és ezeket a szakaszokat nevezzük érettségi szinteknek, amelyek egyúttal a szervezet érettségét jelzik egy folyamatterületre vonatkozóan. Amint a szervezet az érettségi szinten teljesíti az összes követelményt, továbbléphet a következő szintre, hogy folytassa folyamatainak javítását. A folyamatos modell eltér a szakaszos modelltől, mivel kevesebb útmutatást ad a megvalósítandó és fejlesztendő folyamatterületek sorrendjéhez. Ez a fajta megközelítés a szervezet folyamatainak állapotának jellemzésére határoz meg képességszinteket. A kombinált modellek ezen modellek együtteséből áll (Gaál, Szabó, & Obermayer-Kovács, 2009; Linstedt & Olschimke, 2016).

Az érettség kifejezés az érettség-értékelési modellek esetében legtöbbször a folyamatra, az objektumra, vagy az emberi képességre fókuszál. A folyamatok esetében lényeges, hogy az mennyire meghatározott, és mennyire hatékony. Az objektum esetében pedig, hogy milyen mértékben éri el az előre meghatározott kifinomultsági szintet, végül az emberi képességek mennyire képesek a munkaerő hatékonyságot növelni (Mettler, 2011).

Érettség-vizsgálat szempontjából megkülönböztethetünk leíró, előíró és összehasonlító modelleket. A leíró modellek célja az aktuális helyzet, állapot felmérése, amelyek nem tartalmaznak a jövőre vonatkozó iránymutatásokat. (North, Aramburu & Lorenzo, 2019) tanulmányára alapozva Blatz et al. (2018), Grossman (2018) és Morais et al. (2010) a folyamatokra összpontosít, míg Catlin et al. (2015) a szervezeti rendszerre fókuszál. A vizsgálataimban ez a szemlélet fontos, de nem kielégítő, modellünkben biztosítania kell az adott környezeti helyzetre vonatkozó egzakt érettségi mértéket, a módszerrel és értékkel együtt.

Az előíró modellek figyelembe veszik, hogyan lehet a kívánt értettségi állapotot elérni és előkészítik a változásokhoz szükséges terveket. A szakirodalomban különböző irányból közelítik meg az érettség javítását. Például Wiesner et al. (2018), Mittal et al. (2018) és Trung Pham (2010) a folyamatokra összpontosít, Rubel et al. (2018) üzleti modellre fókuszál, Adamik - Nowicki (2018), Valdez-de-Leon (2016), valamint Warwick Manufacturing Group (2017) a szervezeti rendszerre, míg Evans (2017) a képességekre összpontosít (North, Aramburu, & Lorenzo, 2019).

Az összehasonlító modellek fókusza tágabb, mint az előző két modellnek. Lehetővé teszik különböző szervezetek, földrajzi területek, ágazatok tulajdonságainak, eredményeinek összehasonlítását múltbeli adatok alapján (Laposa & Nyikos, 2018). Lichtblau et al. (2015) folyamatokra, Remane et al. (2017) Westerman, Bonnet, Ferraris & McAfee (2012) szervezeti rendszerre, Bain & Company (2016) képességekre fókuszál (North, Aramburu, & Lorenzo, 2019). Ez a fajta aspektus a digitális érettség meghatározásához közelebb áll, mint az előző. Az összehasonlító modellek esetében a modellalkotás és a modell belső struktúrája, folyamat módszerei dinamikusan és automatikusan változtathatók az adott környezethez igazítva.

A fentiekből megállapítható, hogy csak két modell fókuszál a képességekre, viszont a digitális átalakulás érdekében lényeges, hogy a kkv-k fel tudják mérni, milyen képességekkel rendelkeznek.

A modellek lehetnek egydimenziósak, de egyszerre több érettségi tényezőre is irányulhatnak. Caralli, Knight & Montgomery (2012) megközelítésében:

- Fejlődési modellek (egydimenziós – előíró): Céljaik az előrehaladás vagy a fejlesztés ütemtervének kidolgozása, viszont nem képesek mérni a képességet és a folyamat érettségét.

- Képességi modellek (többdimenziós – előíró): Már komplexebbek, ahol a szervezeti képesség jelenti vizsgálatuk fő tárgyát, melyet különféle minták, tulajdonságok, valamint folyamatok határoznak meg. Ezek keretében megvalósított mérések segítségével határozható meg a szervezeti kultúra érettsége. A modellben megjelenő különböző szintek szintén a szervezet érettségét mérik folyamati megközelítésben. Ezért gyakran nevezik ezeket folyamatmodelleknek is (Caralli, Knight & Montgomery, 2012).
- Hibrid modellek (többdimenziós – összehasonlító): Ezek a modellek egyesítik a fejlődési és képességi modellek jellegzetességeit, azáltal, hogy biztosítják a képességi érettségi modell szigorát, miközben magában foglalják a fejlődési modellek egyszerű használatát és érthetőségét. Ezek leginkább specifikus területeket vizsgálnak, azonban az érettségi vizsgálatok során az ágazati szabványokat, valamint a bevált, jó gyakorlatokat veti össze a szervezet képességeivel (Laposa & Nyikos, 2018).

Az érettségi modellek középpontjában leginkább a kitűzött célok, és általuk meghatározott fejlődési skálák állnak, amelyek biztosítják a különböző szintek közötti elmozgások mérhetőségét. Ezek mind hozzájárulnak a kiinduló állapot pontos meghatározásához, illetve az ideális állapot eléréséhez szükséges attribútumok azonosításához. A kívánt fejlődési görbét egymásra épülő érettségi szintekkel diszkrét szakaszokra osztja (Caralli, Knight & Montgomery, 2012).

Érdemes különbséget tenni készenléti és érettségi modellek között is. Előbbiek tisztázzák, hogy a szervezet készen áll-e a fejlesztési folyamat megkezdésére, míg az utóbbiak bemutatják a szervezet érettségi szintjét (Mosallaeipour, Nazerian & Ghadirinejad, 2018). A DÉTA szempontjából a második aspektus lesz alkalmazható.

Az érettségi modellek manapság már nem kapcsolódnak bizonyos alkalmazási területekhez, inkább különböző dimenziókra utalnak, mint az emberek, a folyamatok és a szervezeti képességek. Erre jó példa a Greiner (1998) növekedési modellje is, amelynél az egyes növekedési szakaszok úgynevezett „krízisekhez”, konkrét menedzsment problémákhoz vezetnek, ahol ezek megoldása szükséges a további növekedés eléréséhez.

A szakirodalomban számos elmélet foglalkozik a vállalatok életciklusával, melyek során megpróbálják felvázolni azok életpályáját (Penrose, 1959; Timmons, 1990; Adizes, 1992; Greiner, 1998; Salamonné, 2006).

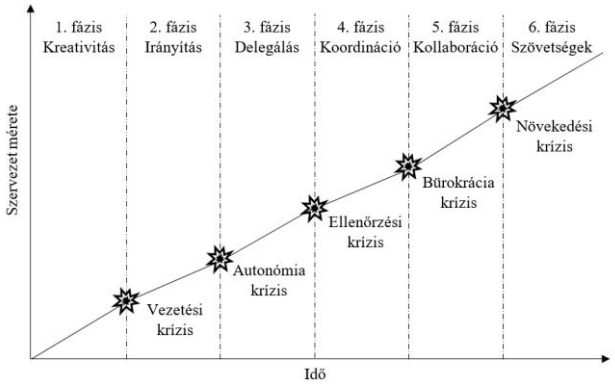
A vállalati életút különböző szakaszokra bontható, amelyek egyrészt egymásra épülnek, másrészt az egyes szakaszok jellemzői viszonylag egységesek. Az életciklus modellek rendszerint a vállalkozás létrejöttétől a vállalat megszűnéséig tartó időintervallumot ölelik fel különböző szakaszokra bontva, akárcsak a termék életciklus görbéje, csak annál sokkal komplexebb módon, valamint gyakori, hogy a vállalat növekedése annak méretének változásában kerül kifejezésre (Zsupanekné, 2007).

A vállalatok növekedési elméletének megalkotása Penrose (1959) nevéhez kapcsolódik, melynek alapján Greiner (1972) kidolgozta az egyik legtöbbet hivatkozott modellt, a vállalati növekedés evolúciós/revolúciós modelljét (Bogáth, 2015; Szabó, 2012).

Az általános növekedési modellekhez sorolható a fentebb említett és tovább fejlesztett Greiner (1998), valamint Scott (1971), illetve Lippitt és Schmidt (1967) modelljei. Ezekre a modellekre jellemző, hogy vállalatmérettől függetlenül alkalmazhatók, illetve sokoldalú megközelítéssel bírnak, sokféle felhasználási lehetőséggel (Sukova, 2020).

Greiner (1998) szerint sok vállalat olyan problémákkal küzd, amelyeket a múltbeli stratégiai vezetői döntések okoznak, nem pedig a jelenlegi események vagy a dinamikus piaci fejlemények. Modelljének elméleti alapját képezi az evolúciós problémák megszüntetése a szervezeti növekedés különböző fázisaiban (*12. ábra*).

12. ábra: Greiner-modell



Forrás: Greiner (1998)

Minden növekedési szakasz egy viszonylag stabil növekedési periódusból (evolúciós szakaszból) áll, amelyet egy "válság" követ, amikor jelentős szervezeti változtatásokra van szükség a vállalat növekedésének folytatásához (revolúciós szakasz). Itt többek között vezetési, ellenőrzési problémákkal küszködik a vállalat. A gyorsabban

növekvő iparágak vállalatai általában mind az öt fázist gyorsabban élik meg, míg a lassabban növekvő iparágak vállalatai hosszú évek alatt csak két vagy három fázissal találkoznak (Greiner, 1998).

Modelljének az a jelentősége, hogy felhívja a figyelmet az egyes szakaszokban felmerülő problémákra, ugyanakkor hiányosságként emelhető ki, hogy nem foglalkozik a vállalati életút hanyatló ívével. Ily módon a vállalati életút teljes felvázolását nem végzi el. A modellünk szempontjából lényeges, ahogy Levie & Lichtenstein (2010) is megfogalmazta, hogy a vállalatok az életciklusuk során nem feltétlenül haladnak át minden szakaszon, előfordulhat, hogy átugrásra kerül egy-egy szakasz. Hasonló megállapításra jutott Salamonné (2006) is a hazai kkv-k vizsgálata során, melyben a vállalkozások nem minden esetben érintik életszakaszuk során az összes növekedési lépcsőt.

A digitális érettségi szintek esetében kétirányú elmozdulásra fogok törekedni (bifurkáció), azaz egy kkv-nak (ami egy komplex, dinamikus rendszer) egy stabil állapotból egy instabil állapoton keresztül (esetemben ez a szintugrás) egy újabb stabil állapotba történő alakulása, melyben az új stabil állapot szétválással jön létre, mégpedig úgy, hogy a rendszer előtt két lehetőség jelenik meg (előre vagy visszalépés), hogy ismét stabil állapotba kerüljön. Azt, hogy a rendszer valójában melyik állapotba fog kerülni, sohasem lehet előre biztosan megmondani (Simon, 2013).

2.8. Digitális érettség meghatározása

A digitális érettség túlmutat az új technológiák/technikák használatán. A vállalat összehangolja a munkaerőt, a kultúrát, a struktúrát és a feladatokat azáltal, hogy kihasználja a technológiai infrastruktúra által biztosított lehetőségeket a szervezeten belül és kívül (Kane, 2019). Tulajdonképpen folyamatos alkalmazkodásról van szó, ahol a változásokra való megfelelő reagálás képessége is fontos, melyben a digitális képességek segíthetnek megérteni, hogy a cégek miként válhatnak digitálisan éretté. Az érettség, mint minőségi jellemző időben folyamatosan változik, amelynek során a cégek megtanulnak megfelelően reagálni a digitális versenykörnyezetre. Ehhez azonban a vezetőknek tisztában kell lenniük a digitális trendekkel kapcsolatos munkamódszerekkel, hogy a szervezet is kellőképpen beleilleszkedjen az adott környezetbe, megfelelő legyen az alkalmazkodóképessége (Kane, Palmer, Phillips, Kiron & Buckley, 2017).

Ahhoz, hogy digitálisan „érett” legyen a vállalat - többek között minél magasabb ügyfélkiszolgálás a legmagasabb termékminőség és optimális költséghatékonyság mellett - számos akadályt kell leküzdenie. A legnagyobb akadályt a stratégia hiánya és a versengő prioritások jelentik. A digitális stratégia hiánya jellemzően a korai szakaszban lévő vállalatok legnagyobb gátja (Kane, Palmer, Phillips, Kiron & Buckley, 2015), mert nem egyetlen szervezeti egységre korlátozódik, hanem a teljes vállalatot, és annak minden funkcióját áthatja, ezért keresztfunkcionális stratégiáról beszélhetünk (Fehér, Szabó & Varga, 2017). Tapasztalható, hogy sok vállalat, amely magas szintű „érettséggel” rendelkezett, nem fejlesztették a digitális infrastruktúrát, illetve stratégiát, így gyorsan lemaradtak a többiekhez képest.

Az éretté válás korai szakaszában a vállalatok korlátozottan alkalmazzák a digitális technológiákat az üzleti problémák megoldásában, és a vezetők nem fordítanak kellő figyelmet a digitális kezdeményezések pozitív jövőbeli hatásaira, hiányzik a felsőbb szintű elköteleződés (Deloitte - MIT Sloan Management Review, 2019).

Felfelé haladva az érettségi görbén, a vállalatoknál a versengő prioritások és a digitális biztonsággal kapcsolatos aggályok válnak az elsődlegessé. Az érettebb cégeknél a digitális technológiákat egyértelműen a stratégiai célok eléréséhez alkalmazzák, ráadásul nem is tolerálják a készséghiányokat, esetükben már kiemelkedő a gyors alkalmazkodás képessége (Kane et al., 2015). Emellett olyan politikákat alkalmaznak, amelyek segítik a szervezetük etikai normáit a digitális kezdeményezésekben (Deloitte - MIT Sloan Management Review, 2019). A digitális érettség felé haladó vállalatok nagyobb valószínűséggel rendelkeznek világos digitális stratégiával, kultúrával, amelyek ösztönzik a vállalatot a kockázatvállalásra, ellenben a korai szakaszban lévő vállalatokkal (Kane et al., 2015).

Technikai oldalról nézve a digitálisan érett cégek közel azonos mértékben fejlesztik a négy technológiát (közösségi, mobil, analitikus és felhő). Ezek a vállalatok már az üzlet átalakításakor digitális stratégiára építő összetett innovációkat alkalmaznak, megfelelő belső működési folyamatokkal integrálva. Előtérbe kerül a folyamatok és emberi tevékenységek automatizálása, valamint a eljárások távolról történő monitorozása (Fehér, Szabó & Varga, 2017), amely összehangolt folyamatot igényel, magas szintű szervezéssel, és komoly erőforrásigénnyel. Továbbá nagyobb figyelmet fordítanak az alkalmazottak célirányos továbbképzésére, hajlandók befektetni a munkavállalók innovációjába (Deloitte - MIT Sloan Management Review, 2019).

Egy cég digitális érettségének méréséhez DÉM-et érdemes használni, amely a digitális átalakulás egyes fázisaiban alkalmazható, hogy segítsen azonosítani a hiányosságokat, meghatározni a kulcsfontosságú területeket, amelyekre összpontosítani szükséges, és ahonnan elindulhat a cég (Deloitte, 2018).

3. Módszertan

Az értekezés megírása során több módszert alkalmaztam. Két részre bontottam a módszertani részt. Először bemutatom a kutatás folyamatát, majd az értekezésben felhasznált és kidolgozott módszereket részletezem.

3.1. A dolgozat módszertani megalapozása és a kutatási folyamat bemutatása

A klasszikus módszertani szempontok nem voltak használhatók. Az induktív megközelítési mód azért nem volt alkalmas, mert nem állt rendelkezésemre annyi egyedi eseti gyakorlati információ és tényadat, amelyek segítségével általános következtetést levonhattam volna (ezért is nem alkalmazom a klasszikus kérdőíves megoldásokat és statisztikai elemzéseket), továbbá el kellett vetnem a deduktív megközelítést, mivel a szakirodalmakban nem találtam egyértelmű általános megoldásokat, amelyeket ki lehetett volna próbálni konkrét kkv esetén, azaz az általános módszerek alkalmazhatóságát nem tudtam volna igazolni. A reduktív megoldás sem volt számomra járható út, hiszen egy univerzális módszer sem állt rendelkezésre, amelyet a kkv szektorra redukálni tudtam volna, épp ezért a szakirodalmon alapuló, de ezekből, mint predikátumokból próbáltam kiemelni az azokban található, számomra legjobb megoldást és ebből készíteni egy jól alkalmazható, adaptálható eszközt. A módszertani megközelítésem inkább egy integrált és következtetési módszernek tekinthető. Emellett az egyik legfontosabb aspektusa volt a kutatásnak, hogy black-box (fekete doboz) módszert alkalmaztam és a probléma elodázásának módszerét.

A rendszerek vizsgálatának két elméleti módszere létezik, az egyik a feketedoboz-módszer, a másik a fehérdoboz-módszer. A fekete doboz módszer olyan rendszerelemzési eljárás, amely a rendszer belső összefüggéseit nem veszi figyelembe csakis az inputok és az outputok közötti összefüggések alapján próbál következtetéseket levonni. A rendszert fekete doboznak tekinti, azaz az elemzés a belső tartalom feltárása nélkül készül el (Benkőné, Bodnár, Gyurkó, 2008).

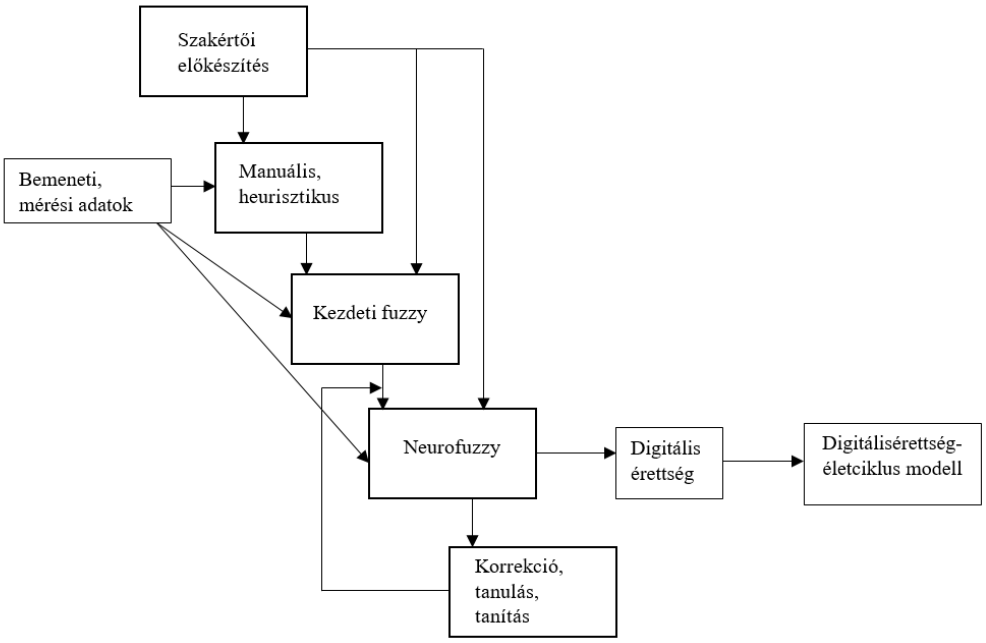
A dolgozatban a black-box módszer alatt egy hierarchikusan egymásba épülő rendszert értek, amely modulokat, a modulokon belül fázisokat, és a fázisokon belül lépéseket tartalmaz, és ez utóbbit tekintettem az elemi szintnek. Az elemi szinten a szakirodalomból és a saját következtetéseimből levont konkrét elemeket alkalmaztam, mint például a komponensek meghatározása és skálája. Ezekből a következő szinten, azaz

a fázisokon belül meghatároztam a komponensek csoportosítását, egy másik fázison belül pedig sikerült meghatározni a hozzájuk kapcsolódó súlyszámokat, így modul szinten előállt a Digitális Érettség Technikai Architektúra. Emellett a probléma elodázásának módszerét abban az értelemben alkalmaztam, hogy mindaddig nem vontam le következtetést és nem adtam meg megoldást, amíg a megoldáshoz és következtéshez szükséges – és ezt fontos kiemelni – összes adat, elem és erőforrás rendelkezésre nem állt. Emellett, amint ezek már rendelkezésre álltak, a következtetést és a megoldást azonnal meghoztam, nem halogattam. Ezáltal a további modulok számára korán tudtam biztosítani adatokat, elemeket és erőforrásokat. Lényegében a több éves kutatásom során az iteratív inkrementális szemléletet követtem, és ezen belül a jól áttekinthetőség miatt egy spirál modellt alkalmaztam, amelyet az *1.1 alfejezet 1. ábra* szemléltet.

A modellben a digitálisérettség mérték meghatározására kvantitatív mérőeszközt készítek. A modell hibrid érettségi modell lesz, amely egyesíti a fejlődési és képességi modellek jellegzetességeit.

Az első lépésben meg kell határozni azokat a főkomponenseket, majd hierarchikusan az alkomponenseket, amelyek a DÉTA kialakításában szerepet játszanak. Ezeket szakértők segítségével és az ő egyetértésükkel végzem el (két csoportja kell legyen, egyrészt szervezeti-, másrészt IT oldali szakértők). Segítségükkel kialakíthatók a komponenseket jellemző súlyszámok is. Második lépésben, „manuálisan”, heurisztikus megoldással kialakítom a DÉTA-t ismert és konkrét kkv-k esetében. Az így kapott értékeket újra szükséges hangolni. Továbbá megvizsgálom milyen dimenziók vonhatók be a kutatás menete során. Az tapasztalható, hogy a szervezeti dimenzió és az IT intenzitás nagymértékben befolyásolja az életciklusban elfoglalt helyet (*13. ábra*).

13. ábra: A digitáliserettség-életciklus vizsgálatának és kialakításának modellje



Forrás: saját szerkesztés

Az első két lépés segítségével elkészíthetünk egy három lépcsős fuzzy rendszert. A kapott eredmények ismeretében a heurisztikus megoldás segítségével hangoljuk a fuzzy rendszer típusát, szabályait, illetve tagsági függvényeit. Miután hiteles és megfelelő számú input-output kapcsolat áll rendelkezésünkre, kialakítjuk a tanító és tesztelő adatrendszereket és ezek alapján elkészítjük a „végleges" neurofuzzy megoldást. A visszacsatolás során változhat egy-két alkomponens, de történhet újrakalibrálás is.

3.2. A dolgozatban felhasznált és kidolgozott módszerek

A dolgozat csak egyfajta primer kutatással rendelkezik, a Guilford módszerhez szükséges páros összehasonlítási kérdőívvel, amely nem statisztikai értelemben vett kérdőív, hanem egy előre jól kiválasztott szakértői csoportok véleménye alapján von le következtetést. Nincs szükség rétegzett mintavételezésre és minta minimum korlátra, egyetlen egy fő szempont van a szakértői tudás és szakértők megtalálása.

A következő részek (Kindler & Papp, 1977) könyvének 1.3. fejezetének kivonata, amelynek keretében bemutatom az alkalmazott Guilford módszert.

A komplex rendszer alatt a kkv-kat értem és egy konkrét kkv lesz számomra egy komplex rendszer, bár a vizsgálataim során, mint egy komplex rendszer nem vizsgálom a kkv-kat. Ez egy későbbi kutatás feladata. Értékelési tényezőinek súlyozása esetében az

értékelés mindig emberek vagy emberek csoportjai szempontjából történik. A cél az értékelési tényezők egymáshoz viszonyított súlyának a megállapítása a tranzitivitás követelményének eleget téve. A tranzitivitás a következőképpen írható fel:

$$\text{ha } a \to b \text{ és } b \to c, \text{ akkor } a \to c. \tag{1}$$

Kendall javaslata szerint háromszög alakban érdemes elrendezni, amelyet triádnak neveznek. Ez a hármas kétféle lehet. A tranzitivitást kifejező eredőhármas, illetve az intranzitivitást kifejező hármas körhármas.

A döntéshozó preferenciáiból meghatározható az inkonzisztens triádok száma.

A körhármasok maximális száma páratlan számú *n* esetében:

$$d_{M(n=páratlan)} = \frac{n^3-n}{24} \tag{2}$$

és páros számú *n* esetében:

$$d_{M(n=páros)} = \frac{n^3-4n}{24}. \tag{3}$$

Ha adott konkrét esetben megállapítható a d körhármasok tényleges száma, szemben a körhármasok d_m maximális számával, akkor a kettő hányadosaként megkapjuk adott esetben az inkonzisztenciát mutató arányszámot. A körhármasok száma kevésbé mutatja meg az inkonzisztenciát mivel nagyobb tényezőszám esetén ugyanaz a körhármas szám kisebb inkonzisztenciát mutat. Így egy normalizált mutatót kell készíteni, ez lesz a *K* tranzitivitás mutatószám, amely már [0;1] intervallum közé esik.

$$K = 1 - \frac{24d}{n^3-n} \text{ páratlan n esetében;} \tag{4}$$

$$K = 1 - \frac{24d}{n^3-4n} \text{ páros n esetében.} \tag{5}$$

Ha K=1, akkor ez azt jelenti, hogy nincs jelen körhármas, tehát a döntéshozó teljes mértékben következetes. A következetesség mértékét csak a páros összehasonlítás eljárásával lehet feltárni, szemben a közvetlen rangsorolással. Az értékelési tényezők intervallumskálán való mérése azt jelenti, hogy nemcsak arról kapunk információt, hogy az egyik értékelési tényező preferáltabb a másiknál, hanem arra is, hogy mennyivel.

A súlyozási eljárás megválasztására nincs egységes kiválasztási kritériumrendszer. Matematikai szempontból a legmegalapozottabb eljárás a Guilford-féle eljárás. Alapja a már említett páros összehasonlítás, amelynek segítségével sorrendi skálán lehet súlyozni az értékelési tényezőket.

Három fő szakaszra tagolódik:

- szakértői vélemények rögzítése,
- szakértői vélemények feldolgozása egyéni, majd csoportos preferencia mátrixok alkalmazásával,
- súlyszámok meghatározása.

1. Értékelési tényezők súlyozása

Összes lehetséges pár:

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} \tag{6}$$

A párosok elrendezésében kerülni kell a szisztematikus hibát, valamint az esetleges szabályos elrendezésből származó tanulási torzítást. Ezért véletlenszerű elrendezést vagy a még ennél is kisebb torzítással működő Ross-féle elrendezést kell alkalmazni.

2. Valamennyi párban a döntéshozó jelöli meg, hogy melyik értékelési tényezőt preferálja. Elméleti megfontolásokból kiindulva nincs megengedve indifferencia (azonos preferálás). Az azonos preferálás azért nincs engedélyezve, mert Thurstone kimutatta, hogy két dolog között preferáltság szempontjából az emberek döntő többsége képes különbséget tenni.

3. Preferenciatáblázat összeállítása. A preferenciatáblázatban a sorokban és oszlopokban egyaránt az értékelési tényezők szerepelnek. Az egyes sorok és oszlopok találkozásánál megjelöli az adott páros preferenciaviszonyát azzal a konvencióval, hogy a mezőben található jel a sornak megfelelő tényező preferálását jelenti az adott oszlopnak megfelelő tényezőhöz viszonyítva.

Egy adott értékelési tényező esetében a sorösszegnek és az oszlopösszegnek *n*-1 számértéknek kell lenni.

Mivel a preferenciareláció feltétlen tranzivitása nincs előírva normatív jelleggel, ezért feltételezhető, hogy a döntéshozó preferenciái között vannak inkonzisztens körhármasok. Így ki kell számolni a döntéshozók konzisztenciamutatóját.

4. Konzisztenciamutató számértékének kiszámítása párosszámú eredményhalmaz esetében

$$K = 1 - \frac{24d}{n^3 - 4n} \tag{7}$$

ahol *d* az inkonzisztens körhármasok száma.

Ezt az alábbi formula alapján számítható ki:

$$d = \frac{n(n-1)(2n-1)}{12} - \frac{\sum a^2}{2} \tag{8}$$

ahol *a* a preferencia táblázat sorösszegei.

5. Preferenciaarányok meghatározása. Mindegyik *a* értékét megnöveljük 0,5 értékkel és az így kapott számot osztjuk az értékelési tényezők számával.

6. A preferenciaarányokat a standardizált normális eloszlás *u* értékeivé transzormáljuk.

7. Mivel intervallumskáláról van szó, ezért célszerűbb 0 kezdőpontú és 100 végpontértékű skálává alakítani. Ezt a mi megoldásunkban korrigáljuk, mivel a 0 végpontértékű nem játszana szerepet a digitális érettségben, ezért a skálát a végén korrigáljuk.

A preferenciatáblázatot összesített formájában, az egyéni preferenciatáblázatok aggregálásával kapjuk meg. Az aggregált preferenciatáblázat alapján kiszámítható a döntéshozók véleményegyezésének mértéke is.

Négyzetes eltérés:

$$\Delta = \sum_j (R_j - \bar{R}_j)^2, \tag{9}$$

ahol

Δ a négyzetes eltérés,

R_j az egyes rangszámösszegek,

$\bar{R}_j = \frac{k(n+1)}{2}$ a rangszámösszegek számtani átlaga,

ahol

k a döntéshozók száma,

n az értékelési tényezők száma.

Matematikai úton igazolható, hogy a Δ akkor veszi fel a maximális értéket, ha a döntéshozók között teljes az egyetértés.

A teljes egyetértés Δ_m értékét közvetlenül kiszámítható a következő összefüggés alapján:

$$\Delta_m = \frac{k^2(n^3-n)}{12}, \tag{10}$$

ahol

k a döntéshozók száma,

n az értékelési tényezők száma,

A teljes egyetértés Δ_m értékéhez viszonyítjuk adott esetben a tényleges Δ értéket. A kapott viszonyszám (*w*) a *Kendall-féle* rangkonkordancia együttható, röviden a *Kendall-féle* egyetértési együttható.

$$w = \frac{\Delta}{\Delta_m} \tag{11}$$

Belátható, hogy *w* értékét [0;1] mindkét oldalról zárt intervallumon veszi fel. Teljes egyetértés esetében *w*=1, teljes ellentét esetében *w*=0. Természetesen van egy másik számítási metódusa is, amelyben az aggregált preferencia mátrixban az átló alatti elemek felhasználásával képezhetjük az egyetértési együtthatót.

A fent részletezett módszer alapján határoztam meg a DÉTA-hoz, illetve szervezeti érettséghez szükséges komponensek súlyszámait, amelyek nélkülözhetetlenek a digitálisérettség-életcikus modell létrehozásához.

A súlyszámok kialakítására azért van szükség, mert az egyes komponensek nem azonos súllyal szerepelnek a modellben. A súlyszámok alapját szakértői kérdőívek (témában jártas IT és menedzsment szakemberek) képzik, amelynél meghatározásra került a konzisztencia mértéke, azaz ameddig a szakértő válasza ellentmondásmentesnek tekinthető. Ezen érték alatti válaszok kiszűrésre kerültek. A kérdőívek az egyes tényezők egymáshoz való viszonyára fókuszáltak, azaz, hogy a szakértők páronként melyik tényezőt ítélték meg a digitális érettség szempontjából fontosabbnak.

A következő lépés az digitálisérettség-életciklushoz kapcsolódó függvény kiválasztása. Módszertani szempontból az életciklusfüggvény meghatározására heurisztikus illesztést alkalmaztam. A jelen értelmezésben a heurisztikus illeszkedési módszer egy jól használható függvényt jelent, amelynek egzakt matematikai helyessége

nem igazolható, ellenben a jelen környezetben az igazolható, hogy jól használható. Több szempontból parametrizálható és jelleggörbéje minden esetben igazítható az elvárásaimhoz.

Próbáltam olyan függvényt találni, amelynek jelleggörbéje megegyezik az általam modellezett és elvárt függvény jellegével és rugalmas transzformációs lehetőséget biztosít, valamint figyelembe veszi a dimenziók közötti függőséget/függetlenséget. Ismert, hogy a fuzzy rendszereknél jól működik a logisztikus függvény, és ez a neurális hálózatok esetében is használható. Ennek következtében ez a függvény típus (szigmoid függvény) lesz a modell alapja.

4. Modellalkotás: A DÉTA mérőeszköze

Ebben a fejezetben bemutatom a szakirodalomban található különböző digitálisérettségi modelleket, illetve, hogy milyen tényezők alkotják azokat. Ezekre a modellekre, valamint a szakirodalmi kutatásra (*2. fejezet*) alapozva meghatározom a DÉTA keretrendszerét, mind fő-, mind alkomponensi szinten, illetve kiszámításra kerülnek az egyes komponensekhez tartozó súlyszámok is, melynek alapjául a különböző szakértői csoportoknak kiküldött kérdőívek szolgáltak. Ezek eredményeképpen kialakításra került a DÉTA.

4.1. Digitálisérettségi-modellek

A digitális átalakulás sikere függ a digitális érettségtől (Deloitte, 2018). Amikor digitális átalakulásról beszélünk, nem feltétlenül a digitális szón van a hangsúly, hanem az átalakuláson, amelyben döntő jelentősége van az emberi tényezőnek (Westerman, 2017).

Az irodalmi áttekintés során a következő kulcsszavakat és kifejezéseket alkalmaztam angol és magyar nyelven a Google Scholar, a ScienceDirect és az Emerald adatbázisaiban:

„Érettségi Modell", „Digitális Érettségi Modell", „Digitális Érettségi Modell és KKV", „Digital Maturity Model", „Digital Maturity Model and SME", „Maturity Model Assessment".

A keresésnél lényeges volt az időintervallum is, mivel az IT megköveteli, hogy 5-10 évnél régebbi tanulmányokat nem célszerű figyelembe venni a technológia gyors fejlődése következtében, valamint a téma újszerűségét illetően körülbelül öt év távlatába lehetett visszamenni. A cikkek címének és absztraktjának elemzését követően, viszonylag kevés, 23 db tanulmány fókuszált a kkv-kra a téma újszerűségéből fakadóan. A legtöbb DÉM-et tartalmazó cikk az Ipar 4.0-hoz kötődött. Azonban a cél olyan modellek felkutatása volt, amelyek általánosságban vizsgálták a témakört, így a cikkek alapos átolvasását követően meghatározásra került a kutatás szempontjából releváns 11 db tanulmány.

Az elmúlt években számos érettségi modellt alkottak a digitális érettség meghatározó tényezőit vizsgálva, azonban ezekből nem igazán ismerjük meg a kkv-k érettségi szintjét, tényleges mérőszámát. Továbbá a DÉM-eket elsősorban az üzleti

gyakorlat fejleszti, az akadémiai szakirodalomban egyelőre nem található konszenzusos érettségi modell a digitális átalakuláshoz (Reis, Amorim, Melao & Matos, 2016). Megállapítható, hogy a digitális érettség a szervezet több, különböző tényezőjére fókuszál és ezeket integráltan kezeli.

Gill & VanBoskirk (Forrester 4.0, 2016) megfogalmazásában a digitális érettség legmagasabb szintjének eléréséhez a cégeknek a kulturális, szervezeti, technikai és betekintési kihívásokkal kell foglalkozniuk. A kultúra esetében fontos a vállalat megközelítése a digitálisan vezérelt innovációhoz, a technológiánál pedig az új technológiák befogadóképessége. Lényeges az is, hogy a vállalat megfelelően használja az ügyfél- és üzleti adatokat ahhoz, hogy felmérje a sikert és tájékoztatást adjon a stratégiáról (Gill & VanBoskirk, 2016). A McKinsey Digital (2016) szerint is a digitális sikerhez a kulcsfontosságú folyamatok és tevékenységek alapjaira vonatkozó képességek a legfontosabbak. Gill & VanBoskirk (2016) állításával szemben a képességek közé tartoznak a moduláris informatikai platformok és agilis technológia-szállítási készségek, amelyek szükségesek ahhoz, hogy lépést tudjanak tartani az ügyfelekkel, ezzel finomítva az IT oldalt.

Az SAP (2017) és a Deloitte (2018) modellje már jóval komplexebb. Az SAP (2017) kiemeli a digitális technológiák alkalmazását az üzleti folyamatok fejlesztésére, melyek teljesen új üzleti modelleket tesznek lehetővé. Az átalakulás sikertényezői a munkaerő készsége és kompetenciája. A modell egyik részében szerepelnek a sikeres átalakuláshoz szükséges adottságok, melyek a digitális transzformáció menedzsmentje, a szervezet (milyen a vállalat digitális átalakításának szervezeti feltételei), és a kultúra (milyen a vállalat értéke, a tanulási folyamat és a kommunikáció), a másikban pedig a tanulási architektúra összetevői, azaz milyen tanulási szerkezet szükséges a készségfejlesztéshez. Ennek részei a készségmenedzsment, a tanulási tapasztalat, az abszorpciós kapacitás és a tanulás mérése. A kkv-k számára lényeges a „tanulási kultúra” elfogadása, mivel nélkülözhetetlen a digitális átalakításához. Az ötszintű érettségi modell legmagasabb szintjén az adatvezérelt vállalat áll, amivel folyamatosan tudják monitorozni, értékelni a folyamatokat, rendszeresen tudnak adatokat kinyerni a vállalat működéséről, amelyet további célok eléréséhez tudnak felhasználni, például a versenytársak figyelésére. A modellünk számára lényeges, hogy a fenti modelleknél kulcsfontosságú az emberi tényező és a képességek hangsúlyozása.

A Deloitte (2018) a vevő, a stratégia, a technológia, a műveletek, valamint a szervezet és kultúra dimenziókra már egy bővebb, 28 aldimenzióval rendelkező modellt ad. Az SAP (2017) modelljéhez hasonlóan a stratégia dimenziójában található meg, hogy az üzleti tevékenység hogyan alakul át vagy működik, azért, hogy a digitális kezdeményezések révén növelni tudja versenyelőnyét. Itt is a technológia elősegíti a digitális stratégia sikereit azáltal, hogy hozzájárul az ügyfelek igényeinek kielégítéséhez alacsony költséggel történő adatvezérelt működéssel. A két modell között a különbség, hogy az SAP nagyobb hangsúlyt fektet az adottságokra, készségekre és a tanulásra. Összességében mindkettőben a szervezet, kultúra, stratégia és a technológia meghatározó jelentőségű.

A következő modellek a kkv-k digitális érettségére összpontosítanak, azonban ezek leginkább az Ipar 4.0-hoz kötődnek, viszont a cél egy általános digitális érettség meghatározása. Ahhoz, hogy minél jobban illeszkedjen a modell a kkv-k igényeihez, fel kell tárni, hogy miért megy nehezebben ezen cégek digitális átalakulása.

A PwC 2016-ban svájci kkv-kat vizsgált, és arra a megállapításra jutott, hogy a vezérigazgató vagy a cégalapító vállalat méretétől függetlenül kulcsszerepet játszik a digitális kultúra bevezetésében. Egy digitális átalakulás előmozdításában lelkes főnöktől lendületet kap az egész cég, és a teljes személyzet bekapcsolódik az egész folyamatba. Így a digitális érettség mértékét meghatározza a folyamatok és infrastruktúra, a digitális értékesítések, az ügyfél bevonás, valamint emberek és kultúra milyensége. A fenti megállapításokat a T-System 2018-ban a magyar kkv-k körében végzett kutatása is alátámasztja, miszerint erős kapcsolat fedezhető fel a tulajdonos-cégvezető személyes digitális érettsége, technológiahasználata, valamint vállalkozása digitális fejlettsége között (Schopp, 2018). Az, hogy mennyire nyitottak a digitalizáció irányába a cégek, nem mindig anyagi- vagy eszköz kérdés, hanem inkább az, hogy a koncepciót mennyire sajátítják el, amely mögött a nemzetkarakterológia húzódik meg. Gruber (2018) négy okot sorol fel, hogy a kkv-k digitális átalakulása miért is lassabb. Egyrészt ezek a kisvállalkozások kevésbé vannak kitéve a gyors digitalizálásnak, másrészt hiányzik a vezetői oldalról az elhivatottság, a megértés és az előrelátás a digitális átalakulás hatásáról. Továbbá a kkv-k a nagyvállalatokhoz hasonlóan a fokozatos digitális megközelítést alkalmazzák. Mindazonáltal az IKT elfogadása a kis- és középvállalkozásokban bizonyos sajátosságokkal bír, amelyek függhetnek a méret és a versenykörnyezet együttes hatásától is (Neirotti, Raguseo, & Paolucci, 2018).

A Lloyds Bank UK (2017) elemzése a kisvállalkozásokat öt szegmensbe sorolta be (passzív, kezdő, megalapozott, magas és fejlett). Ez a besorolás inkább a technológiai szint érettsége felé mutat, mert csak a weboldal-, az email-, a kormányzati digitális szolgáltatások-, az internetbank, digitális pénzügyi eszköz használatát, a közösségi médiában való jelenlétet vették figyelembe. Számomra is hasonló komponensek fogják képezni a modellt, azonban kiegészítjük az emberi és a szervezeti tényezőkkel. A mai gazdasági környezetben „evidens" tényezők alapján végezték el a csoportosítást, melyek használata egy nagyobb vállalat számára már adott, de a kkv-k legtöbbjénél ez nem minden esetben van így. Emiatt a legnépszerűbb érettségi modellek nem tükrözik a kkv-k egyedi igényeit. Esetemben is a modellalkotásban a főbb szerepet az IT tényezők adják a bankihoz hasonlóan, ugyanis a kisebb cégeknek a technikai/technológiai háttér megteremtése is nehézségekbe ütközik.

Blatz, Bulander & Dietel (2018) egy másik megközelítésben vizsgálja a kkv-k digitalizálásának szintjét, méghozzá a termék-szolgáltatás rendszerek létrehozásának folyamatában a folyamatokra fókuszálnak, a képességek háttérbe szorulnak.

Mittal, Romero & Wuest (2018) már egy intelligens gyártási érettségi modellt alkalmaz kkv-k számára. Ez egy háromtengelyes érettségi modell, amely a kkv-k öt kulcsfontosságú szervezeti területére és/vagy vállalati funkciójára vonatkozik. Az *x* tengelyen helyezkednek el a szervezeti dimenziók, az *y* tengelyen az eszközkészlet, a *z* tengelyen pedig az öt érettségi szint. Ezek segítségével a vállalat képes felmérni az érettségi szintjét és azonosítani tudja a szervezeti dimenzióban a következő érettségi szint eléréséhez szükséges bemeneteket (Mittal, Romero & Wuest, 2018).

A modell az érettségi modellekben gyakran alkalmazott szinteket használja:

1. újonc,
2. kezdő,
3. tanuló,
4. középhaladó és
5. szakértő (Mittal, Romero & Wuest, 2018).

Pirola, Cimini & Pinto (2019) egy átfogó értékelési modell meghatározására összpontosít, a Digital Readiness Level 4.0 (DRL 4.0) néven, amelyet a kkv-k számára terveztek a gyártási digitális átalakítási folyamattal kapcsolatos jelenlegi helyzetük felmérésére. A modell olyan szempontokat vesz figyelembe, mint a technológia, az

emberi kompetenciák és az integrációs szempontok, ezáltal egy komplex rendszer teljes értékeléséhez használható.

North, Aramburu, & Lorenzo (2019) tanulmányában egy olyan keretrendszert (DIGROW - Digitally enabled growth) kínál a kkv-k digitális növekedése érdekében, amely felméri a digitális érettségi szintjüket és az egyes érettségi szintekhez kapcsolódó képességeket. Ez a modell a legösszetettebb, ugyanis már tartalmazza a kkv-k dinamikus képességekkel kapcsolatos-, és mikroelméleti megközelítéseit, a kkv-k növekedésével és vezetésével kapcsolatos kihívásokat, illetve a növekedéshez szükséges tanulás módszertanát. A modell fő komponensei:

1. digitális növekedési potenciál felismerése,
2. digitális növekedési stratégia és gondolkodásmód fejlesztése,
3. digitális növekedési potenciál kiaknázása,
4. erőforrások kezelése a digitális átalakuláshoz.

A modell előnye, hogy figyelembe veszi a szemléletváltást, ami egy kkv digitális átalakulásában döntő szerepet játszik, hiszen a gondolkodásmódot kell legelőször megváltoztatni.

Számomra Pirola, Cimini & Pinto (2019) és North, Aramburu, & Lorenzo (2019) modelljei állnak a legközelebb a komplexitásukat illetően. Hasonló tényezőkre fogok modellt építeni, viszont a technika/technológiai háttér erősebb lesz, mert tapasztalatok alapján a kkv-k nem fordítanak kellő figyelmet ezek meglétére.

A fenti modellek - egy kivételével - alátámasztották, miszerint a digitális érettségben vállalatmérettől függetlenül megtalálható, mint közös tényező a szervezet, a kultúra és a technológia. A tényezőiket a *8. táblázat* foglalja össze.

8. táblázat: Digitális érettség tényezői

Szakirodalmi forrás	Cég méret	Vizsgált tényezők
Gill & VanBoskirk (2016)	általános	kultúra, technológia, szervezet, kilátás (insights)
McKinsey (2016)	általános	stratégia, kultúra, szervezet, képesség
PwC (2016)	KKV	folyamatok és infrastruktúra, digitális értékesítések, ügyfélbevonás, emberek és kultúra
SAP (2017)	nagy	digitális transzformáció menedzsmentje, szervezet, kultúra, készség menedzsment, tanulási tapasztalat, kapacitás abszorpció, tanulási mérés
Lloyds Bank UK (2017)	kisvállalat	weboldal-, az email-, a kormányzati digitális szolgáltatások-, az internetbank, digitális pénzügyi eszköz használat, a közösségi médiában való jelenlét
Deloitte (2018)	nagy	vevő, stratégia, technológia, működés, szervezet és kultúra
Blatz, Bulander & Dietel (2018)	KKV	stratégia és vezetés, vállalati kultúra és szervezet, IT infrastruktúra, adatok érettsége, folyamat és működés, termék
Mittal, Romero & Wuest (2018)	KKV	pénzügy, emberek, stratégia, folyamat, termék
Pirola, Cimini & Pinto (2019)	KKV	stratégia, emberek, folyamatok, technológia, integráció
North, Aramburu, & Lorenzo (2019)	KKV	növekedés, stratégia, gondolkodásmód, erőforrások

Forrás: saját szerkesztés

Ezek alapján egy magasabb digitális érettség teljes elkötelezettséget igényel a vállalattól az emberek, képességek, technológiák és kulturális változások terén történő tartós befektetésért.

Bár a következő modellek nem a digitális érettségre összpontosítanak, inkább az Ipar 4.0 megközelítésben vizsgálják a vállalatokat, azonban a tényezők kialakításánál jó alapot szolgáltatnak. (Horváth & Szabó, 2019) tanulmányukban a kkv-kat humán erőforrás, pénzügyi források és jövedelmezőség, piaci viszonyok és versenytársak, menedzsment elvárásai, termelékenység és hatékonyság, vevői elégedettség tényezők alapján elemezték. Marciniak, Móricz & Baksa (2020) bár nagyvállalatok esetében, de hasonló következtetésre jutottak, miszerint a szervezeti kultúra, a szerepek és képességek, a technológia, valamint a célok és keretek a meghatározóak.

A modell komponenseinek megválasztásakor figyelembe vettem a táblázatban szereplő összes dimenzió részhalmazát, egyes témákat azonos név alatt összesítve, valamint az RBV alapján erőforrásokat és képességeket is beépítettem a modellbe.

A modell célja, hogy a kkv-k fel tudják mérni, hol tartanak a digitalizációban (mennyire fejlett a digitális erőforrásrendszerük, -szemléletük), illetve hogyan tudnak gyorsabban és hatékonyabban reagálni a környezeti változásokra, milyen digitalizációs hiányosságokkal küzdenek, illetve mely területeket szükséges fejleszteni.

A fentiekből következően a DÉTA az erőforrás-alapú elméletre épül. Továbbá az érettségi szintek meghatározásakor figyelembe veszem az érettségi modell alapú módszer mérési skáláját.

Az érettség definíció értelmezésem szerint, az adott vizsgált időpontban az időpontra vonatkozó paraméterek aktuális állapotainak együtteseiből kapott jellemző érték, mely értéket viszonyítjuk az elvárásokhoz és/vagy a versenytársakhoz. A paraméterek előre meghatározottak és egy időszakra stabilak. Az összes paraméterre meghatározható egy olyan közös részintervallum, nem nullamértékű aránylag hosszabb távon minden paraméterre stabilitást biztosít.

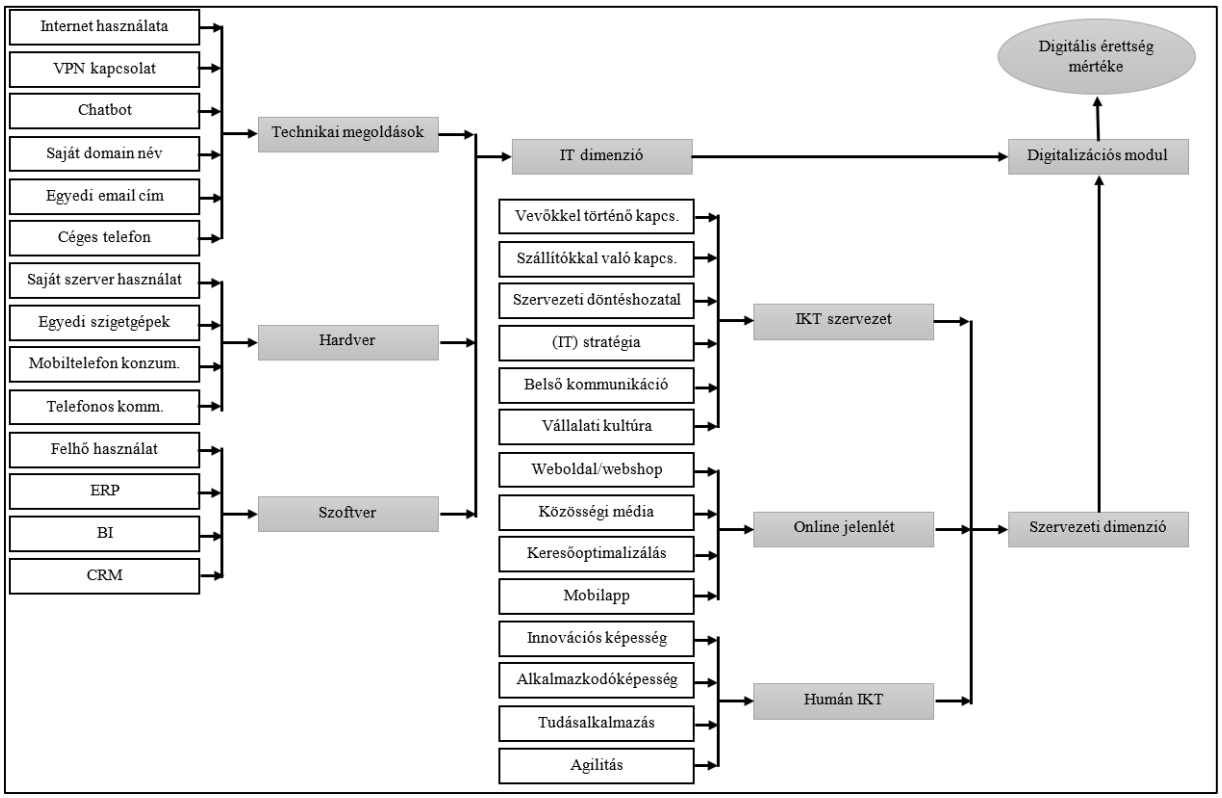
Megjegyzés: a paraméterek időben dinamikusan változhatnak és a minőségi szint módosulhat, akkor is, ha a számszerű értéke nem változik.

Az általam meghatározott digitális érettség a digitális szervezet stratégiai, technikai, technológiai és humánerőforrás jellemzőiből tevődik össze, amelyeket a szakirodalmak is megerősítettek abban, hogy ezek mind kulcsszerepet játszanak a vállalat digitális mérhetőségében.

A modellben a digitális érettség mértékének meghatározására kvantitatív mérőeszközt készítek. A modell hibrid érettségi modell lesz, amely egyesíti a fejlődési és képességi modellek jellegzetességeit.

A szakirodalomban leírt különböző DÉM tényezőiből a *14. ábra* komponenseit határoztam meg, Az alkomponenseket kkv és IT szakemberekkel történő interjúk során és a korábbi vizsgálatok alapján alakítottam ki, amelyek jelenleg aktuálisnak tekinthetők. Az alkomponensek közül az online jelenlét mindkettő dimenzióba szerepelhet, de a modell számára a vállalkozásra történő hatása a fontos.

14. ábra: A DÉTA keretrendszere



Forrás: saját szerkesztés

Két dimenziót különítek el, az IT és a szervezeti dimenziót. Az elsőbe három főkomponens tartozik: Technikai megoldások, Hardver, Szoftver, míg a másodikba: IKT szervezet (Orgver), Online jelenlét, Humán IKT (Peoplever). A modell 6 főkomponenst és 28 dinamikus alkomponenst tartalmaz.

A főkomponensek kialakításában az szempont volt, hogy hat alkomponensnél több ne szerepeljen, hiszen az alkalmazandó páros összehasonlítás módszer során nagyméretű lenne a szakértői kérdőív (hét komponens esetén már 21 db értékelést tartalmazna, mely rontana a kitöltés minőségén). Az első főkomponens a Technikai megoldások, amely hat alkomponenst tartalmaz: Internet használat, VPN kapcsolat, Chatbot, Saját domain név, Egyedi email cím, Céges telefon. Ezek nagyvállalati megoldások esetében evidensek, de kkv-k esetében egyáltalán nem egyértelmű alkalmazásuk, pedig nyilvánvaló előnyöket jelentenek. Szempont volt, hogy a közöttük lévő belső kapcsolat gyenge legyen, így nagyobb vizsgálati területet fed le. Az egyedi email cím szinte minden vállalkozásnál rendelkezésre áll, de sok esetben felhőszolgáltatásként veszik igénybe, ezért szükséges a vizsgálata. A második főkomponensen (Hardver) belül elegendő négy alkomponenst

vizsgálni, hiszen a legtöbb kkv nem alapoz erős hardver megoldásokra, egyre inkább a felhőszolgáltatásokra épít.

Az alkomponensek: Saját szerver használata, Egyedi szigetgépek rendszere (önállók, vagy csak ritkán használtak hálózati rendszerben), Mobiltelefon konzumerizációja, azaz a munkatársak mennyit és hogyan használják a belső feladatelvégzésre saját mobileszközüket, illetve a Telefonos kommunikáció szerepe/aránya a vállalkozás információáramlási folyamatában szintén meghatározó. A Szoftver főkomponensen belül a modellre alapozott mérések során vizsgáljuk a Felhő alapú szolgáltatások (felhőszámítási környezet) minőségét, gyakoriságát, biztonságát, gyorsaságát. ERP komponensnél mérni fogjuk, hogy mennyire igazodik a szervezethez, mennyire integrált, hatékony, illetve érzékeny a környezeti változásokra. Az Üzleti intelligencia (BI), mint a vezetői döntéstámogatás legkorszerűbb eszköze milyen mértékben jelenik meg a vizsgálandó kkv működési folyamataiban. Ügyfélkapcsolati menedzsment rendszer (CRM) a partnerek minősítését, elemzését célozza meg. IKT szervezet (Orgver) szintén hatkomponensű, amely az IKT és a szervezet illeszkedését mutatja meg. Az IT stratégia, a Belső kommunikáció, és a Vállalati kultúra alkomponensek pedig a hagyományos értelemben értendők. Az Online jelenlét a piaci szereplők igénye alapján lett főkomponens, melynek négy alkomponense (Weboldal/webshop, közösségi média, keresőoptimalizálás és mobil alkalmazás) a vállalkozás megismertetésére, marketing tevékenységére, jelenlétére, aktivitására vonatkozó minőséget vizsgálja. Mivel ezek mindegyike könnyedén és viszonylag kedvező áron elérhetők, ezért alkalmazásuk elengedhetetlen egy kkv számára. A Humán IKT (Peoplever) a szervezeten belül az IKT környezetében tevékenykedő személyi minőséget vizsgálja IT affinitás szempontjából (Innovációs képesség, Alkalmazkodóképesség, Tudásalkalmazás, Agilitás). Fontos megjegyezni, hogy a fő-, és alkomponensek megalkotása során már figyeltem a Fuzzy modellre is. Így furcsának tűnhet a Weboldal/webshop együtt kezelése, de ebben az esetben a „Weboldal/webshop” Fuzzy nyelvi változónak felel meg és majd a hozzájuk rendelt nyelvi értékek fogják megmutatni hasznosságát. Hasonlóan, szintén nyelvi változó lesz a „Felhő használat”, melynek nyelvi értékei például: {„nem használ”, „csak e-mailre használ”; „vegyes használat”, „tisztán csak felhő alapú alkalmazási rendszer”}. Természetesen a nyelvi értékek meghatározása, a hozzájuk kapcsolódó tagsági függvények kialakítása, majd a szimuláció felépítése során konkretizálódik. Ilyen módon a Tudásalkalmazás is, mint

nyelvi változóként értendő, és kialakított értékei adják meg a pontos tartalmat (Novák, Perfilieva, & Mockor, 1999).

A három különböző kérdőívben páros összehasonlítás módszerét alkalmaztam. Az IT dimenzió kérdőívében a Technikai megoldások főkomponensének hat alkomponense által generált 15 db kérdés, a Hardver és Szoftver 4-4 alkomponense által generált 6-6 db kérdés összesen 27 db páros összehasonlítást eredményezett a kérdőívben. Hasonlóan a Szervezeti dimenzió esetében, az IKT szervezet 15 db összehasonlítást, a másik két komponens 6-6 db kérdést generált, így itt is összesen 27 db páros összehasonlítást kaptam. Az általános kérdőívben a 6 db főkomponens teljes összehasonlítása 15 db párt generált.

Az érettségi modellben az egyes tényező csoportok nem azonos súllyal vesznek részt. A súlyok megállapításához szakértői kérdőívek kerültek célzottan, online formában kiküldésre 2020 júniusában, a témában jártas IT és menedzsment szakemberek részére. A kérdőívek az egyes tényezők egymáshoz való viszonyára fókuszáltak, amely alapján a megkérdezettek preferencia rendszerei egy-egy aggregált súlyszámban kerültek egyesítésre. A kérdőívek esetében transzformált Guilford módszer kerültek alkalmazásra, amely alapján kiszűrésre kerültek azon megkérdezettek válaszai, akiknél ellentmondás volt tapasztalható, azaz nem volt megfelelő a konzisztenciaszintje. Az IT szakemberek által kitöltött kérdőívek száma 45 db, a menedzsment szakértők által 27 db, illetve az általános kérdőív kapcsán 50 db kitöltés érkezett vissza. Elsősorban olyan szakemberek kerültek kiválasztásra, akik az IT szakmában gyakorlati oldalról aktívak és komoly rálátásuk van az IKT gyakorlati és elméleti oldalára, továbbá lehetőség volt velük részletesen átbeszélni a komponenseket és jellemzőiket, nem a hagyományos kérdőív feldolgozás menetét követve. Fontos volt, hogy ne legyen sok szakértő a feldolgozás és inkonzisztencia miatt. Ezt 50 főben limitáltam mindkét vizsgálatban. Első lépésben közel 100-100 főt kerestem meg. Végül az IT oldalról (45 fő) 23 fő gyakorló kkv-s IT szakember került be (nem rendszerüzemeltetőket, rendszergazdákat választottam). Ebből 5 fő IT vállalkozásban végez tevékenységet. 14 fő IT-t jól ismerő (nem csak alkalmazási szinten) vezető, középvezető került be a szakértők közé. 8 fő pedig IT-KKV kutatásokban jártas kutató/felsőoktatási szakember. Menedzsment szakértői listába 27 fő került be, 18 fő kkv vezető, vagy középvezető, 5 fő döntéstámogatásban gyakorlott szakember illetve 4 fő kutató/felsőoktatási szakember. A konzisztencia értékét több korrigálás után 0,95-ban határoztam meg, mivel nem szerettem volna elveszíteni olyan véleményeket,

amelyek még felhasználhatók az értékelésben. Megjegyzés: módosított arányskálát alkalmaztam és simítást végeztem a súlyértékeken. A kérdőívekben az azonos szakértői körökhöz kapcsolódó alkomponensek párjait egymással kevert módon kínáltam fel a szakértőknek, így elkerülhető volt, hogy koncentráltan a végeredményre fókuszáljanak a kitöltők. Mivel az egyes tényezők fontossága minden szakértő számára eltérő lehet, ezért az összemérési eljárás első lépése, hogy az egyes értékelt tényezőkre azonos súlyázási módszert lehessen alkalmazni (Faust, 2011). Minden komponens és alkomponens fontos szerepet tölt be, az egymáshoz való viszonyuk fontosak, ezért korrigált arányskálát alkalmaztam, ahol a korrekciós tényező az egyetértési mutató alapján került beállításra, majd normalizálásra.

4.2. Főkomponensek súlyszámai

A főkomponensekre a következő eredményeket kaptam: 25 szakértő véleménye volt 95%-os konzisztencia felett, egyetértési mutatójuk 0,65, ami nem túlságosan magas, de ilyen létszám mellett megfelelő, így nagyon magas korrekciós tényezőt nem kellett alkalmazni.

9. táblázat: Főkomponensek súlyszámai

Komponens	Súly
Peoplever	0,28354
Online jelenlét	0,18153
Technikai megoldások	0,17731
Orgver	0,17523
Szoftver	0,11697
Hardver	0,06543

Forrás: saját szerkesztés

Mind az IT szakemberek, mind a menedzsment oldal az emberi tényezőket tekinti digitális színvonal szempontjából a legfontosabbnak. A Hardver szerepe háttérbe szorult, ennek oka lehet, hogy kkv-k esetében igen jó minőségű felhőszolgáltatások és elemző eszközök érhetők el, melyek nem igényelnek nagyon erős hardver technikai megoldásokat. Az Online szolgáltatások szerepe a kkv-k esetében az utóbbi 5-6 évben érezhetően megerősödött és a vírus időszak alatti korlátozások, valamint a home office miatt ez további szerepeket is kapott.

4.3. IT dimenzió súlyszámai

A *14. ábra* mutatja az alkomponenseket a két szakterület bontásában. Az IT dimenzió közé hármat soroltam be: Hardvert, Szoftvert és a Technikai megoldásokat.

Hardver

A Hardver vizsgálata során kaptam a legjobb kitöltéseket. 40 szakértő kérdőíve volt 95% felett, a többiek is elérték a 85%-os konzisztencia szintet. Az egyetértés is magas volt a szakértők között: *w*=0,78 Kendall-féle egyetértési mutató (Kindler & Papp, 1977).

10. táblázat: Hardver súlyszámai

Komponens	Súly
Saját szerver használata	0,39904
Egyedi szigetgépek	0,13301
Mobiltelefon konzumerizáció	0,32663
Telefonos kommunikáció	0,14132

Forrás: saját szerkesztés

Az egyik csoportba 29 szakértő került be, egyetértési mutatójuk *w*=0,87 lett, ami kiemelkedően jó érték.

11. táblázat: Hardver, Középvállalkozási szemlélet

Komponens	Súly
Saját szerver használata	0,40862
Egyedi szigetgépek	0,15668
Mobiltelefon konzumerizáció	0,29850
Telefonos kommunikáció	0,13621

Forrás: saját szerkesztés

Ez meglepő eredmény, hiszen a kkv-k esetében egy saját szerver kiépítése nagyon költséges. Személyes átbeszélés után, az IT szakemberek értelmezték az eredményt és véleményük szerint a saját szerver nem feltétlen saját kiépítést jelent, hanem „távoli” szerver használatot, ez egyetértést mutat a felhőszolgáltatás szerepével. Ez a vélemény a középvállalkozások szemléletét mutatja.

Megvizsgáltam a többi 11 szakértő véleményét is, ami a következőképpen alakult: w=0,56. Ami még elég eltérő, de már kezelhető.

12. táblázat: Hardver, Kisvállalkozási szemlélet

Komponens	Súly
Saját szerver használata	0,28261
Egyedi szigetgépek	0,12003
Mobiltelefon konzumerizáció	0,36009
Telefonos kommunikáció	0,23728

Forrás: saját szerkesztés

A kiemelkedően magas értéket a Mobiltelefon konzumerizációja kapta. Ez teljesen megfelel a kisvállalkozások, egyéni vállalkozók szemléletének.

Szoftver

A szoftver vizsgálata során ismét magas 40 fős konzisztens kitöltést kaptam. Ellenben az egyetértés nagy alacsony volt (w=0,24).

13. táblázat: Szoftver súlyszámai

Komponens	Súly
Felhő használat	0,30925
ERP	0,24049
BI	0,29564
CRM	0,15463

Forrás: saját szerkesztés

Ismét csoportbontást alkalmaztam, az első csoportba 17 fő került, ők azok, akik a BI-t preferálták, szemlélet szerint a legkorszerűbb megoldások hívei.

14. táblázat: Szoftver, BI aspektus

Komponens	Súly
Felhő használat	0,21370
ERP	0,22106
BI	0,42394
CRM	0,14131

Forrás: saját szerkesztés

A BI aspektus esetében jellemző, hogy az ERP–t és a felhőt is magával húzta, hiszen e kettő közül legalább az egyik nélkülözhetetlen a BI-hoz.

A felhőt preferálók között már kisebb volt az egyetértés, ilyen szakértő 14 fő volt (w=0,6).

15. táblázat: Szoftver, Felhő aspektus

Komponens	Súly
Felhő használat	0,40740
ERP	0,21328
BI	0,24353
CRM	0,13580

Forrás: saját szerkesztés

Az sem meglepő, hogy magasan értékelték a BI-t is, ez lényegében a két komponens szoros kapcsolatát is jelzi. A többi 9 szakértő esetében nincs értékelhető egyetértés. A CRM szerepét az IT oldal nem kezeli magas szinten.

Technikai megoldások

A komponens vizsgálata során 49 főből 29 szakértőtől konzisztens kitöltést kaptam (89% feletti). Az egyetértés a 6 komponens mellett: w=0,34.

16. táblázat: Technikai megoldások súlyszámai

Komponens	Súly
Internet használata	0,10500
VPN kapcsolat	0,29789
Chatbot	0,15635
Saját domain név	0,24622
Egyedi email cím	0,16747
Céges telefon	0,02708

Forrás: saját szerkesztés

Meglepő módon a biztonság került előtérbe a VPN kapcsolat révén. Továbbá magas súlyt kapott a saját domain név, azaz a presztízs technikai alapja. VPN-t preferálók egyetértése (22 fő) w=0,58, ami hat komponens esetében elfogadható, esetükben is a második helyre a Saját domain név került. A technikai megoldások súlyai elfogadhatók.

4.4. Szervezeti dimenzió súlyszámai

A szervezeti dimenzió is három főkomponenst tartalmaz: Humán IKT, IKT szervezet és Online jelenlét. Összesen 29 szakértő bevonásával elemeztem a komponenseket.

Humán IKT

A vizsgálat során 18 szakértőtől kaptam konzisztens kitöltést: *w*=0,27 egyetértési mutató mellett, feltűnően sokan teljesítettek 0,51 konzisztencia szint alatt.

17. táblázat: Humán IKT súlyszámai

Komponens	Súly
Innovációs képesség	0,28328
Alkalmazkodóképesség	0,23597
Tudásalkalmazás	0,36056
Agilitás	0,12019

Forrás: saját szerkesztés

A tudásalkalmazás jelentősége tűnik kiemelkedőnek, ezért külön is megvizsgáltam azoknak a szakértőknek a véleményét, akik ezt az alkomponenst preferálták. Meglepő módon csupán 7 fő volt, aki elsőhelyesnek jelölte meg, ellenben a többi kiértékelésben mindig jó helyen szerepelt (*w*=0,8). A második helyen az innovációs képességet preferálták, ez tükrözi az általános véleményt is. Az innovációs képességet 6 fő preferálta első helyen *w*=0,75 egyetértés mellett, a második helyen természetesen a Tudásalkalmazást jelölték meg, a súlyszámok az alcsoportra elfogadhatók.

Online jelenlét

A vizsgálatban 24 szakértőtől kaptam konzisztens kitöltést, ez sokkal jobb, mint az IKT szervezet esetében: *w*=0,45 egyetértési mutató mellett.

18. táblázat: Online jelenlét súlyszámai

Komponens	Súly
Weboldal/webshop (reszponzív)	0,39790
Közösségi média használata	0,13263
Keresőoptimalizálás	0,25141
Mobilapp	0,21806

Forrás: saját szerkesztés

A weboldal kiemelkedő, 10 fő helyezte az első helyre *w*=0,91 egyetértés mellett. A többi komponenst 4-5-5 arányban preferálták első helyen. A súlyokat elfogadjuk.

IKT szervezet

Az IKT szervezet vizsgálata során kaptam a legtöbb inkonzisztens kitöltést, 28 szakértőtől 11 adott konzisztens választ, emellett igen alacsony egyetértés mellett (w=0,18). Emiatt leszűkítettem azokra a szakértőkre, akiknek van IT rálátásuk (ezt onnan lehetett tudni, hogy tőlük IT kérdőív kitöltés is érkezett) a maradék szakértői csoport 8 fős lett. Az egyetértési mutató továbbra is alacsony (w=0,23), emiatt magas korrekciós értéket alkalmazok.

19. táblázat: IKT szervezet súlyszámai

Komponens	Súly
Vevőkkel történő kapcsolattartás	0,28872
Szállítókkal való kapcsolattartás	0,10827
Szervezeti döntéshozatal	0,16071
(IT) stratégia	0,19446
Belső kommunikáció	0,10827
Vállalati kultúra	0,13958

Forrás: saját szerkesztés

Ez a súly így elfogadható, később esetleg a tapasztalatok alapján korrigálható.

4.5. A Modell

A DÉTA kialakítását a *14. ábrán* bemutatott komponensekre építem fel. A komponensek a következők:

20. táblázat: A komponensek súlyai

Ssz	Komponens	Súly	Ssz	Komponens	Súly
1.	Tudásalkalmazás	0,10223	15.	Szervezeti döntéshozatal	0,02816
2.	Innovációs képesség	0,08032	16.	ERP	0,02813
3.	Weboldal/webshop	0,07223	17.	Chatbot	0,02772
4.	Alkalmazkodóképesség	0,06691	18.	Saját szerver használata	0,02611
5.	VPN kapcsolat	0,05282	19.	Vállalati kultúra	0,02446
6.	Vevőkkel történő kapcsolattartás	0,05059	20.	Közösségi média használata	0,02408
7.	Keresőoptimalizálás	0,04564	21.	Mobiltelefon konzumerizáció	0,02137
8.	Saját domain név	0,04366	22.	Szállítókkal való kapcsolattartás	0,01897
9.	Mobilapp	0,03958	23.	Belső kommunikáció	0,01897
10.	Felhő használat	0,03617	24.	Internet használata	0,01862
11.	BI	0,03458	25.	CRM	0,01809
12.	Agilitás	0,03408	26.	Telefonos kommunikáció	0,00925
13.	(IT) stratégia	0,03407	27.	Egyedi szigetgépek	0,00870
14.	Egyedi email cím	0,02969	28.	Céges telefon	0,00480

Forrás: saját szerkesztés

Az egymáshoz viszonyított komponensek közül az első két helyen a tudásalkalmazás és az innováció képesség áll, ez nem meglepő, hiszen a technológia/technika alkalmazása megfelelő tudás és fejlődőképesség nélkül nem jelent előnyt, ezt a szakirodalom is igazolja. A további komponensek vegyes képet mutatnak. A megítélések alapján a technológiai oldal háttérbe szorul.

A *20. táblázatban* kapott súlyszámok a heurisztikus feldolgozásban játszanak szerepet. Mivel nincs olyan kezdeti adatrendszer, amelyekkel a fenti komponenseknek megfelelő digitális érettség mértéke, illetve mérőszám kialakítható lenne, ezért a vizsgálandó kkv esetében minden alkomponenst egy egészértékű véges skálán érdemes pontozni, majd azonos pontszámrendszerre konvertálni, végül normalizálni. Ezt azért kell megtenni, mivel a komponenseknek rendelkezésre áll már a modellen belül egy meghatározott súlyszámrendszere.

A súlyszámrendszernek megfelelően meghatározzuk a főkomponensek értékét egy lineáris kombináció segítségével, majd az alkomponensekből közvetlenül kiszámítható (szintén lineáris kombinációval) a digitális érettség értéke, mely [0;1] intervallumba fog esni. Minél közelebb van az 1-hez annál érettebbnek nyilvánítható a vállalat.

Az így kapott értéket célszerű egyeztetések és összehasonlítások segítségével kézi hangolásnak alávetni. Amennyiben megfelelő számú kkv-t sikerül mérni, a modell további javítása érdekében alávetem egy Fuzzy értékmeghatározásnak. Erre a kezdeti modellre súlyok segítségével már ráépíthető megfelelő fuzzy tagsági függvény. A háromrétegű értékkialakítás során összesen kilenc részérték modulra (fuzzy modulra) van szükség, végül minden esetben a fuzzy inputokat és a szabályok kialakítása során meghatározott súlyokat kell figyelembe venni. A fuzzifikálást a modellnek megfelelően három rétegben végzem. Ennek oka, hogy ne legyen túl sok szabály. Amennyiben egy rétegben végeznénk, a szabály halmaz 2x10^13 nagyságrendű is lehetne. Ez teljesen elbonyolítja a számítást. Ezzel a megoldással 2000 – 4000 közé szorítható (az érték a tagsági függvények számától függ). Eredményként megkapjuk, hogy mely alkomponensnek, illetve mely komponensek értékelését kell módosítani az elfogadható mérőszám érdekében. Az így kapott kezdeti adatrendszereket, mint tanuló adatokat fogjuk használni a végső szimulációs eszköz, a Neurofuzzy kialakításához. A létrejött eszköz már alkalmas lesz bármely kkv digitális érettségének számszerű meghatározására.

Amennyiben sikeresen rendelkezésre áll a kkv szektor egy vizsgálandó részhalmaza, abban az esetben a digitális érettségük szimuláció által meghatározott értéke alapján össze tudja hasonlítani versenytársaikkal, valamint lehetőséget biztosít arra is, hogy rávilágítson, mely komponenseken célszerű változtatni a nagyobb mértékű javulás érdekében. Továbbá a végső modellben a bemeneten megjelenik az aktuális érték, így a komponensek változása révén nyomon követhető, hol van lemaradása és hol van versenyelőnye a vállalatnak.

5. Digitáliserettség-életciklus modell

Ebben a fejezetben bemutatásra kerül, hogy az egyes digitáliserettségi modellek milyen dimenziók mentén vizsgálják az érettséget, hány érettségi szintet különítenek el egymástól, valamint ezek mely modelleket veszik alapul. Ezt követően szakértői kérdőívek alapján (hasonlóan a DÉTA-hoz) meghatározom a szervezeti érettség kompenenseinek súlyszámait, majd Calvino et al. (2018) által készített ágazatok digitális intenzitás kutatása alapján létrehozom az IT intenzitás kvantitatív mérőszámát. Így már létre lehet hozni egy ötszintű három dimenziós digitáliserettség-életciklus modellt, melynek alapját a Greiner-féle modell, illetve a különböző életciklus-modellek jellemzői adják.

5.1. Digitáliserettségi-modellek szintjei

A digitális érettség eléréséhez holisztikus szemléletmódra van szükség, ugyanis a vállalatnak össze kell hangolni a vállalat működése szempontjából releváns tényezőit a rendelkezésre álló technológiák alkalmazásán keresztül, mind szervezeten belül, mind pedig kívül (Kane, Phillips, Copulsky & Andrus, 2019). A folyamatos alkalmazkodáshoz szükség van digitális képességekre, melyek segítik a vállalat digitális érettségben való előmozdítását. Az érettség, mint minőségi jellemző időben folyamatosan változik, amelynek során a cégek megtanulnak megfelelően reagálni a digitális versenykörnyezetre (Kane et al., 2017).

Thordsen et al. (2020) szerint az érettség, valamint a szervezeti teljesítmény közötti kapcsolat egyenesen arányosan értelmezhető, azaz magasabb értettségi szinthez magasabb teljesítmény is társul. Ezenfelül a vezetési stílus és az érettségi szint is összefüggést mutat, ahol a kontrollált vezetés alacsonyabb érettséggel párosul, mint a szabadabb vezetési stílus, amivel magasabb érettségi szint érhető el (Bititci, Garengo, Ates & Nudurupati, 2015). Ennek következtében a digitális érettség a stratégia, a kultúra és a vezetés együttes eredményeként értelmezhető.

A technológia alkalmazásának mértéke a kkv-k esetében nagymértékben függ a tulajdonos/menedzser ezirányú érdeklődésétől. Esetükben a döntéshozatal leginkább megérzéseken alapul, így például a digitális átalakulás során nagyobb hangsúlyt kell helyezni arra, hogy megfelelő szakértő álljon ehhez rendelkezésre. Alkalmazkodásuk a gyorsan változó környezethez inkább mondható lassúnak és iteratívnak, mint világos lépések és döntések pontos sorozatának (Kuusisto et al., 2020).

Annak érdekében, hogy meg lehessen határozni egy cég digitális érettségét, digitálisérettségi-modelleket szükséges alkalmazni, amelyekkel azonosíthatók egyrészt a fejlesztendő területek, amelyeknél hiányosságok tapasztalhatók, másrészt pedig meghatározhatók azok a kulcsfontosságú területek, amelyekre a cégnek fókuszálnia szükséges (Deloitte, 2018). A digitálisérettségi-modellek legfőbb célja tehát, hogy felmérjék a vállalat digitalizálásban elért jelenlegi helyzetét, ahol az eltérő szinteket az evolúciós szakaszok szempontjából határozzák meg. Általánosságban leginkább azt lehet elmondani, hogy a különböző szervezetek a jelenlegi képességeik felmérése céljából alkalmazzák őket, további fejlődés elérése érdekében. Fontos figyelembe venni továbbá, hogy a digitális átalakulásban a digitalizálás evolúciós útvonalai nem lineárisak (Mullaly, 2014).

A szakirodalmi áttekintés során a következő kulcsszavakat és kifejezéseket használtam angol és magyar nyelven a Web of Science, az Emerald, a ScienceDirect és a Google Scholar adatbázisaiban a különböző digitálisérettségi-modellek szintjeinek elemzéséhez.

„Digital Maturity", „Digital Maturity Model", „Digital Maturity Levels", „Digital Maturity Framework", „Digitális Érettség", „Digitális Érettségi Modell", „Digitális Érettségi Modell szintjei", „Digitális Érettség Keretrendszere"

A keresés 2015-2020 közötti időintervallumot öleli fel, IT szempontjából lényeges, hogy 5-10 évnél régebbi tanulmányokat nem célszerű figyelembe venni a technológia gyors fejlődése miatt, valamint a téma újszerűségéből adódóan körülbelül öt-hat év távlatába lehetett visszamenni. A cikkek címeinek és absztraktjainak elemzését követően, 31 db tanulmány maradt, ami a digitálisérettségi-modellekre fókuszált. Általánosságban elmondható, hogy a legtöbb cikk az Ipar 4.0-hoz kötődött. A cikkek alapos átolvasását követően meghatározásra került a kutatás szempontjából releváns 18 db tanulmány (*21. táblázat*).

A keresés alapján megkapott releváns modellek között nemcsak tudományos modellek találhatók, hanem tanácsadó cégek által megalkotott modellek is, hiszen a digitalizálás erősen gyakorlatorientált. Az életciklus modell megalkotásánál ez nem jelentett kizárólagos okot, így egyben kezeljük őket.

A különböző modellek vizsgálata során szempont volt a dimenziók száma, mivel az érettségi modellekkel foglalkozó szakirodalomban az „érettség" kifejezés a legtöbb

esetben egydimenziós módon tükröződik. A dimenziók száma alatt a digitális érettség különböző tényezőit/képességeit értik az egyes modellek, mint például humánerőforrás, stratégia, kultúra.

A dimenzió alatt egy paraméter és lehetséges értékeit értem. Az ábrázolási okok miatt a dimenziókat egymáshoz ortogonálisnak tekintem. Vizsgálataim szempontjából nincs jelentősége.

Az érettségi szintek egy bizonyos dimenzió érettségi állapotát képviselik. Minden szintnek rendelkeznie kell egy útmutatással, amely egyértelműen meghatározza a szinthez tartozó elvárásokat és a jellemzőinek részletes leírását (Rafael, Jaione, Cristina & Ibon, 2020).

21. táblázat: Digitáliserettségi-modellek

Szakirodalmi forrás	Érettségi modell típusa	Érettségi szintek
Ganzarain & Errasti (2016)	Ipar 4.0	(1) kezdeti, (2) irányított, (3) meghatározott, (4) átalakulás, (5) kidolgozott átalakulás
Gill & VanBoskirk (Forrester 4.0) (2016)	Általános	(1) kételkedő, (2) befogadó, (3) együttműködő, (4) megkülönböztető
Berghaus & Back (2016)	Általános	(1) promóció és támogatás, (2) létrehozás és építés, (3) átalakulás, (4) felhasználóközpontúság és kidolgozott folyamatok, (5) adatvezérelt vállalkozás
PwC (2016)	Ipar 4.0	(1) digitális kezdő, (2) vertikális integrátor, (3) horizontális integrátor, (4) digitális bajnok
Valdez-de-Leon (2016)	Távközlési szolgáltatók	(0) még nem kezdte el, (1) kezdeményező, (2) engedélyező, (3) integráló, (4) optimalizáló, (5) úttörő
de Carolis et al. (2017)	Gyártás	(1) kezdeti, (2) menedzselt (3) meghatározott, (4) integrált és átjárható, (5) digitális orientált
Kane et al. (2017)	Általános	(1) kezdeti, (2) fejlesztő, (3) éretté váló
Klötzer & Pflaum (2017)	Feldolgozóipar ellátási láncán belül	(1) digitalizációs tudatosság, (2) intelligens hálózati termékek, (3) szolgáltatás-orientált vállalkozás, (4) szolgáltatási rendszerekben való gondolkodás, (5) adatvezérelt vállalkozás
SAP (2017)	Általános	(1) nem létező (kaotikus), (2) ad-hoc (elszigetelt), (3) sikeres (szisztematikus), (4) meghatározott (stratégiai), (5) optimalizált (adatvezérelt)
Lloyds Bank (2017)	Általános	(1) passzív, (2) kezdő, (3) megalapozott, (4) előre haladott, (5) élenjáró
Deloitte (2020)	Általános	(1) alacsony érettség, (2) közepes érettség, (3) magas érettség
Colli et al. (2018)	Ipar 4.0	(1) nem létező, (2) kezdetleges, (3) átlátható, (4) tudatos, (5) autonóm (6) integrált
Mittal, Romero & Wuest (2018)	Intelligens gyártás	(1) újonc, (2) kezdő, (3) tanuló, (4) középhaladó (5) szakértő
Issa (2018)	Ipar 4.0	(1) nincs vízió vagy csak „ad-hoc, (2) részleges összehangolás, (3) szervezeti szintű integráció, (4) szervezetközi integráció
North, Aramburu & Lorenzo (2019)	Általános	-
Schumacher et al. (2019)	Gyártás	-
Albukhitan (2020)	Gyártás	(1) tudatlan, (2) koncepcionális, (3) meghatározott, (4) integrált, (5) átalakult
Kuusisto et al. (2020)	Általános	(1) bevezetés, (2) meghatározott, (3) irányított, (4) kiváló

Forrás: saját szerkesztés

A *21. táblázat* alapján az iparágtól függetlenül a modellszintek átlagos száma öt.

Megfigyelhető, hogy a szintek száma négy modell esetében a CMMI elvein alapultak. Választásuk okát az indokolja, hogy a CMMI az érettségi szintek számára meghatározott struktúrát biztosít, definiálva, hogy a vállalat milyen képességekkel rendelkezik az egyes szinteken (De Carolis et al., 2017; Kuusisto et al., 2020; Mittal,

Romero & Wuest, 2018; SAP, 2017). Az általam kialakított modell esetében is ezt az elvet fogjuk alkalmazni.

Összesen három modell esetében jelenik meg az adatvezérelt működés, mint a legmagasabb érettségi szint (Berghaus & Back, 2016; Klötzer & Pflaum, 2017; SAP, 2017). A modellünk esetében is lényeges ez a szempont, mert úgy gondoljuk, hogy a legmagasabb érettségi szintnek adatvezéreltnek kell lennie, ugyanis az adatközpontúság elfogadása nagyobb objektivitást tesz lehetővé, és olyan összefüggéseket tár fel, amelyek nem feltétlen magától értetődőek. Ebből adódóan az adatközpontúság fontossága abban rejlik, hogy adatokkal alátámasztott következtetésekre lehessen jutni, megalapozott döntéseket lehessen hozni, ahelyett, hogy csak tapasztalatokra és intuíciókra építenének a vállalat vezetői és szakértői. Az adatközpontúság másik előnye, hogy elősegítik a folyamatok előzetes vizsgálatát, tesztelését, valamint optimalizálását szimulációk útján mielőtt élesben kezdenék el alkalmazni ezeket. Az adatvezérelt vállalkozás mindenesetre paradigmatikus gondolkodásmód-változtatást jelent (Klötzer & Pflaum, 2017; Szalavetz & Somosi, 2019).

A modellek közül összesen öt modell fókuszál a kkv-kre (Ganzarain & Errasti, 2016; Lloyds Bank UK, 2017; Mittal, Romero & Wuest, 2018; North, Aramburu & Lorenzo, 2019; Kuusisto et al., 2020). Ezek közül pedig kettő alapját a CMMI képezi (Mittal, Romero & Wuest, 2018; Kuusisto et al., 2020).

A többdimenziós megközelítés egyedül Mittal, Romero & Wuest (2018) esetében jelenik meg, ahol intelligens gyártási érettségi modellt hoztak létre kkv-k számára, három dimenziót vizsgálva. Az *x* tengelyen helyezkednek el a szervezeti dimenziók, az *y* tengelyen az eszközkészlet, a z tengelyen pedig az öt érettségi szint. Ezek segítségével a vállalat képes felmérni az érettségi szintjét és azonosítani tudja a szervezeti dimenzióban a következő érettségi szint eléréséhez szükséges lépéseket. Esetemben is ez a szemléletmód érvényesül, illetve ez a modell mutatott rá, hogy az egydimenziós modellek túlságosan leszűkítik a digitális érettség vizsgálatát. Amennyiben kiterjesztjük a modellt több, egymástól független, kvantitatív skálán mérhető jellemzők együttesére, sokkal megbízhatóbb és hitelesebb kép kapható a kkv életciklusbeli helyzetéről.

A már létező, általában egy „rétegre” összpontosító érettségi modellekkel szemben arra a következtetésre jutottam, hogy ez nem elegendő, azaz nem nyújtanak kellő részletes képet a kkv-król. Ebből adódóan egy háromváltozós, valós értékű modell megalkotása a

cél, amelyben meghatározható az adott vállalat helyzete az életciklusban, azaz, hogy hol tart a digitalizációban annak érdekében, hogy pontosabb döntéseket tudjon hozni a digitális transzformáció során a szervezeti és ágazati változtatások esetében is.

A modell tehát három aspektusból vizsgálja a kkv-kat – digitális érettség, szervezeti érettség, IT intenzitás – és egy egzakt mérőszám segítségével meghatározható, hogy az adott cég milyen érettségi szinten áll. Az életciklus során öt szintet határozok meg, amelynek alapjául szolgált a Greiner-féle növekedési-, valamint a CMMI modell.

Az iparági (IT intenzitás) változó a kkv tevékenységi körétől való függés miatt épült be. A vállalati tevékenységek meghatározzák a digitális elvárásokat. Egyes tevekénységek nem igényelnek magasabb szintű IT környezetet és megoldásokat, ezek esetében a magasabb érettség gyorsabban és könnyebben elérhető. A digitalizációra, valamint az IT-ra épülő és érzékeny tevékenység esetében sokkal magasabbak az elvárások és nehezebb a magasabb szintű érettségi szint elérése vagy annak fenntartása. Tehát ezen változótól való függés meghatározása szintén egyszerűen megadható, és a *6. táblázatnak* megfelelően a kvalitatív minősítés könnyedén leképezhető a [0;1] intervallumra, így már kvantitatív skálán lehet dolgozni. Általában egy kkv egy rövid (1-2 éves) ΔT időintervallumban nem törekszik a digitális intenzitás megváltoztatására (tevékenységi kör változás okozhatja, vagy a szabályozó környezet válthatja ki, például NAV pénztárgép bekötés) – főleg nem a digitális érettségi szint növelése érdekében. Ellenben egy magasabb IT tevékenységre épülő működés esetén az életciklus magasabb szintjéhez magasabbak az elvárások. A harmadik változó a szervezeti dimenzió, ez a változó azért került a függvény változói közé, mivel a szervezet belső szerkezete, működése, vezetői struktúrája nagymértékben befolyásolja, és egyúttal behatárolja a digitális belső szerkezet állapotát és fejlődési lehetőségeit. Emiatt egy jó irányú szervezeti változás javíthatja a digitális szerkezet minőségi változását, ezáltal növelve a szervezet érettségi szintjét, illetve a magas szinten való tartás lehetőségét. Ezen komponens értékelését hasonlóan végzem el, mint a digitális érettség esetében. Az alkomponenseket kkv és IT szakemberekkel történő interjúk során és a korábbi vizsgálatok alapján alakítottam ki. Fontos volt, hogy kvantitatív mérhető legyen.

Az alkomponensek súlyszámainak meghatározására páros összehasonlítás módszerét alkalmaztam ismét. Az szervezeti érettséghez tartozó alkomponensek a következők:

- Munkamegosztás: a főtevékenység mennyi elemet tartalmaz;
- Döntési szintek száma: az adott vállalat milyen döntési szintekkel rendelkezik (felső, közép, operatív szintek);
- Szabályozottság foka: milyen mértékben jelenik meg a szervezeten belül az egyes részfeladatok és funkciók írásbeli szabályozása;
- Tagoltság: mennyire különülnek el egymástól a tevékenységi körök, illetve ezek alá- és mellérendeltségi viszonya;
- Vezetői jövőkép: a vállalat jövőbeni állapota, ehhez szükséges eszközök és lépések, illetve mérföldkövek;
- Alkalmazotti elkötelezettség: a munkavállaló mennyire képes szakmai tudásával és elhivatottságával elősegíteni a vállalati összcél elérését;
- Humánpolitika: azok az intézkedések, amelyek a vállalat céljainak eléréshez szükséges megfelelő emberi tényezők megszerzésére és megtartására (bérkompenzációk, testi, lelki, szellemi jólét) irányul.

Elsődlegesen kkv vezető szakértőknek került elküldésre az összehasonlítási kérdőív, emellett oktatóknak és kutatóknak. A kérdőívek kiértékelése során transzformált Guilford módszert alkalmaztam ismét, ahol az ellentmondást mutató válaszok kiszűrésre kerültek, azaz, amelyeknek nem volt elfogadható a konzisztenciaszintje. Összesen 53 db válasz érkezett be szakértőktől (30-23 db arányban a két csoport között). Ezek nagyrésze konzisztens válaszokat tartalmazott. 95%-os konzisztencia szinten 26 db volt megfelelő, míg 90%-os szinten 32 db. Ebből a szempontból nagy különbség nincs, mivel 95%-os szinten is elfogadható kitöltés állt rendelkezésre. A számított egyetértési mutatónak eléggé alacsony, 0,17 értéket kaptam, ennek ellenére elfogadom a kapott korrigált súlyszámokat (korrekciós tényező k =3). Ennek megfelelően a következő súlyszámokat számítottam az alparamétereknek (*22. táblázat*):

22. táblázat: Szervezeti dimenzió súlyszámai

Alkomponens	Súly
Alkalmazotti elkötelezettség (ae)	0,203392
Vezetői jövőkép (vj)	0,181416
Humánpolitika (hu)	0,151837
Munkamegosztás (mu)	0,148386
Szabályozottság foka (sf)	0,114767
Döntési szintek száma (ds)	0,105105
Tagoltság (ta)	0,095097

Forrás: Saját szerkesztés

$$o = 0{,}148386mu + 0{,}105105ds + 0{,}114767sf + 0{,}095097ta + 0{,}181416vj + 0{,}203392ae + 0{,}151837hu \quad (12)$$

Módszertani szempontból az életciklusfüggvény meghatározására heurisztikus illesztést alkalmaztam. Ezalatt az értendő, hogy feltérképezésre kerül a függvény (M) jellegzetességei, és ehhez kerestem jellegének megfelelő folytonos függvényt. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a függvénynek parametrizálhatónak kell lennie, hogy a legjobb illesztést biztosítsa, másrészt a parametrizálás során nem veszítheti el a kapott függvény a jellegzetességeket. Ezek alapján megállapítható, hogy a készítendő függvény három független nemnegatív valósértékű változó és egy valós értékkel rendelkezik.

$$M(d; o; a) = M(D(d); O(o); A(a)) \quad (13)$$

azaz a megfelelő komponensfüggvények függvényeként áll elő és egy ΔT időintevallumban vizsgált. A vizsgálatban mind az o mind pedig az a ΔT időintevallumban nem változik (ez úgy értendő, hogy az érettségi szint szempontjából adott).

Továbbá az adott kkv életciklus „helyzetét” megmutató (továbbiakban helyzetfüggvény függvény értékek a normalizált inputértékek miatt, valamint az egyszerűbb összehasonlítás és egységesség érdekében legyen 0 és 1 közötti értékeket vegyen fel:

$$M(d; o; a) \in [0; 1] \quad (14)$$

ahol

$d \in [0; 1]$ a kkv digitális érettség mérőszáma,

$o \in [0; 1]$ a szervezeti érettség mérőszáma,

$a \in [0; 1]$ a cég tevékenységi köréhez tartozó digitális elvárás értéke.

A függvény nem feltétlen kell, hogy elérje sem 0-t, sem pedig az 1 értéket, mivel „abszolút tökéletes” és „értékelhetetlenül rossz digitális állapotban” lévő cég nem létezik. Ellenben a parametrizálás során biztosítani kell azt, hogy ezt a két szélső értéket tetszőleges mértékben megközelíthesse. A függvénnyel szembeni további elvárások, a d (digitális érettség) szerinti viselkedése – azaz rögzített o, a értékek mellett szigorúan növekvő kell legyen, és az első „szakaszában” a felfutás konvex, hiszen az alacsonyabb digitálisérettség mértékének változása esetében nagyobb életciklus változás kell, hogy bekövetkezzen, tehát itt konvex kell legyen a függvény, és nagyobb digitálisérettség mérték esetében pedig konkáv felfutással kell rendelkezzen. Hasonló megállapítás tehető a szervezeti érettség változóval szemben (o), rögzített d, a mellett. A harmadik változóra ilyen kikötések nem tehetők, mivel minden tevékenység köri digitális elvárás specifikus, függ többek között az ágazattól, tevékenység helyszínétől, foglalkoztatottságtól. A kkv szervezeti szempontból, illetve digitális szintet befolyásoló tevékenységi körében is csak minimálisan, vagyis elhanyagolható mértékben változik.

Amennyiben egyszerű szorzatfüggvényt alkalmazunk, az nem ad valós képet a helyzetről, azaz

$$M(d; o; a) = D(d)O(o)A(a). \tag{15}$$

Hiszen egy ilyen szerkezetű függvény esetében nem lehet biztosítani a fenti feltételeket, azaz megfelelő monotonitást és konvexitást a függvény tengelyirányú síkmetszeteiben. Tehát, nem biztosítható, hogy az a változó minden értéke esetében az M függvény felvehesse a magas d és o esetében maximális értéket.

5.2. A digitális életciklus és életciklus szint függvények

Empirikusan 12 függvénytípus került megvizsgálásra, mely alapján a függvény létrehozásában a módszertani szempontok alapján a logisztikai függvény biztosította az életciklus függvény alapját. Egyrészt ez mutatta a legjobb illeszkedést az elvárt jellegzetességekhez, másrészt jól parametrizálható és könnyen több dimenzióssá tehető, így szerkezete megfelel a paraméterek változásának, vagyis a kezdeti szakaszban – az életciklus elején nehezen tudunk feljebb lépni és igaz ez a legfelső szakaszra is. Ezen szempontok alapján egy lehetséges függvény a következő folyamattal alakult ki, így tehát legyen a következő:

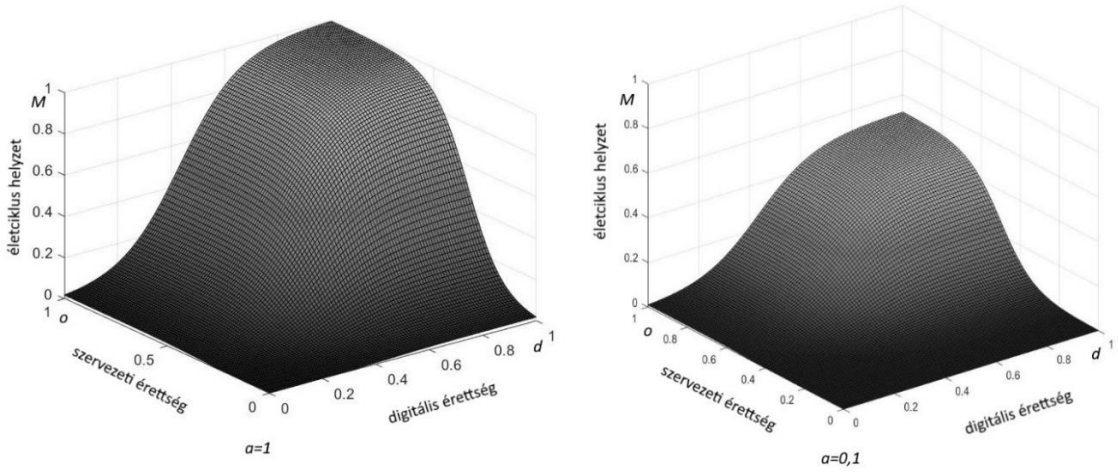
A vizsgált $t \in \Delta T$ időpontban.

Ennek megfelelően került meghatározásra, hogyan állítható elő a független változók komponens-függvényeinek segítségével a helyzetfüggvény.

$$M(d;o;a) = \frac{1}{1+e^{\left(\beta_1 - k_1\beta_1\frac{d}{1-\frac{a}{2}}\right)}} \frac{1}{1+e^{\left(\beta_2 - k_2\beta_2\frac{o}{1-\frac{a}{2}}\right)}} \tag{16}$$

A $\beta_1 \in \mathbb{R}^+$ a d változó szerinti görbe „meredekséget" szabályozhatjuk, míg a $k_1 \in \mathbb{R}^+$ az inflexiós pont helyét jelöli ki, amennyiben ez az érték 2, akkor d = 0,5 értéknél lesz. Ugyanezek érvényesek a $\beta_2 \in \mathbb{R}^+$ és $k_2 \in \mathbb{R}^+$ paraméterekre csak az o változó szerint.

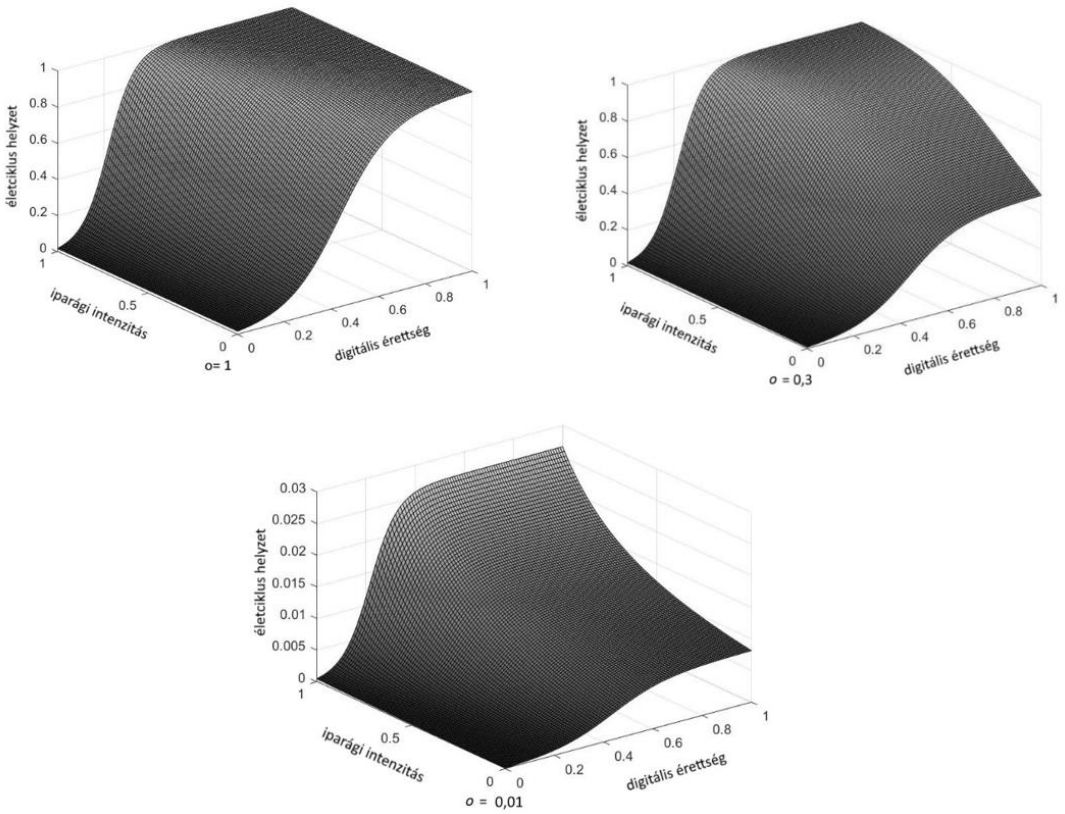
15. ábra: Rögzített IT intenzitás értékek melletti függvénymetszetek (sorrendben: a=1; a=0,1)



Forrás: Saját szerkesztés

A *15. ábra* mutatja az a rögzített értéke mellett M függvényt, az első esetben $o = 1$ a második esetben $o = 0{,}1$.

16. ábra:Rögzített szervezeti értékek melletti függvénymetszetek (sorrendben: o=1; o=0,3; o=0,1)



Forrás: Saját szerkesztés

Mivel az *M* függvény változóitól való függésbe már figyelembe lett véve a végső érettségi szintek határai, ezért azok meghatározásakor elegendő lesz egy lineáris skálát alkalmazni. A következő öt fázis a korábbi elemzések eredményeként a következők lesznek:

1. belépő: ezen a szinten található egy kkv, ha induló vállalkozás, vagy tevékenységet változtatott, úgy, hogy az új tevékenység digitalizációs szempontból magasabb szintet képez, illetve, ha maga a vállalkozás eddig nem fordított figyelmet a digitális fejlesztésére az elvárt mértékben. Ebben a fázisban a célok lefektetése az elsődleges feladat.

2. útkereső: Az útkereső érettségi szinten a vállalkozásban már megtalálható a digitális fejlesztés/fejlődés igénye, és kezdeti lépéseket már megtették, de nincs kidolgozott koncepciója arra milyen módon változtasson, miket lépjen, és milyen erőforrásokba fektessen. Ezért ezen a szinten már a célokhoz részletes megvalósítási megoldásokat, terveket kell meghatározni és ezeket megvizsgálni összhangban vannak-e a piaci szintekkel, az ottani megoldásokkal, illetve a versenytársak megoldásaival.

3. haladó: Egy elfogadható digitális érettségi szinten és fejlettségi szinten található a vállalkozás, de több eltérés tapasztalható a piaci környezethez képest, továbbá a jól teljesítő versenytársakhoz képest. Ezekhez a szempontokhoz kell ezen a szinten a feladatokat meghatározni, azaz igazodni kell a vizsgált környezethez, versenytársakhoz, ezáltal náluk fejlettebb érettségi szintet tudjunk létrehozni.

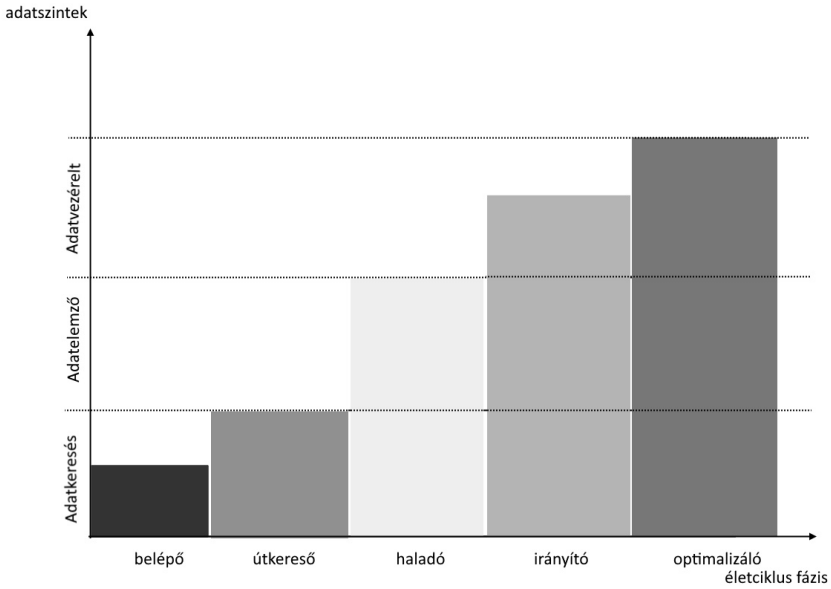
4. irányító: Egy jó minőségű szintet képez a kkv digitális érettsége, több versenytársát megelőzi, ellenben a rendszer már belülről észreveszi a hiányosságokat és igyekszik ebben az irányban javítani.

5. optimalizáló és visszacsatoló: A legfelső szinten már nagyon fontos, hogy a környezeti változásokat monitorozza, elemezze és visszacsatolás útján fejlessze, hogy ne kerüljön vissza az érettség alacsonyabb szintjére, ez nemcsak szinten tartást jelent, hiszen a környezet fejlődése további fejlődést vonz maga után. Ezeket észre kell venni és a lehető legrövidebb idő alatt reagálnia kell.

Az öt érettségi fázis adat-információ szempontjából három szintre sorolható (*17. ábra*):

1. Adatkeresés információértelmezés, lekérdezések
2. Adatelemzés statisztikai eszközökkel, statisztikai jövővizsgálat
3. Adatvezérelt, BigData technológiák, Üzleti intelligencia alkalmazás

17. ábra: Érettségi szintek besorolása



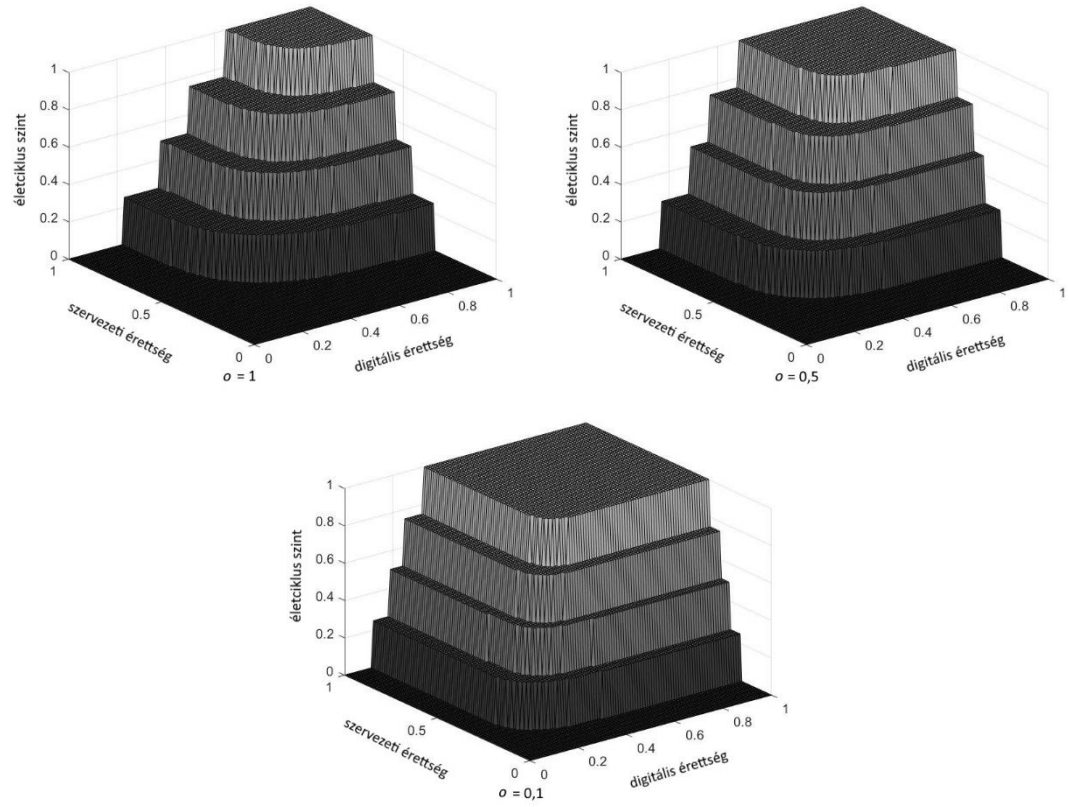
Forrás: Saját szerkesztés

Ezek után végezzük el a leképezést:

$$L = \begin{cases} belépő & ha \quad 0 < M \leq 0{,}2 \\ útkereső & ha \quad 0{,}2 < M \leq 0{,}4 \\ haladó & ha \quad 0{,}4 < M \leq 0{,}6 \\ irányító & ha \quad 0{,}6 < M \leq 0{,}8 \\ optimalizáló & ha \quad 0{,}8 < M \leq 1 \end{cases} \tag{17}$$

Ennek megfelelően a metszet rétegfüggvények néhány paraméter esetén a következők lesznek. Első esetben $a = 1$ a második esetben $a = 0{,}5$ a harmadik esetben $a = 0{,}1$.

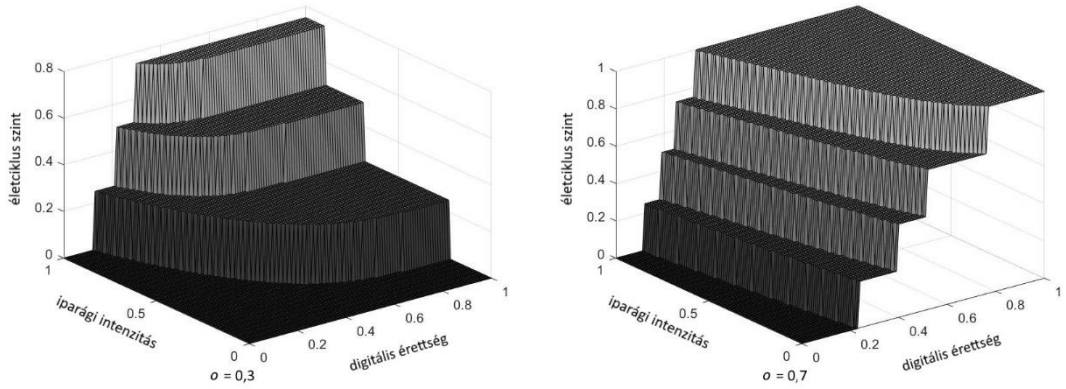
18. ábra: Érettségi szintek rögzített IT intenzitás értékek mellett (sorrendben: a=1; a=0,5; a=0,1)



Forrás: Saját szerkesztés

Illetve: első esetben $o = 0{,}3$ a második esetben $o = 0{,}7$.

19. ábra: Érettségi szintek rögzített szervezeti értékek mellett (sorrendben: o=0,3; o=0,7)



Forrás: Saját szerkesztés

Az életciklus szintek egymással teljes mértékben átjárhatók. Azaz – elvileg – bármely szintről bármely szintre el lehet jutni. Természetesen sokkal nagyobb az esélye annak, hogy a változás valamelyik szomszédos szintre történik. Amennyiben igen nagy mértékben történik változás, akkor nagyobb ugrás sem kizárt.

Vegyünk például egy intenzív smart farming-ot, ezen belül is állattartásra történő beruházást (ilyen típusú fejlesztések a kkv-k, illetve családi vállalkozások esetében is megoldhatók). Ebben az esetben a hagyományos manuális tevékenységekkel, illetve emberirányítású gépekkel megoldott állattartásról lényegében Ipar 4.0 típusú és IoT-re épülő smart farm megoldásra történik az átállás, ami az érettség szintjén a két végpontban helyezkedik el. A hagyományos megoldások nem igényelnek komoly digitalizált megoldásokat, sőt elképzelhető ezek nélkül is. Ebből az következik, hogy digitális érettség (d) értéke közel lehet a nullához, vagy legalább is nagyon alacsony, a szervezeti érettségtől sem kell nagyon komoly szintet elvárni, a rendelkezésre álló humán erőforrás nagyon sok feladatot lát el és feladataik koordinálása elsősorban saját tapasztalataikon és a körülményektől függnek. Emellett az IT intenzitás is nagyon alacsony.

Egy komolyabb smart farming projekt eredményeként egy olyan digitalizált IT központú megoldást kapunk, amelyek nagymértékben támaszkodik az IoT-re, a hálózati kommunkációra, az eszközök konzumerizációjára, illetve a kihasználható szolgáltatásokra (GPS, Internet, felhőszolgáltatások, BI megoldások, AI előrejelzések és vezérlések). Ez nagymértékű IT (hardver, szoftver, orgver, peoplever) fejlesztéseket von maga után, ami miatt a digitális érettség egy nagyon magas értéket vehet fel. Ezen megoldások már igénylik a szervezet strukturálását, az irányítási szintek kijelölését, azaz a szervezeti érettség (a) is magas értéket vesz fel.

Amellett, hogy az IT intenzitás csak kis mértékben változik, az életciklus modellben a legfelső szintre is kerülhet a kkv, ha a piac és versenytársak felső szintjének is megfelel. Természetesen a projekt alatt a teljes életcikluson végigmegy a szervezet, de ezeken a szinteken csak rövid ideig tartózkodik, és az is előfordulhat, hogy a szintek között ciklikusan oda-vissza lépked. Másik esetben az a tévhit is egyértelműen megdől, hogy egy nagyon komoly technikai fejlesztés (hardver és/vagy szoftver) nem fogja automatikusan a digitális életciklus szintet emelni. Mint a *22. táblázatból* is látszik, ezen két komponens súlyszáma 0,1824, ami még a *d* értékében sem képvisel jelentős szintet.

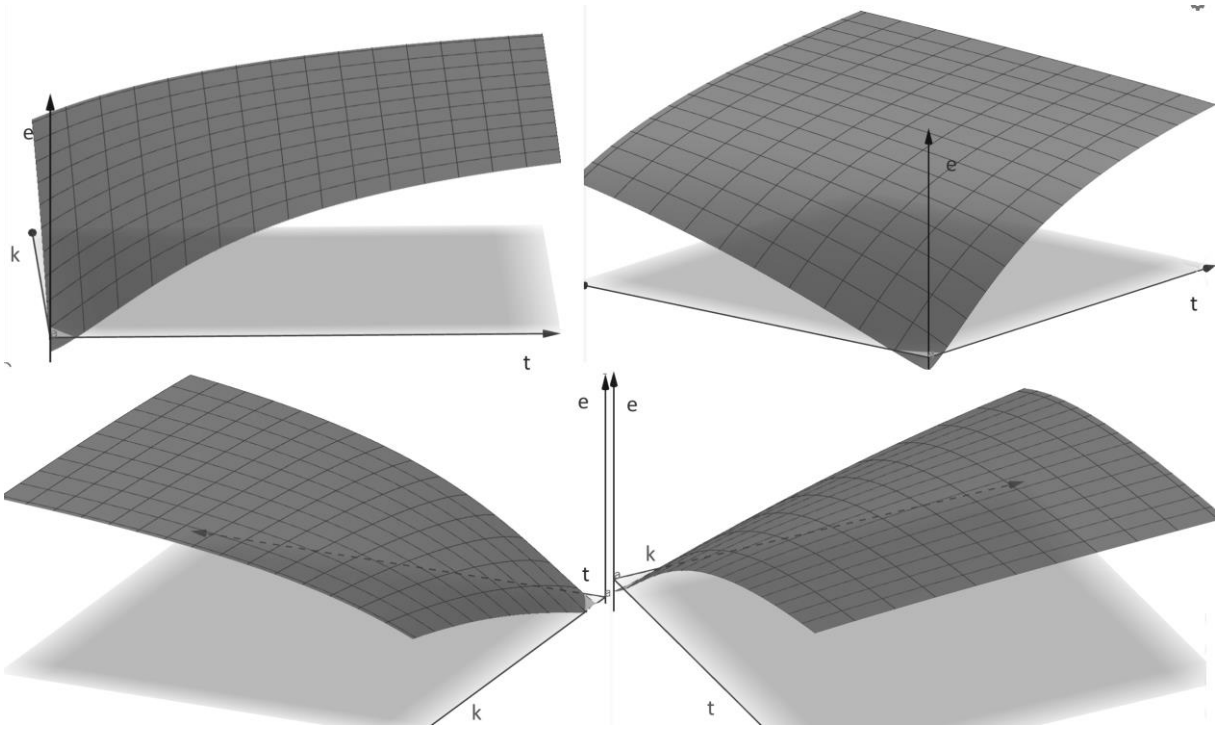
5.3. ERP rendszer hatékonysága kkv-k esetében

További célom a fentiekből adódóan az, hogy ábrázoljam a rendszer hatékonyságát kkv-k esetében. Ugyanis - ahogy fentebb is látható - egy fiatal kkv számára nem feltétlenül szükséges egy integrált vállalatirányítási rendszer. Sőt látható is volt, hogy a szoftver komponens nem fogja feltétlenül javítani a digitális életciklusbeli helyzetét egy vállalatnak. Hanem ahogy halad előre a növekedésben, úgy válik egyre szükségesebbé egy komplex rendszer használata, addig elegendő különböző technológiák alkalmazása, illetve összekapcsolása egy platformon.

Ennek ábrázolására egy háromdimenziós modellt alkottam meg, amelyben x tengelyen helyezkedik el az idő, az y tengelyen az ERP rendszer hatékonysága, míg a z tengelyen a kkv-méret.

Az ERP rendszer hatékonysága alatt az ERP-be történő befektetést, üzemeltetést, e kettőben megvalósuló erőforrás felhasználás részesedését értek, ami hozzájárul a kkv rövid és hosszútávú céljainak eléréséhez. Ez a fajta meghatározás alapján akár negatív is lehet ez a mérőszám, hiszen, ha valamilyen mértékben is hátráltatja, késlelteti, illetve gátolja a célja elérésében a céget, az negatív hatásként jelenik meg. A hatékonyságot tehát egy arányszámban (%-os) lehet megadni – inkább becsülni, mivel azt határozza meg, milyen részesedéssel járult hozzá a célok eléréséhez. Ennek megfelelően a *20. ábra* teoretikusan mutatja meg, milyen módon viszonyul, a kkv méretéhez, a piacon eltöltött idejéhez képest az ERP rendszer hatékonysága. Az ábra jelleggörbének tekintendő, a hatékonyság mérőszámának megadása, csak részletes kkv elemzésekkel adható meg. A *t* jelöli az időt, a *k* a kkv-méretét, az *e* pedig a hatékonyságot.

20. ábra: ERP hatékonysága, a kkv méretének és piaci idejének függvényében



Forrás: Saját szerkesztés

Bár egy ERP rendszer iránti szükségesség szektoronként eltérő időpont/méret esetében jelentkezhet és válhat szükségessé, azonban elkerülhetetlen, hogy egy bizonyos méret és idő után bevezetésre kerüljön a hatékonyság megőrzése és növelése érdekében.

6. Összefoglalás

Rávilágítottam arra, hogy a digitalizáció nem csak a technológiáról szól, hanem arról is, hogy milyen stratégiával rendelkeznek a vállalatok, mennyire tudnak alkalmazkodni a megváltozott környezeti feltételekhez, adottak-e a megfelelő képességek, amelyekkel gyorsan tudják adaptálni a különböző technológiákat a versenyben maradásuk érdekében, valamint rendelkeznek-e a kkv-k tanulási képességekkel. Azok a cégek, amelyek nem képesek lépést tartani a digitális átalakulással, azok nagy valószínűséggel elavultakká válhatnak, sőt el is tűnhetnek. Tehát „a gyorsabb hal megeszi a lassabb halat" elv érvényesül. Az átalakulási folyamatokban, illetve magában a versenyben is a leglényegesebb, hogy a vállalatok minél gyorsabban próbáljanak meg reagálni a külső környezeti tényezőkre. A digitalizáció nagy lehetőséget rejt magában a kkv-k számára is, mivel könnyebb ügyfélelérést tesz lehetővé, mindemellett kétoldalú kapcsolatot biztosít a cég és ügyfél között, mely sokkal célzottabb ügyféligény kielégítést eredményez, növelve ezzel a vállalat teljesítményét és hatékonyságát. Összességében a kkv-k egyik legfontosabb feladata, hogy több digitális technológiát használjanak annak érdekében, hogy megkönnyítsék saját munkájukat. A szakirodalmi áttekintésből jól látszik, hogy a kkv-k egyelőre korlátozottan nyitnak a digitalizáció eszközei irányába. Ennek nem feltétlen anyagi korlátai vannak, egyszerűen csak gyakori probléma, hogy a cégek nem tudják, miként kezdjenek neki ezeknek a fejlesztéseknek. Abban, hogy mennyire képesek elsajátítani a koncepciót a kultúra is nagy szerepet játszik, amely magában hordozza a nemzetkarakterológiát, valamint azt is, hogy mennyire kockázatvállaló a cég.

A digitális átalakulási folyamatokban természetesen nem csupán az IKT eszközök játszanak szerepet, hanem kulcsfontossággal bírnak a vállalati szereplők IT-val kapcsolatos képességei, kompetenciái, melyekkel kiemelhetik a vállalatot a többiek közül.

Ebből adódóan a célom az volt, hogy meg lehessen határozni többek között fentebb említett tényezők együttes érettségi szintjét a DÉTA keretében. Ahhoz, hogy meg lehessen határozni a modell elemeit, először a digitális érettség fogalmát kellett tisztázni, amely értelmezésem szerint az adott vizsgált időpontban az időpontra vonatkozó paraméterek aktuális állapotainak együtteseiből kapott jellemző minőségi érték. A paraméterek előre, a mérés, és minősítés előtt meghatározottak, adott időszakra stabilak. A fogalommeghatározás után a különböző szakirodalmak érettségi és DÉM-ek elemeit

figyelembe véve került kialakításra a mérőeszköz keretrendszere. A kapott értékek alapján mind az IT szakemberek, mind a menedzsment oldal az emberi tényezőket tekinti a digitális színvonal szempontjából a legfontosabbnak. Az alkomponensek közül kiemelkedően magas értéket kapott a Mobiltelefon konzumerizációja, amely tükrözi a kisvállalkozások, valamint egyéni vállalkozók szemléletét. A CRM fontossága a többi tényezőhöz viszonyítva elmarad, melynek oka, hogy a kisebb vállalatok inkább saját kontaktjaikon keresztül végzik az ügyfélkezelést. További alkomponenseket vizsgálva a VPN kapcsolat révén a biztonság is előtérbe kerül, valamint a Tudásalkalmazás és Weboldal tekinthető kiemelkedőnek. Szükséges kiemelni, hogy az IKT szervezet komponens esetében kerültek a szakemberek leginkább ellentmondásba, azaz nem különülnek el élesen egymástól az alkomponensek.

Az előzőekben tárgyalt komponenseket alapul véve a modell létrehozásánál a fuzzy modell mellett az az érv szól, hogy a modell felhasználható olyan rendszerek leírására is, melyek analitikus módon kevésbé, vagy egyáltalán nem modellezhetők, de segítségével az emberi gondolkodáshoz nagyban hasonlító következtető rendszerek létrehozhatók. Továbbá a fuzzy modell létjogosultságát ebben az is indokolja, hogy például bizonyos esetekben az adott szoftver környezetre kapott számérték lehet megfelelő, de lehet elégséges is.

A kialakított digitálisérettség-életciklus modell három dimenzió mentén vizsgálja a vállalatokat a digitális érettség, a szervezeti sajátosságok, valamint az tevékenységikör IT intenzitása szempontjából. A vállalatok nem feltétlenül haladnak lineárisan az egyes szintek között, előfordulhat, hogy egy-egy szintet átugorva jutnak el a magasabb digitális érettséget biztosító szintre, illetve az adott szint elérése nem biztosíték arra, hogy egy későbbi időpillanatban nem eshet vissza egy alacsonyabb szintre. A modell alapján öt érettségi szintet különböztetek meg belépő, útkereső, haladó, irányító, optimalizáló, majd ezen szinteket három csoportba rendeztük adat-információ szerint (adatkereső, adatelemző, adatvezérelt). A legmagasabb szinten az adatvezérelt vállalat áll, amely képes a rendelkezésre álló adatokat teljeskörűen kielemezni, és a döntéseket meghozni akár már szimulációk útján is.

Az életciklus szintek egymással teljes mértékben átjárhatók. A különböző szinteken kulcsszerepet játszik a tulajdonos/vezető a digitalizációval kapcsolatos látásmódja, jövőképe. Természetesen iparágtól függ az is, hogy milyen mértékben szükséges technikai fejlesztéseket végrehajtania a vállalatnak, annak érdekében, hogy legalább a jelenlegi pozícióját megtartsa a versenytársakkal szemben. A modell segítségével a

vállalatvezetők jobban megérthetik, mely tényezőket kell tudatosan kezelni a digitális érettség növekedésének érdekében.

6.1. Tézisek

Tézis 1: **A digitális érettség kvantifikálható és kialakítható egy valós mérési módszer és egy mérőszám.**

Az első tézis a H1 hipotetikus kérdésen alapul, amely a következőre kérdezett rá:

Vajon a digitális érettség kvantifikálható-e és erre kialakítható-e egy mérési módszer és egy egyértelmű mérőszám?

Ezen hipotetikus kérdés megválaszolása során megvizsgáltam - a *4.1. alfejezetben* elvégzett módosított szisztematikus irodalomfeldolgozás keretében -, hogy milyen modell keretrendszerek kerültek eddig kialakításra a digitális érettség mérésére, illetve ezek milyen tényezőket vettek figyelembe. Ezen vizsgálatok alapján megállapítható, hogy bár számos modell került már kialakításra, ezek többsége a nagyvállalatokra fókuszál. Összességében elmondható, hogy a modellek által figyelembe vett tényezők között jelentős az átfedés, így vállalatmérettől függetlenül alkalmazhatók. A komponensek kialakításánál célszerű alapul venni a már kialakított modellek tényezőit, azokból kiválasztani a relevánsakat, majd kiegészíteni azokat a kkv-specifikus tényezőkkel. A komponens súlyok meghatározásának az egyik leghatékonyabb módszere a páros összehasonlítás alkalmazása, melynek alapját szakértői kérdőívek képzik. A kérdőívek kiértékelésére transzformált Guilford módszer került alkalmazásra, amely alapján kiszűrésre kerültek azon megkérdezettek válaszai, akiknél zavaró mértékű ellentmondás volt tapasztalható.

A vizsgált paraméterek időben dinamikusan változhatnak, mivel az IT gyorsan változik és fejlődik, ezért a modellnek is szükséges ezt lekövetnie, így a kialakított modellnek mindenképpen dinamikusnak kell lennie, ahol lehetőség van újabb tényezők bevonására. A kvalitatív tényezők szerepéhez a fenti módon súlyszámok rendelhetők, valamint minden kiválasztott tényező esetében – véges kvantitatív-kvalitatív lehetőség miatt – elvégezhető egy véges értékű számhalmazra történő leképezése. Majd egy többszintű lineáris kombinációval történő leképezés eredményeként egy egyértelmű mérőszámot kapunk.

Az előzőek alapján kijelenthető, hogy a digitális érettség mérhető és rendelhető hozzá egy tényleges mérőszám.

A tézis új eredménynek tekinthető, mivel a szakirodalomból kiderül, hogy kvalitatív módszer alapján készültek a digitális érettségi modellek, ellenben a létrehozott modell – a DÉTA – igazolja, hogy kvantifikálható a digitális érettség, így a megadott módszer és mérőszám új eredmény.

Tézis 2: **A digitális érettséghez készíthető egy életciklus modell a kkv szervezeti felépítésével és tevékenységi területével kibővítve.**

A második tézis a H2 hipotetikus kérdésen alapul, amely a következőre kérdezett rá:

Vajon beépíthető-e egzakt módon kkv-k életciklus modelljébe a szervezetükkel kapcsolatos jellemzők és ezek hogyan tehetők meg?

A szakirodalomban feltárt különböző digitálisérettségi-modellek a legtöbb esetben csak egy dimenzió mentén vizsgálják a vállalatok digitális érettségét. A kkv-k esetében egyedül Mittal, Romero & Wuest (2018) modellje közelíti meg ezt a kérdést többdimenzióban, amely tartalmazza a szervezeti dimenziót is. Azonban több aspektusból kell megvizsgálni egy cég digitálisérettség-életciklusában betöltött helyzetét, hiszen sokkal valósabb képet kapunk a helyzetéről. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a legjelentősebb szerepet három tényező játssza. Az életciklusbeli helyzete a kkv-nak egyrészt függ a szervezeti adottságától, másrészt az ágazat IT függőségétől és természetesen a digitális érettségétől. A szervezet felépítése, működése, vezetői struktúrája nagymértékben befolyásolja, és egyúttal behatárolja a digitális belső szerkezet állapotát és fejlődési lehetőségeit. Ebből következően a szervezet megfelelő működése, illetve ezen a területen hozott döntések befolyásolják a cég digitális belső szerkezetét. Továbbá látható a *2.6.1-es alfejezetben,* milyen nagy eltérés mutatkozik a kkv szektoron belül a különböző technológiák alkalmazását illetően. Ebből következően a digitális érettség mellett ezeket a komponenseket is szükséges vizsgálni, hogy komplex képet kapjunk a vállalatról. Az életciklus alapját a Greiner-, illetve a CMMI modell képezi, amelyek az *2.7-es alfejezetben* kerültek bemutatásra. Lényeges szempont volt, hogy legalább ötfokú modellt lehessen létrehozni és a szintek átjárhatók legyenek. A szintszám esetében fontos megjegyezni, hogy a kevés szint nem mutat megfelelő finomságú helyzetképet, valamint az „ugrások” nagy változásokra épülnek, melyek nem inspirálják a kkv-k vezetőit kisebb változtatásokra. A túl sok szintszám ellenben átláthatatlanná teszi a helyzetet, és nagyon kis változtatást is jelentős eredményként értékelhetik a vezetők. A

kialakított modell esetében a szintszám bármikor, tetszőlegesen változtatható, biztosítva ezzel a modell rugalmasságát.

Összefoglalva, a modell szempontjából lényeges, hogy kvalitatív skálán mérni lehessen a cég helyzetét, ehhez pedig egy egészértékű véges skálát meghatározó modell a legjobb választás az összehasonlíthatóság érdekében.

Ezek alapján kijelenthető, hogy a digitális érettséghez készíthető egy életciklus modell, amely figyelembe veszi a vállalat szervezeti adottságait és a tevékenységi körét egyaránt.

A tézis új eredménynek tekinthető, mivel a digitális érettséget az életciklus modellekbe eddig nem építették be, így ebből a szempontból új eredmény, hogy egy többdimenziós modell egy dimenziójaként épül be a digitálisérettség-életciklus modellbe.

Tézis 3: A szervezeti érettségre is kialakítható egy valós mérési módszer és egy mérőszám.

A harmadik tézis a H3 hipotetikus kérdésen alapul, amely a következőre kérdezett rá:

Vajon kialakítható-e a szervezeti érettségre is egy valós mérési módszer és egy mérőszám?

A szervezeti komponensek a két dimenzió (a digitális érettségbe beépülő és a szervezeti dimenzióban megtalálhatók) esetében úgy lettek kiválasztva és kerültek felhasználásra, hogy a lehető legkisebb mértékű függőség legyen a két komponens halmaz között. Azaz a digitális érettségbe olyan tényezők kerültek be, amelyek a szervezet alaptényezőire nincsenek befolyással, ellenben mint szervezeti elemek a digitális érettség komponensei lettek. A másik oldalról, az életciklus modellben viszont kizárólag a szervezet oldaláról jelentős komponensek alkotják a szervezeti aspektust, azonban olyanok kerültek kiválasztásra, amelyek nem állnak szoros kapcsolatban a digitális érettség során felhasznált komponensekkel. Amennyiben valamilyen kapcsolat is feltárható közöttük, az annyira minimális mértékű, hogy a modellben nyugodtan tekinthetők függetlennek.

A vizsgálatok alapján arra a következtetésre jutottam, hogy igen, ki lehet alakítani egy egységes szervezeti komponensrendszert. A komponensek kiválasztása során figyelembe vettem, hogy minden kkv-t elemezni lehessen, így a lehető legszélesebb körben kerültek kiválasztásra a potenciális komponens elemek. Azonban bármely

dimenzió mentén adható olyan finomítási verzió, amely a másik két dimenzió az első egy szűkebb alrendszerére fog vonatkozni. Így például, akár ágazatonként, akár digitális érettségi szintenként, vagy akár egyéb csoportok alapján képezhető egységes szervezeti komponensrendszer, ami az adott csoportra jellemző, releváns tényezőket veszi alapul, hiszen más például egy pénzügyi-, és más egy ipari szektorban működő vállalat.

A fentiek alapján kijelenthető, hogy létrehozható akár több vizsgálati szinten is egy mérőszám a szervezeti érettségre vonatkozóan, amelynek értékét mindig az határozza meg, hogy milyen komponensrendszer kerül kiválasztásra. Fontos ügyelni arra, hogy a komponensek úgy kerüljenek a modellbe, hogy a vizsgált kkv-k halmazát/részhalmazát egységesen és azonos mértékben jellemezze. Fontos továbbá, hogy a megadott modellhez tartozó kkv-k esetén minden komponens ugyanolyan mértékben játsszon szerepet.

A tézis újszerűségét az adja, hogy a szervezeti érettségre alakítottam ki a mérési módszert. Azért nem tekinthető teljesen új eredménynek, mert már a digitális érettségben (DÉTA) kidolgoztam a módszer alapjait és ebben az esetben egy speciális esetre alkalmaztam.

Tézis 4: Komponensektől függően az előre és visszacsatolás értelmezhető a digitáliserettség-életciklus modell esetén.

A negyedik tézis a H4 hipotetikus kérdésen alapul, amely a következőre kérdezett rá:

Vajon értelmezhető-e az előre- és visszacsatolás a komponensektől függően a digitáliserettség-életciklus modell esetén?

Több esetben is megváltozhat egy vállalat életciklusbeli helyzete. Egyrészt, ha ágazatváltás történik, másrészt, ha módosul például a termékszerkezete, szervezeti struktúrája, harmadrészt, ha nagyfokú IT változás (például 5G bevezetés) következik be.

A modell abban nyújt segítséget, hogy a digitális átalakulás induláskor a vállalat el tudja helyezni az életciklusbeli pozícióját, és így könnyen be tudja azonosítani a digitális helyzetét, valamint, ha belső szerkezeti változás történik, akkor „kívülről” is látja, hogy hol helyezkedik el a vállalat.

Hosszú távú stabilitást biztosít például a szervezeti-, termék-, vagy a szolgáltatási jellemzők. A COVID-19 rámutatott, hogy az infrastruktúra és a külső kapcsolatra épülő elemek, valamint a belső szerkezet is milyen könnyen megváltozhat. A tapasztalatok azt mutatták, hogy a vírus helyzet alatt az online megoldással mind a két fél – alkalmazott,

kkv – jól járhat, de az is kimutatható, hogy online az alkalmazottak többet dolgoznak. Továbbá az új munkakeresők esetében már elvárásként jelenik meg a távoli munkavégzés lehetősége. Ezek mind azt mutatják, hogy egy váratlan helyzet következtében egy magasabb életciklusbeli helyet elfoglaló cég gyorsan visszaeshet egy alacsonyabb szintre. Továbbá az is tapasztalható volt, hogy a komponensek – mint például az IT infrastruktúra nagymértékben megváltozhatnak, egyesek felértékelődnek, mások értéke csökken. Például egy biztonságos Intranet szerepe felértékelődött, felhőhasználat megsokszorozódott. A munkahelyen kiépített minőségi asztali gép rendszerek, belső lokális hálózatok szerepe leértékelődött. Fontos tehát az átjárhatóság beépítése a modellbe.

A kialakítandó életciklusrendszerben a komponensek két módon járhatók át. Az egyik ilyen eset, amikor a főkomponensek lecserélhetők, viszont ilyenkor a kiértékelő függvényt újra meg kell alkotni (*5.2. alfejezet*). Ha csak az alkomponensek esetében történik változás, akkor csak a parametrizálást kell újrahangolni. A másik eset, amikor dimenziót növelünk, tehát más komponenseket is beviszünk a modellbe, akkor teljesen megváltozik az elemzés. Meg kell vizsgálni, hogy több komponens együttesen hathat-e valamely más komponensre, mert kettő vagy több komponens együttesen már hatással lehet egy másik komponensre, annak ellenére, hogy egyénileg nincs befolyással rá.

A modell esetében az alkomponensek nincsenek közvetlenül beépítve a helyzetfüggvénybe.

A tézis újszerű, mert a bifurkáció, azaz a kétirányú elmozdulás más modellekben is megjelenik, ellenben a digitális életciklusra eddig nem történt meg az alkalmazása, a vizsgálataimba elsőként sikerült a bifurkációt beépíteni.

Tézis 5: A kkv-k esetén kialakított digitális életciklushoz hozzárendelhető egy dinamikus vállalati információs rendszer hatékonysági modell.

Az ötödik tézis a H5 hipotetikus kérdésen alapul, amely a következőre kérdezett rá:

Hozzárendelhető-e a kkv-k esetén kialakított digitális életciklushoz egy dinamikus vállalati információs rendszer hatékonysági modell?

A piacon található kkv-k számára fejlesztett ERP rendszerek már lefedik az alapvető követelményeket. Ugyanakkor mindig nehéz kérdés, hogy milyen hatást vált ki egy ilyen rendszer a cég számára. Ezen tényezők vizsgálatára kevés elemzés található az irodalomban.

A *2.6.2. alfejezetben* Schlichter et al. (2020) által végzett felmérések egyértelműen megállapították, hogy a fiatal kkv-k kevésbé függhetnek az ERP-rendszerektől, és azt is, hogy ezek az alacsony növekedési időszakokban kontraproduktívak lehetnek ezen cégek számára, mivel az időt, az energiát és az erőforrásokat elveszik a piac és az ügyfelek megszerzése elől. Alacsony növekedési időszakokban a fiatal kkv-k számára előnyösebb, ha az idejüket és erőforrásaikat az ügyfelek megszerzésére, piaci helyzetük építésére és a vállalat pozícionálására összpontosítják, nem pedig a szervezet belső felépítésére. Ebben az időszakban még érdemesebb az alkalmazott technológiákat egy platformon egyesíteni. Természetesen ez nagymértékben függ az iparági sajátosságoktól is, ahogy a *2.6.1-es alfejezetben* is látható.

Megállapítható, hogy amikor a kkv egy bizonyos szintű növekedést elér, és ahhoz, hogy a növekedésből profitálhasson, akkor az ERP rendszer használata szükséges feltétel lesz. Azaz csak akkor érdemes megvalósítani a bevezetést, ha a kkv növekedési periódust tapasztal, vagy tovább szeretne növekedni. Ebből következik, hogy a hatékonysági modell beépíthető a digitálisérettség-életciklus modellbe, ugyanis a magasabb fokú digitális érettség maga után vonja a folyamatok nagyobb mértékű szabályozottságát, amely az ERP rendszerek egyik feladata alapvetően.

A tézis újszerűnek tekinthető, mert általában az integrált vállalatirányítási rendszereket valós vagy modellezett szervezeti struktúrákhoz rendelik és akkor parametrizálják. Új olyan szempontból, hogy a digitálisérettség-életciklus szintjeihez megadható egy egyedileg kialakított/parametrizált vállalatirányítási rendszer.

6.2. A Modell használhatósága

Ez a modell egy előfeldolgozási eszközhöz biztosít elméleti leírást, amely alapján egy rendszerterv elkészítése már nem igényel hosszú időt, és az ebből elkészült IT alkalmazás, mint eszköz is könnyen megvalósítható. Így az elkészíthető alkalmazás – mely nem része az értekezésnek – segítségével a kkv-k esetében könnyen és gyorsan meghatározható egy, a későbbiekben felhasználandó digitális érettségi mérték és életciklus pozíció. Azaz a modell a digitális transzformáció elkezdéséhez nyújt segítséget, mert a modell segítségével kiderül, hogy az adott cégnek mely területeket kell fejlesztenie, hogy az átalakulás sikeres legyen. Az ilyen értékek gyorsan és nagy tömegben elvégezhetők anélkül, hogy komolyabban beavatkoznánk, vagy munkájában megzavarnánk a vizsgált kkv-t. Ennek segítségével első lépésben a modell a megfelelő

irányba korrigálható. Az így rendelkezésre álló és közel azonos időszakra vonatkozó nagy mennyiségű származtatott adatokból, mint teszt és tanuló/tanító adatok felhasználásával, elkészíthető egy sokkal dinamikusabban használható neuro-fuzzy eszköz. Ez az eszköz pont a múltbeli adatok segítségével bármikor, a lehető legjobb és elfogadható mértékű eredményt fogja biztosítani. Egy kkv számára nagyon fontos, hogy elhelyezze önmagát a digitális életciklus szintjén és a digitális érettség szintjén.

Továbbá egy korrekciós tényezőt használtam, amelynek segítségével minden fő- és alkomponens súlyszáma egymáshoz való viszonyukat megtartva beállítható, ezáltal a modell a kkv szektor legszélesebb skáláján is különböző aspektusból vizsgált eredményt tud adni, ezáltal más megközelítést ad egy két főből, illetve egy 100 főből álló kkv esetén, továbbá más eredményt biztosít ágazatokon belül is, például az agrár-szektoron belül a növénytermesztés és az állattenyésztés között is. Ugyanígy a β_1 és β_2 megfelelő választásával szűkíteni lehet a vizsgált kkv-k körét, amelyek esetén azonos aspektusban vizsgálandó az életciklus.

6.3. A Modell továbbfejlesztése

A digitálisérettség-életciklus modell akkor alkalmazható a gyakorlatban, ha meg tudjuk mondani melyik életciklus szintről, hogyan lehet feljebb jutni, illetve a szinten maradni, továbbá hogyan tudjuk a visszalépést elkerülni. Erre a megoldást csak akkor lehet megadni, amennyiben sikerült elég nagy mintát szerezni kkv-kről, azaz ismerjük a digitális érettségi-, szervezeti érettségi szintjüket, és ezek mellet sikerült meghatározni a digitális életciklusban elfoglalt helyüket, értékükkel együtt. Ekkor egyrészt a *M* függvény paramétereire kapunk megfelelő értékeket $(\beta_1, \beta_2, k_1, k_2)$, másrészt pontosíthatjuk magát a függvényt. Mégpedig az ismert input-output adatpárok ismeretében neuro-fuzzy megoldással az eddig alkalmazott önkényes *M* függvény kiváltható. Valamint ennek segítségével tapasztalatot szerezhetünk arról, milyen input paraméter változtatásával (vagy paraméterek együttes hangolásával) tudunk eredményesebben szintet lépni.

Felhasznált irodalom

Albukhitan, S. (2020). Developing Digital Transformation Strategy for Manufacturing. *Procedia Computer Science*, 170, 664–671. o. https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.173

Anand, A., Fosso Wamba, S., Sharma, R. (2013). The effects of firm IT capabilities on firm performance: the mediating effects of process improvement. *24th Australasian Conference on Information Systems*. Australia, RMIT University, pp. 1-10.

Annual Report on European SMEs (2016): https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0b7b64b6-ca80-11e7-8e69-01aa75ed71a1

Antlová, K. (2007). *Strategic use of ICT for small and medium-sized enterprises*. https://www.researchgate.net/profile/Klara_Antlova/publication/286003766_Strategic_use_of_ICT_for_small_and_medium sized_enterprises/links/57a1cd4408aeb160483370bd/Strategic-use-of-ICT-for-small-and-medium-sized-enterprises.pdf

Antlová, K. (2009). Motivation and barriers of ict adoption in small and medium-sized enterprises. E a M: *Ekonomie a Management*, 12(2), 140–155.

Aral, S., & Weill, P. (2007). IT Assets, Organizational Capabilities, and Firm Performance. *Organization Science*, 18 (5), 763–780. https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0306

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 99-120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108

Badinszky P. (2011). *Információs technológiák alkalmazása*. Digitális Tankönyvtár. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Informacios_technologiak_alkalmazasa/ch04.html#id497966

Barney, J. B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27(6), 643–650. https://doi.org/10.1177/014920630102700602

Bassellier, G., Benbasat, I., Reich, B. H. (2003). The Influence of Business Managers' IT Competence on Championing IT. *Information Systems Research*, Vol.14. No. 4. pp. 317-336.

Becerra, J. (2017). *The digital revolution is not about technology – it's about people*. World Economic Forum. https://www.weforum.org/agenda/2017/03/the-digital-revolution-is-not-about-technology-it-s-about-people/ (2018.04.06.)

BellResearch (2016). *A magyar vállalkozások felének még honlapja sincs*. http://www.bellresearch.hu/content.php?content=731

Benkőné D. I., Bodnár P., Gyurkó Gy. (2008): *A gazdasági informatika alapjai*. Budapest, Perfekt, 278 p.

Berghaus, S. & Back, A. (2016). A diversity compression and combining technique based on channel shortening for cooperative networks. *MCIS 2016 Proceedings*, 22.

Bharadwaj, A. S. (2000). A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. *MIS Quarterly*, Vol. 24. No. 1. pp. 169-196.

Bhatt, G. D. & Grover, V. (2005): Types of Information Technology Capabilities and Their Role in Competitive Advantage: An Empirical Study, *Journal of Management Information Systems*, 22 (2), pp. 253-277.

Bititci, U. S., Garengo, P., Ates, A., & Nudurupati, S. S. (2015). Value of maturity models in performance measurement. *International Journal of Production Research*, *53*(10), 3062-3085. https://doi.org/10.1080/00207543.2014.970709

Blatz, F., Bulander, R., & Dietel, M. (2018). "Maturity model of digitalization for SMEs", *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, Stuttgart, 1-9, https://doi.org/10.1109/ICE.2018.8436251.

Bogáth, Á. (2015). Kis- és középvállalatok méretbéli növekedésének hatása a szervezeti struktúrára. *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században*, V. tanulmánykötet, 145-159.

Bőgel Gy. (2015). *Competing in a smart world* [on-line]. CEU Business School, Budapest. http://real.mtak.hu/24663/1/ICoM_2015-paper002.pdf

Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (1998). Beyond the Productivity Paradox. *Communications of the ACM*, 41(8), 49–55. https://doi.org/10.1145/280324.280332

Búzás N., Kállay L., Lengyel I. (2003): *Kis- és középvállalkozások a változó gazdaságban.* Szeged, JATEPress, 219 p.

Calvino, F., Criscuolo, C., Marcolin, L. & Squicciarini, M. (2018). OECD iLibrary | A taxonomy of digital intensive sectors. OECD Science, *Technology and Industry Working Papers*, 18(4). https://doi.org/10.1787/f404736a-en.

Caralli, R., Knight, M., & Montgomery, A. (2012). Maturity models 101: a primer for applying maturity models to smart grid security, resilience, and interoperability. November, 1–10. https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2009.00516.x

Chikán A. (2006). A vállalati versenyképesség mérése – Egy versenyképességi index és alkalmazása. *Pénzügyi Szemle*; 51. évf. 1. sz. pp. 42–56.

Chen, Y., Wang, Y., Nevo, S., Jin, J., Wang, L., & Chow, W. S. (2014). IT capability and organizational performance: The roles of business process agility and environmental factors. *European Journal of Information Systems*, *23*(3), 326–342. https://doi.org/10.1057/ejis.2013.4

Colli, M., Madsen, O., Berger, U., Møller, C., Wæhrens, B. V. & Bockholt, M. (2018). Contextualizing the outcome of a maturity assessment for Industry 4.0. *IFAC-PapersOnLine*, 51(11), 1347–1352. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.343

Consoli, D. (2012). Literature Analysis on Determinant Factors and the Impact of ICT in SMEs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 62(Figure 1), 93–97. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.016

Csapó L. A., Györpál T., Holló E. (2013). Az információgazdálkodás kihívásai a kkv szektorban. *Acta Carolus Robertus*, 3. évf. 2. sz. pp. 35-48.

Deák Sz. (2000). A Porter-féle rombusz-modell főbb közgazdasági összefüggései, Farkas B. - Lengyel I. (szerk.) 2000: Versenyképesség - regionális versenyképesség. SZTE Gazdaságtudományi Kar Közleményei. JATEPress, Szeged, 67-114. o.

De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E., & Terzi, S. (2017). Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing : IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2017, Hamburg, Germany, September 3-7, 2017, Proceedings, Part I. IFIP Advances in Information and Communication Technology, 13–20.

Decker, A. & Jørsfeldt, L. M. (2017). Digitally Enabled Platforms: Generating Innovation and Entrepreneurial Opportunities for SMEs. In G. Tesar, & Z. Vincze (Eds.), *Motivating SMEs to Cooperate and Internationalize: A Dynamic Perspective*, 111-130. https://doi.org/10.4324/9781315412610

Decker, A. & Jørsfeldts, L. M. (2017). Generating Innovation and Entrepreneurial Opportunities for SMEs. In: Tesar, G. – Vincze, Zs. (szerk.): *Motivating SMEs to Cooperate and Internationalize: A Dynamic Perspective.* Routledge Studies. https://books.google.hu/books?id=XC82DwAAQBAJ&pg=PT140&lpg=PT140&dq=sme+digitization+harvard+business+review&source=bl&ots=UyGYn2tZuZ&sig=aN1DOW6WiYLm0yIzcb5zV1x_OpA&hl=hu&sa=X&ved=0ahUKEwjYg5Dyh-7ZAhUuxKYKHZzqCBoQ6AEIUTAF#v=onepage&q=liliyana&f=false (2018.03.29.)

Dell Technologies (2020). Digital Transformation Index 2020. https://www.delltechnologies.com/en-us/perspectives/digital-transformation-index.htm#pdf-overlay=//www.delltechnologies.com/en-us/collaterals/unauth/briefs-handouts/solutions/dt-index-2020-executive-summary.pdf

Deloitte (2017). *SME Digital Payments*. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/au/Documents/financial-services/deloitte-au-fs-zenith-payments-landscape-report-final-220517.pdf

Deloitte (2018). Digital Maturity Model - Achieving digital maturity to drive growth. https://s16705.pcdn.co/wp-content/uploads/2018/08/Deloitte-DMM.pdf

Deloitte (2019): Accelerating Digital Innovation Inside and Out. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/deloitte-digital/lu-accelerating-digital-innovation.pdf

Deloitte (2020). Uncovering the connection between digital maturity and financial performance. https://www2.deloitte.com/us/en/insights/topics/digital-transformation/digital- transformation-survey.html

DigitalHungary (2016). *Versenyhátrányba kerültek a magyar KKV-k*. http://www.digitalhungary.hu/e-volution/Versenyhatranyba-kerultek-a-magyar-KKV-k/3029/

DigitalHungary (2017). *Elavult a kkv-k IT-je*. http://www.digitalhungary.hu/e-volution/Elavult-a-kkv-k-IT-je/4402/

Drótos Gy. & Móricz P. (2012). *A vállalati informatika szerepe a versenyképesség alakításában a pénzügyi és gazdasági válság időszakában*. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest. http://edok.lib.uni-corvinus.hu/401/1/TM37_Drotos_Moricz.pdf

Faust D. (2011). Rendszertechnika. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Rendszertechnika/ch14s02.html (2019.06.20.)

Fehér, P., Szabó, Z., & Varga, K. (2017). Analysing digital transformation among hungarian organizations. *30th Bled EConference: Digital Transformation - From Connecting Things to Transforming Our Lives*, BLED 2017, 139–150. https://doi.org/10.18690/978-961-286-043-1.11

Foss, N. J. (1996). Capabilities and the theory of the firm. *Revue d'économie industrielle*, Vol. 77. 3. trimestre. pp. 7-28.

Fuchs, E. & Kirchain, R. (2010). Design for Location? The Impact of Manufacturing Offshore on Technology Competitiveness in the Optoelectronics Industry. *Management Science*, Vol. 56. No. 12. pp. 2323–2349.

Füzes, P., Gódor, Z., & Szabó, Z. R. (2018). Szabadulás a kiaknázási csapdából a digitális jövő alakításával. Hogyan irányítható az iparági változás egy felhőalapú szolgáltatásra épülő kiaknázási és felderítési tevékenységgel? *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 49(1), 54–64. https://doi.org/10.14267/veztud.2018.01.06

Gaál, Z., Szabó, L. & Obermayer-Kovács, N. (2009). „Tudásmenedzsment-profil" érettségi modell. *Vezetéstudomány* - Budapest Management Review, 40 (6). 2-15. DOI 10.14267/VEZTUD.2009.06.01

Ganzarain, J. & Errasti, N. (2016). Three stage maturity model in SME's toward industry 4.0, *Journal of Industrial Engineering and Management* (JIEM), ISSN 2013-0953, OmniaScience, Barcelona, Vol. 9, Iss. 5, 1119-1128. o. http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2073

Gartner (2017). *What is Digitalization?* https://research.gartner.com/definition-whatis-digitalization?resId=3237920&srcId=1-8163325102

Gartner (2018). *IT technology*. https://www.gartner.com/it-glossary/it-information-technology (2018.04.12.)

Gartner (2020). Market Share Analysis: ERP Software, Worldwide, 2019. https://www.gartner.com/en/documents/3985627/market-share-analysis-erp-software-worldwide-2019

Gartner (2021). Market Share Analysis: ERP Software, Worldwide, 2020. https://www.gartner.com/en/documents/4000842/market-share-analysis-erp-software-worldwide-2020?fbclid=IwAR2nhTSJCQrRX1ZEsu-bTDmWGJac6Vz0rmjzfCw5P5BKOFbvdsmoYcUMxAY

Garzoni, A., De Turi, I., Secundo, G., & Del Vecchio, P. (2020). Fostering digital transformation of SMEs: a four levels approach. *Management Decision*, *58*(8), 1543–1562. https://doi.org/10.1108/MD-07-2019-0939

Gelei, A. & Schubert, A. (2006). Kompetencia alapú versenyképesség egy vezető FMCG vállalat példáján. *72. sz. műhelytanulmány*. Budapest, Budapesti Corvinus Egyetem.

Gill, M. & VanBoskirk, S. (2016). The Digital Maturity Model 4.0. https://forrester.nitro-digital.com/pdf/Forrester-s%20Digital%20Maturity%20Model%204.0.pdf

Greiner, L. E. (1998). Evolution and revolution as organizations grow. 1972. *Harvard Business Review*, 76(3). https://doi.org/10.1111/j.1741-6248.1997.00397.x

Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review*, 33 (3), pp. 114-135.

Grant, R. M. (2008). *Tudás és stratégia*. Budapest, Alinea Kiadó, 328 p.

Grant, R. M. (2010). *Contemporary Strategy Analysis*. http://abiturient.bgu.ru/mag/files/inter/Robert_Grant_Contemporary_Strategy_Analysis_Text_Book.pdf

Grossman, R. L. (2018). A framework for evaluating the analytic maturity of an organization. *International Journal of Information Management*, *38*(1), 45–51. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.08.005

Gubán, Á. & Sándor, Á. (2021). A KKV-k digitálisérettség-mérésének lehetőségei. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 52(3), 13–28. https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2021.03.02

Gubán, M. (2011). Non-linear programming model and solution method of ordering controlled virtual assembly plants, *Logistics - The Eurasian Bridge : Materials of V International scientifically-practical conference Krasnoyarsk*, 49-58.

Gyulai L. (2013). *A kis- és középvállalkozások üzleti finanszírozása*. Digitális Tankönyvtár. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/0007_d2_1080_1082_smeuzletifin/2_2_a_kkv_szektor_makrogazdasagi_szerepe_es_tevekenysegenek_jellemzoi_wvTBlRCmFGSKs6cY.html

Gyulai L., Hanyecz L., Járosi P., László Cs. (2002). *Bevezetés a kis- és középvállalatok pénzügyi modellezésébe*. Főiskolai jegyzet (BGF Pénzügyi és Számviteli Főiskolai Kar), Budapest, UNIÓ, 366 p.

Horgan, J. & Donnellan, B. (2015). The resource based view of cloud computing: A case study. In: Pimenidis, E. – Odeh, M. (szerk.): *Proceedings of 9th European Conference on IS Management and Evaluation: ECIME 2015*. Reading, Academic Conferences and Publishing International Limited.

Horizon (2020): https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/home

Horváth, D., & Szabó, R. Z. (2019). Driving forces and barriers of Industry 4.0: Do multinational and small and medium-sized companies have equal opportunities? *Technological Forecasting and Social Change*, *146*(March), 119–132. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.021

Infotér (2016). *MKIK: a magyar kkv-k többségénél cserére szorul az informatikai géppark*. http://infoter.eu/cikk/mkik-a-magyar-kkv-k-tobbsegenel-cserere-szorul-az-informatikai-geppark

Issa, A., Hatiboglu, B., Bildstein, A. & Bauernhansl, T. (2018). Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment. *Procedia CIRP*, 72, 973–978. https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.151

Kagermann, H. (2015). *Change Through Digitization—Value Creation in the Age of Industry 4.0*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-05014-6_2

Kállay L. & Imreh Sz. (2004). *A kis- és középvállalkozás-fejlesztés gazdaságtana*. Budapest, Aula, 312 p.

Kane, G. C. et al (2019): *The Technology Fallacy: How People Are the Real Key to Digital Transformation*. MIT Press.

Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, N. A., Kiron, D. & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives transformation. *MIT Sloan Management Review/Deloitte 2015 Digital Business Global Executive Study*. http://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/?use_credit=da7d1d702f88ade45627510b78a887ce

Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, N. A., Kiron, D. & Buckley, N. (2017). Achieving Digital Maturity. MIT Sloan Management Review. https://sloanreview.mit.edu/projects/achieving-digital-maturity/

Kane, G. C., Phillips, N. A., Copulsky, J. R. & Andrus, G. R. (2019). The Technology Fallacy: How People Are the Real Key to Digital Transformation. MIT Press.

Kapás J(1999). Egy új vállalatelmélet: Erőforrásalapú megközelítés: Összefoglalás és diagnózis. *Vezetéstudomány - Management and Business Journal*, 30 (2). pp. 35-43.

Khadrouf, O., Chouki, M., Talea, M. et al. (2020): Influence of SME characteristics on the implementation of ERP. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, *18* (4), 1857–1865. https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.V18I4.13537

Kilimis, P., Zou, W., Lehmann, M., & Berger, U. (2019). A survey on digitalization for SMEs in Brandenburg, Germany. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 2140–2145. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.522

Kim, G., Shin, B., Kim, K. K., Lee, H. G. (2011). IT Capabilities, Process-Oriented Dynamic Capabilities, and Firm Financial Performance. *Journal of the Association for Information Systems*, Vol. 12. Issue 7. pp. 487-517.

Kindler, J. & Papp, O. (1977). *Komplex rendszerek vizsgálata.* Budapest, Műszaki Könyvkiadó.

Király G. & Köves A. (2015). A gépek korszaka – újratöltve. Erik Brynjolfsson–Andrew McAfee: The Second Machine Age Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies W. W. Norton and Company, New York, 2014, 320 o. Könyvismertetés. *Közgazdasági Szemle*, LXII. évf. március. pp. 341–348.

Kiss K. (2014). A hazai kis- és középvállalkozások strukturális és területi jellemzői európai uniós összevetésben. *Modern Geográfia*, 4. sz. pp. 1-24.

Klötzer, C., & Pflaum, A. (2017). Toward the Development of a Maturity Model for Digitalization within the Manufacturing Industry's Supply Chain. *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences (2017)*, 4210–4219. https://doi.org/10.24251/hicss.2017.509

Kontor E. (2014). Az erőforrás-alapú elmélet és a marketing kapcsolódási pontjai. *Vezetéstudomány*, XLV. évf. 12. sz. pp. 38-52.

KSH (2008). Gazdasági tevékenységek egységes ágazati osztályozási rendszere. https://www.ksh.hu/docs/osztalyozasok/teaor/teaor_rovid_leiras.pdf

KSH (2019). Digitális gazdaság és társadalom, 2018. https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/ikt/ikt18.pdf

KSH (2021a). A vállalkozások teljesítménymutatói kis- és középvállalkozási kategória szerint. https://www.ksh.hu/stadat_files/gsz/hu/gsz0018.html

KSH (2021b). Kis- és középvállalkozások statisztikája 2013-tól régiós, TEÁOR 1 jegyen és KKV kategóriás bontásban a kkv körbe nem tartozó vállalkozásokkal együtt. http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/QueryServlet?ha=VB2A08_W

KSH (2021c). Digitális Gazdaság, 2020. https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/ikt/2020/02/index.html

KSH (2021d). Vállalkozások IKT használata a foglalkoztatottak száma szerint. https://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp

KSH (2021e). Vállalkozások IKT használata a foglalkoztatottak száma szerint http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/QueryServlet?ha=DDCC02

Kumar, M. A. & Ayedee, D. N. (2020). Technology Adaption: A Solution for SMEs to Overcome Problems during COVID-19. *Forthcoming, Academy of Marketing Studies Journal, 25*(1).

Kuusisto, O., Kääriäinen, J., Hänninen, K., & Saarela, M. (2020). Towards a Micro-Enterprise–Focused Digital Maturity Framework. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*, 12(1), 72–85. https://doi.org/10.4018/ijide.2021010105

Lakatos Zs. (2015). *Mennyit jelentenek a hazai kkv-k?*. Adó/Online. http://ado.hu/rovatok/cegvilag/mennyit-jelentenek-a-hazai-kkv-k

Laposa, T., & Nyikos, Gy. (2018). *Az e- kohézió elméleti háttere és megvalósítása.* Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest.

Legner, C. et al. (2017). Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community. *Business & Information Systems Engineering*. 59. 301–308. https://doi.org/10.1007/s12599-017-0484-2

Lengyel I. (2000a). Porter rombusz: A regionális gazdaságfejlesztési stratégiák alapmodellje. *Tér és Társadalom*, 14. évf. 4. sz. pp. 39-86.

Lengyel I. (2000b). A regionális versenyképesség tényezői, különös tekintettel a Dél-Alföldre. In: Farkas B. – Lengyel I. (szerk.): *Versenyképesség – regionális versenyképesség, SZTE Gazdaságtudományi Kar Közleményei*. Szeged, JATEPress, pp. 39-57.

Lengyel I. (2003). *Verseny és területi fejlődés*. Szeged, JATEPress, 433 p.

Leonardi, P. (2019): You're Going Digital — Now What? https://sloanreview.mit.edu/article/youre-going-digital-now-what/?use_credit=eb0814ec3adc1953e88a1a7420b7298e (2020.03.26.)

Levie, J., & Lichtenstein, B. B. (2010). A terminal assessment of stages theory: Introducing a dynamic states approach to entrepreneurship. In *Entrepreneurship: Theory and Practice* (Vol. 34, Issue 2). https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2010.00377.x

Liang, T. P., You, J. J., & Liu, C. C. (2010). A resource-based perspective on information technology and firm performance: A meta analysis. *Industrial Management and Data Systems,* 110(8), 1138–1158. https://doi.org/10.1108/02635571011077807

Linstedt, D. & Olschimke, M. (2016). The Data Vault 2.0 Methodology. Data Vault 2.0, 33–88. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-802510-9.00003-9

Lloyds Bank (2017). UK Business Digital Index 2017 https://resources.lloydsbank.com/businessdigitalindex/

Lukács E (2012). A magyar kisvállalkozások tipizálásának lehetőségei az elmúlt évtized hazai kutatásainak tükrében. *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, 43 (1.ksz). pp. 83-89. DOI 10.14267/VEZTUD.2012.ksz1.09

Lukovics M. (2007). *Komparatív és kompetitív előnyök erőhatásai a regionális fejlődésben* [on-line]. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. http://www2.eco.u-szeged.hu/region_gazdfejl_szcs/pdf/lukovics_miklos/Lukovics_M_Komparativ_es_kompetitiv_elonyok_erohatasai.pdf

Mallász J. (2017). Cunamiként jön a digitalizáció. https://computerworld.hu/cio/cunamikent-jon-a-digitalizacio-228985.html (2018.04.02.)

Manyika, J. et al. (2016): Digitalization globalization: The new era of global flows. http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows (2017.05.26.)

Marciniak, R., Móricz, P., Baksa, M. (2020). Lépések a kognitív automatizáció felé: Digitális átalakulás egy magyarországi üzleti szolgáltatóközpontban. *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, 51 (6). pp. 42-55. https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.06.05

Mata, F. J., Fuerst, W. L., Barney, J. B. (1995): Information technology and sustained competitive advantage: A resource-based analysis. *MIS Quarterly*, Vol. 4. pp. 487-505.

McKinsey (2020). How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever. https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever

McKinsey Digital (2016). https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/how-we-help-clients/digital-2020/our-assessments/strategy

Melicher O. (2012). A vezetési ismeretek bővítése az mKKV-szektorban – Az oktatáson innen és túl. In: Szirmai Péter (szerk.): *Ifjúság – Vállalkozás – Vállalkozásoktatás Az Ifjúsági Vállalkozásoktatás Műhely zárókonferenciájának előadásai*. Budapest, Budapesti Corvinus Egyetem, pp. 95-96.

Mettler, T. (2009). A Design Science Research Perspective on Maturity Models in Information Systems. 41(0).

Mettler, T. (2011). Maturity assessment models: a design science research approach. *International Journal of Society Systems Science*, 3(1/2), 81. https://doi.org/10.1504/ijsss.2011.038934

Microsoft (2021): Microsoft Dynamics 365 dokumentáció. https://docs.microsoft.com/hu-hu/dynamics365/

Mikesy Á. (2013). *A magyarországi mikro-, kis- és középvállalatok nemzetköziesedése és a külföldi értékesítést nehezítő akadályok, Egy vállalati felmérés tanulságai* [on-line]. Magyar Fejlesztési Bank Zrt. https://www.mfb.hu/sites/default/files/kkv_nemzetkoziesedes_mikesy_almos_2013.pdf

Mittal, S., Romero, D. & Wuest, T. (2018). Towards a smart manufacturing toolkit for SMEs. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 540(August), 476–487. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01614-2_44

Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S. et al. (2018). The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, *56*(3), 1118–1136. https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1372647

Molnár L. & Udvardi A. (2016). *Versenyképességi évkönyv 2016, Magyarország helyzetének változása a régiós versenyben* [on-line]. Friedrich-Ebert-Stiftung és GKI Gazdaságkutatói Zrt., Budapest http://library.fes.de/pdf-files/bueros/budapest/13069.pdf

Mosallaeipour, S., Nazerian, R., & Ghadirinejad, M. (2018). Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era. *In Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era* (Issue September). https://doi.org/10.1007/978-3-319-71225-3

Mullaly, M. (2014). If maturity is the answer, then exactly what was the question? *International Journal of Managing Projects in Business*, 7(2), 169–185. o. https://doi.org/10.1108/IJMPB-09-2013-0047

Nagy P. (2013). *Kis- és közepes vállalatok menedzsmentje*. Digitális Tankönyvtár. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/0007_d4_1090_1092_smemenedzsment_scorm/5_5_2_vevokapcsolat_menedzsment_crm_Zpk22eMQSRvawgAF.html

Nagy J. (2017): Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értékláncra. *167. sz. Műhelytanulmány*. Budapest, Budapesti Corvinus Egyetem, p. 57.

Nagyné, H. Zs. & Gubán, M. (2019). „Informatikai alkalmazások és IT-szakemberigény összefüggései a magyarországi vállalkozások körében". *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok* 14 (2), 163-80. https://doi.org/10.14232/jtgf.2019.2.163-180.

Nagyné, H. Zs., Gubán, M., & Koloszár, L. (2018). Az informatikusképzés a felsőoktatásban. GIKOF Journal: A Neumann János számítógép-tudományi társaság gazdaságinformatikai kutatási és oktatási fórum szakmai szervezet szakfolyóirata (11) 40-50.

Nagy, O. – Szabó Zs., R. (2021). Építőipar 4.0 • Construction 4.0. *Magyar Tudomány, 182,* 90–96. https://doi.org/10.1556/2065.182.2021.1.13

Neirotti, P. & Raguseo, E. (2016): On the contingent value of IT-based capabilities for the competitive advantage of SMEs: Mechanisms and empirical evidence. *Information & Management*, 54. pp. 139–153.

Neirotti, P., & Raguseo, E. (2017). On the contingent value of IT-based capabilities for the competitive advantage of SMEs: Mechanisms and empirical evidence. *Information and Management,* 54(2), 139–153. https://doi.org/10.1016/j.im.2016.05.004

Neirotti, P., Raguseo, E., & Paolucci, E. (2018). How SMEs develop ICT-based capabilities in response to their environment: Past evidence and implications for the uptake of the new ICT paradigm. *Journal of Enterprise Information Management,* 31(1), 10–37. https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2016-0158

Nevo, S. & Wade, M. R. (2010). The formation and value of IT-enabled resources: antecedents and consequences of synergistic relationships. *MIS Quarterly*, Vol. 34. (1). pp. 163–183.

North, K., Aramburu, N., & Lorenzo, O. J. (2019). Promoting digitally enabled growth in SMEs: a framework proposal. *Journal of Enterprise Information Management,* 33(1), 238–262. https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2019-0103

Novák, V., Perfilieva, I., & Mockor, J. (1999): Mathematical Principles of Fuzzy Logic, *The Springer International Series in Engineering and Computer Science*, ISBN 978-1-4615-5217-8

Nwankpa, J. K. & Roumani, Y. (2016): IT Capability and Digital Transformation: A Firm Performance Perspective. *Thirty Seventh International Conference on Information Systems.* Dublin, 2016. pp. 1-16.

OECD (2016). A magyar gazdaság növekszik, de a képzettség, az üzleti beruházások és a jövedelmek javításához reformokra van szükség. http://www.oecd.org/newsroom/hungarian-hungarian-economy-expanding-but-reforms-needed-to-boost-skills-business-investment-and-incomes.htm

OECD (2020): The Digital Transformation of SMEs https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9816a98d-en/index.html?itemId=/content/component/9816a98d-en

Ong, J. W., & Ismail, H. B. (2008): Sustainable Competitive Advantage through Information Technology Competence: Resource-Based View on Small and Medium Enterprises. *Communications of the IBIMA,* (1). 62-70.

Papanek G. (2010). A gyorsan növekvő magyar kis- és középvállalatok a gazdaság motorjai. *Közgazdasági Szemle*, LVII. évf., pp. 354–370. http://epa.niif.hu/00000/00017/00169/pdf/04papanek.pdf

Papp F. (2005): *Gondolatok az e-business jelentőségéről*. Tudományos Közlemények 12.

Parida, V., Oghazi, P. & Cedergren, S. (2016). A study of how ICT capabilities can influence dynamic capabilities, *Journal of Enterprise Information Management*, 29 (2), 179-201. https://doi.org/10.1108/JEIM-07-2012-0039

Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the Digitalisation Challenge: How to Benefit from Digitalisation in Practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, *5*(1), 63-77. https://doi.org/10.12821/ijispm050104

Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14 (3). pp. 179-191.

Piccoli, G. & Ives, B. (2005). Review: IT-Dependent Strategic Initiatives and Sustainable Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature. *MIS Quarterly*. Vol. 29. No. 4. pp. 747-775.

Pirola, F., Cimini, C., & Pinto, R. (2019). Digital readiness assessment of Italian SMEs: a case-study research. *Journal of Manufacturing Technology Management.* https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2018-0305

Porter, M. E. (2006). *Versenystratégia*. Budapest, Akadémiai, 355 p.

Porter, M. E. – Heppelmann, E. J. (2014). How smart, connected products are transforming competition, *Harvard Business Review*. https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition

Powell, T. C. & Dent-Micallef, A. (1997). Information technology as competitive advantage: the role of human, business and technology resources. *Strategic Management Journal,* 18. (5). pp. 375-405.

Prahalad, C. K. & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68 (3). pp. 79-91.

PWC (2015). Industry 4.0: Building the digital enterprise. https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf

PwC (2016). Industry 4.0: Building the digital enterprise. https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf (2018.02.17.)

Rafael, L. D., Jaione, G. E., Cristina, L. & Ibon, S. L. (2020). An Industry 4.0 maturity model for machine tool companies. *Technological Forecasting and Social Change*, 159(July), 120203. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120203

Ramdani, B., Chevers, D. & Williams, D. A. (2013). SMEs' adoption of enterprise applications: A technology-organisation-environment model. *Journal of Small Business and Enterprise Development,* Vol. 20. Issue: 4, pp.735-753. https://doi.org/10.1108/JSBED-12-2011-0035

Ravichandran, T. & Lertwongsatien, C. (2002). Impact of information systems resources and capabilities on firm performance: a resource-based perspective. *ICIS 2002 Proceedings*, Paper 53. pp. 577-582.

Ravichandran, T. & Lertwongsatien, C. (2005). Effect of Information Systems Resources and Capabilities on Firm Performance: A Resource-Based Perspective. *Journal of Management Information Systems,* 21 (4), pp. 237-276.

Ravichandran, T. (2018). Exploring the relationships between IT competence, innovation capacity and organizational agility. *Journal of Strategic Information Systems,* 27(1), 22–42. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2017.07.002

Reis, J., Amorim, M., Melao, N., & Matos, P. (2016). Digital Transformation : A Literature Review and Guidelines for Future Digital Transformation : A Literature Review and Guidelines for Future Research. *10th European Conference on Information Systems Management. Academic Conferences and Publishing Limited,* 1(March), 20–28. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0

Revolution (2021). Automatizált vállalatirányítási rendszer, kis- és középvállalatoknak https://www.revolution.hu/deep/deep-erp

Roblek, V., Meško, M., Krapež, A. (2016). A Complex View of Industry 4.0. *SAGE Open*, Vol. 6. Issue: 2, pp. 1-11.

Román Z. (2002). A kis- és középvállalatok a magyar gazdaságban. *Statisztikai Szemle*, 80. évf. 8. sz. pp. 752-768.

Román Z. (2009). A vállalkozás mérése és magyarországi helyzete. *Statisztikai Szemle*, 87. évf. 6. sz. pp. 575-593.

Ross, J. (2017). Don't Confuse Digital With Digitization. *MIT Sloan Management Review*. http://sloanreview.mit.edu/article/dont-confuse-digital-with-digitization/ (2017.11.17.)

Ross, J. W., Beath, C. M., Goodhue, D. L. (1996). Develop long-term competitiveness through IT assets. *Sloan Management Review*, 38 (1), pp. 31-45.

Rotman, D. (2013): *How Technology Is Destroying Jobs*. MIT Technology Review Magazine. http://www.shellpoint.info/InquiringMinds/uploads/Archive/uploads/20130802_How_Technology_is_Destroying_Jobs.pdf (2018.04.06.)

Salamonné Huszty, A. (2006). Magyarországi kis- és középvállalkozások életútjának modellezése. *Competitio*, 5(1), 51–68. o. https://doi.org/10.21845/comp/2006/1/3

SAP (2017). Maturity Model and Best Practice: Skill Development for Digital Transformation. 1–47.

SAP (2021): https://www.sap.com/hungary/products/erp-financial-management/small-business-erp.html

Sasvári P. (2016). A felhőalapú számítástechnika ismeretének és alkalmazásának vizsgálata az osztrák és a magyar vállalkozásoknál. *Gradus*, 3. évf. 1. sz. pp. 478-484.

Schlichter, J., Klyver, K., Haug, A. (2020). The moderating effect of ERP system complexity on the growth–profitability relationship in young SMEs. *Journal of Small Business Management*, *59*(4), 601–626. https://doi.org/10.1111/jsbm.12502

Schopp A. (2018). *Digitálisan éretlen magyar kkv-k*. http://www.itbusiness.hu/Fooldal/technology/cegvilag_n/digitalisan_eretlen_magyar_kkv-k.html#.W1B2acOPxkw.facebook (2018.08.29.)

Schumacher, A., Nemeth, T. & Sihn, W. (2019). Roadmapping towards industrial digitalization based on an Industry 4.0 maturity model for manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, 79, 409–414. https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.110

Seddon, P.B. (2014). Implications for strategic IS research of the resource-based theory of the firm: A reflection. *The Journal of Strategic Information Systems*, 23 (4). pp. 257–269.

Simon, P. (2013). Differenciálegyenletek és dinamikai rendszerek. Digitális Tankönyvtár. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0025_mat_11/ar01s06.html

Somogyi M. (2009). Versenyképesség a szakirodalomban – A fogalmi megközelítések összegzése és elemzése (I. rész). *Vezetéstudomány*, XL. évf. 4. sz. pp. 54-64.

Stoel, M. D., Muhanna, W. A. (2009). ICT capabilities and firm performance: a contingency analysis of the role of industry and ICT capability type. *Information and Management*, Vol. 46. No. 2. pp. 181-189.

Sukova, L. (2020). Greiner's Model and Its Application in Automotive Companies in the Czech Republic. *Acta Informatica Pragensia*, 9(1), 18–29. https://doi.org/10.18267/j.aip.129

Szabó A. (2010). *Kis- és középvállalkozások helyzete Magyarországon.* [on-line]. Budapesti Corvinus Egyetem Kisvállalkozás-fejlesztési Központ, Budapest. http://www.vallalkozastan.hu/data/pagecontent/0/ERENET/kkvhelyzete_szabo.pdf

Szabó Gy., Benczúr A., Molnár B. (2013). PERP-rendszerek a számítási felhőben (cloud computing) a felhő technikával összefüggő – új ERP-kiválasztási kritériumok elemzése. *Vezetéstudomány,* XLIV. évf. 10. sz. pp. 1-13.

Szabó, Zs. R. (2012). Innováció vezetői szemmel. Egy könyv azoknak a vezetőknek, akik a jövőt formálják. Aula, Budapest.

Szalavetz, A. & Somosi, S. (2019). Ipar 4.0-technológiák és a magyarországi fejlődés-felzárkózás hajtóerőinek megváltozása – gazdaságpolitikai tanulságok. *Külgazdaság*, 63(3-4. sz.), 66–93.

Szerb L. (2005). Kállay László–Imreh Szabolcs: A kis- és középvállalkozás-fejlesztés gazdaságtana. *Közgazdasági Szemle*, LII. évf. március pp. 311–314.

Szerb L. (2010). A magyar mikro-, kis és középvállalatok versenyképességének mérése és vizsgálata. *Vezetéstudomány*, 41. évf. 12. sz. pp. 20-35.

Szerb L., Aidis R., Ács Z. J. (2012). Magyarország vállalkozói teljesítményének összehasonlító elemzése a Globális Vállalkozói Monitor és a Globális Vállalkozói és Fejlődési Index módszertanai alapján. Pécs, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar, 158 p.

Szilágyi Sz. (2016). *Így lehet CRM-mel hatékonyan ügyfelet szerezni a kkv - piacon*. http://bitport.hu/igy-lehet-crm-mel-hatekonyan-ugyfelet-szerezni-a-kkv-piacon

Tarhan, A., Turetken, O., & Reijers, H. A. (2016). Business process maturity models: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 75, 122–134. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.01.010

Taródy D. (2012). Formalizált rugalmasság – a kettős képesség kialakulása egy középvállalatban. *Vezetéstudomány*, XLIII. évf. 12. sz. pp. 49-60.

Tarutė, A. & Gatautis, R. (2014). ICT impact on SMEs performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences,* 110. pp. 1218 – 1225. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.968

Teece, D. J., Pisano, G. & Shuen, 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

Thordsen, T., Murawski, M., & Bick, M. (2020). How to Measure Digitalization? A Critical Evaluation of Digital Maturity Models. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture*

Notes in Bioinformatics): Vol. 12066 LNCS. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5_30

Tippins, M. J., & Sohi, R. S. (2003). IT Competency and Firm Performance: Is Organizational Learning a Missing Link?. *Strategic Management Journal*, 24. pp. 745-761. https://doi.org/10.1002/smj.337

Tóthné (2011). A kutatásmódszertan matematikai alapjai. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005_31_kutatasmodszertan_scorm_02/232_kutatsi_stratgik.html

Török Á. (2001). *A versenyképesség mérése és értelmezése – egy kis ország szempontjából – a globalizálódott világban*. ÁVF Tudományos Közlemények 3. pp. 7-16. http://epa.oszk.hu/02000/02051/00018/pdf/EPA02051_Tudomanyos_Kozlemenyek_03_2001_aprilis_007-016.pdf

Ulas, D. (2019). Digital Transformation Process and SMEs. *Procedia Computer Science*, 158, 662–671. https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.101

Unruh, G. & Kiron, D. (2017). Digital Transformation on Purpose. *MIT Sloan Management Review*. https://sloanreview.mit.edu/article/digital-transformation-on-purpose/

Valdez-de-Leon, O. (2016). A Digital Maturity Model for Telecommunications Service Providers. *Technology Innovation Management Review*, 6(8), 19–32. https://doi.org/10.22215/timreview1008

Varga Z. (2015). A vállalkozás-vezetés és a stratégia problémái a KKV szektorban. *Gazdaság&Társadalom*, 7. évf. 4. sz. pp. 80-92.

Wade, M., & Hulland, J. (2004). Review: The resource-based view and information systems research: Review, extension, and suggestions for future research. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 28(1), 107–142. https://doi.org/10.2307/25148626

Wang, Y., Shi, S., Nevo, S., Li, S., & Chen, Y. (2015). The interaction effect of IT assets and IT management on firm performance: A systems perspective. *International Journal of Information Management*, *35*(5), 580–593. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.06.006

Westerman, G. (2017). Your Company Doesn't Need a Digital Strategy. MIT Sloan Management Review. https://sloanreview.mit.edu/article/your-company-doesnt-need-a-digital-strategy/

World Trade Report (2016): *Levelling the trading field for SMEs*. World Trade Organization. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wtr16-1_e.pdf

Yang, Y., Xun, J., He, X. (2015). British SMEs' e-commerce technological investments and firm performance: an RBV perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 27. No. 5. pp. 586-603.

Yunis, M., El-Kassar, A. N., & Tarhini, A. (2017). Impact of ICT-based innovations on organizational performance: The role of corporate entrepreneurship. *Journal of Enterprise Information Management, 30*(1), 122–141. https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2016-0040

Zsupanekné Palányi, I. (2007). A vállalati növekedés a vállalati életciklus-modellek tükrében. In: Tudományos évkönyv 2007: reformok útján. Budapesti Gazdasági Főiskola, Budapest, 45-56.

Fogalmak

Alkomponens: A DÉTA-ban és digitálisérettség-életciklus modellben használt dimenzióelem.

Bifurkáció: A digitális érettségi szintek közötti lehetséges elmozdulás két iránya.

Digitalizáció: Az üzleti modellek és folyamatok innovációja, amelyek kihasználják a digitális lehetőségeket.

Digitális átalakulás: A gazdaságok, az intézmények és a társadalom rendszerszintű átalakítása, a digitális diffúzió révén.

Digitális életciklus: A digitális fejlettségi szintek maximum 10 szintű skálája, amely megmutatja az adott kkv-nak a vizsgált környezetben elfoglalt helyét.

Digitális érettség: a digitális szervezet stratégiai, technikai, technológiai és humánerőforrás jellemzőiből tevődik össze.

Dimenzió: egy paraméter és lehetséges értékei értendők alatta.

Érettség: az adott vizsgált időpontban az időpontra vonatkozó paraméterek aktuális állapotainak együtteseiből kapott jellemző érték, mely értéket viszonyítjuk az elvárásokhoz és/vagy a versenytársakhoz. A paraméterek előre meghatározottak és egy időszakra stabilak.

Főkomponens: A DÉTA-ban és digitálisérettség-életciklus modellben használt dimenzióelem.

Iteratív inkrementális szemlélet: A modell kialakítása lépésről lépésre történik, folyamatos tesztelés és szükség esetén korrekció alkalmazása mellett.

Kendall-féle Egyetértési együttható: rangkorrelációs együttható, amelynek segítségével ordinális típusú változók közötti kapcsolatot lehet jellemezni.

Konverzió: A termékek digitális formátumba történő átalakítása.

Kvantifikáció: Az adott kvalitatív komponens tényező számszerűsítése.

Korrigált arányskála: A súlyszámok meghatározásánál alkalmazott módszer, mely a nullától induló aranyskálát módosítja úgy, hogy minden komponens szerepet tudjon játszani a végső értékben.

Konzisztencia mutató: amelynek segítségével az egyes szakértők véleményének megbízhatósága/ellentmondásmentessége jellemezhető.

Orgver (IKT szervezet): A számítógépes adatfeldolgozás ügyviteli-, és a gazdasági rendszer folyamata, hatásköre, szervezete szabályozott keretein belül, ideértve a megfelelő humán erőforrások és kompetenciáikat egyaránt.

Páros összehasonlítás módszere: amelynek segítségével sorrendi skálán lehet súlyozni az értékelési tényezőket.

Peoplever (Humán IKT): a számítógépes adatfeldolgozás emberi környezete (rendszertervezők, folyamatszervezők, programtervezők, programozók, üzemeltetők, felhasználók)

Spirál modell: Szoftverfejlesztési folyamatmodell, amelynek segítségével a hosszútávú szemlélet fontosságára lehet fókuszálni és annak lépései/szakaszai szemléltethetők.

Függelék

Függelék 1.: Kérdőív a digitális érettség súlyszámainak meghatározásához

Kedves Kitöltő!

Sándor Ágnes vagyok a Budapesti Gazdasági Egyetem Vállalkozás- és Gazdálkodástudományi Doktori Iskola hallgatója. Dolgozatom témája a vállalatok digitális érettségének meghatározása.

A digitális érettség fuzzy modelljének második fázisában a komponensek szerepét szeretnénk meghatározni súlyok formájában egy korrigált arányskálán páros összehasonlításban. Ebben szeretném az Ön segítségét kérni. A felmérés kitöltése nem kötelező, de nagyon sokat segít a disszertációm megírásában. Természetesen ez egy anonim felmérés, személyes adatai nem kerülnek rögzítésre. Kérem, hogy a kérdőívet legkésőbb 2020. július 10-ig töltse ki.

Ha kérdése lenne, vagy szeretne a kutatás eredményéről visszajelzést kapni, kérem a következő e-mail címre írjon:

sandor.agnes@uni-bge.hu

Előre is köszönöm szépen a válaszát és segítségét!

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Online jelenlét (Milyen minőségben van jelen az interneten az adott cég.)
- Software

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Orgware (A számítógépes adatfeldolgozás ügyviteli folyamata, a gazdasági rendszer folyamata, hatásköre és szervezete szabályozott keretein belül.)
- Hardware

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Peopleware (A számítógépes adatfeldolgozás emberi környezete (rendszertervezők, folyamatszervezők, programtervezők, programozók, üzemeltetők, felhasználók))
- Online jelenlét

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Technikai megoldások (pl: chatbot, VPN kapcsolat, saját domain név)
- Software

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Peopleware (A számítógépes adatfeldolgozás emberi környezete (rendszertervezők, folyamatszervezők, programtervezők, programozók, üzemeltetők, felhasználók))
- Orgware (A számítógépes adatfeldolgozás ügyviteli folyamata, a gazdasági rendszer folyamata, hatásköre és szervezete szabályozott keretein belül.)

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Online jelenlét (Milyen minőségben van jelen az interneten az adott cég.)
- Technikai megoldások (pl: chatbot, VPN kapcsolat, saját domain név)

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Software
- Hardware

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Orgware (A számítógépes adatfeldolgozás ügyviteli folyamata, a gazdasági rendszer folyamata, hatásköre és szervezete szabályozott keretein belül.)
- Online jelenlét (Milyen minőségben van jelen az interneten az adott cég.)

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Hardware
- Technikai megoldások (pl: chatbot, VPN kapcsolat, saját domain név)

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Peopleware (A számítógépes adatfeldolgozás emberi környezete (rendszertervezők, folyamatszervezők, programtervezők, programozók, üzemeltetők, felhasználók))
- Software

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Online jelenlét (Milyen minőségben van jelen az interneten az adott cég.)
- Hardware

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Technikai megoldások (pl: chatbot, VPN kapcsolat, saját domain név)
- Peopleware (A számítógépes adatfeldolgozás emberi környezete (rendszertervezők, folyamatszervezők, programtervezők, programozók, üzemeltetők, felhasználók))

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Software
- Orgware (A számítógépes adatfeldolgozás ügyviteli folyamata, a gazdasági rendszer folyamata, hatásköre és szervezete szabályozott keretein belül.)

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Hardware
- Peopleware (A számítógépes adatfeldolgozás emberi környezete (rendszertervezők, folyamatszervezők, programtervezők, programozók, üzemeltetők, felhasználók))

A digitális érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Technikai megoldások (pl: chatbot, VPN kapcsolat, saját domain név)
- Orgware (A számítógépes adatfeldolgozás ügyviteli folyamata, a gazdasági rendszer folyamata, hatásköre és szervezete szabályozott keretein belül.)

Függelék 2.: Kérdőív a szervezeti érettség súlyszámainak meghatározásához

Kedves Kitöltő!

Sándor Ágnes vagyok a Budapesti Gazdasági Egyetem Vállalkozás- és Gazdálkodástudományi Doktori Iskola hallgatója. Dolgozatom témája a vállalatok digitális érettségének meghatározása.

A digitálisérettség-életciklus modellen belül a szervezeti komponensek szerepét szeretnénk meghatározni súlyok formájában egy korrigált arányskálán páros összehasonlításban. Ebben szeretném az Ön segítségét kérni. A felmérés kitöltése nem kötelező, de nagyon sokat segít a disszertációm megírásában. Természetesen ez egy anonim felmérés, személyes adatai nem kerülnek rögzítésre. Kérem, hogy a kérdőívet legkésőbb 2021. március 26-ig töltse ki.

Ha kérdése lenne, vagy szeretne a kutatás eredményéről visszajelzést kapni, kérem a következő e-mail címre írjon:

sandor.agnes@uni-bge.hu

Előre is köszönöm szépen a válaszát és segítségét!

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Munkamegosztás (taylori)
- Döntési szintek száma

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Humánpolitika
- Szabályozottság foka

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Alkalmazotti elkötelezettség
- Tagoltság (vertikális/horizontális)

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Vezetői jövőkép
- Munkamegosztás (taylori)

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Szabályozottság foka
- Döntési szintek száma

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Tagoltság (vertikális/horizontális)
- Humánpolitika

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Vezetői jövőkép
- Alkalmazotti elkötelezettség

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Munkamegosztás (taylori)
- Szabályozottság foka

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Döntési szintek száma
- Tagoltság (vertikális/horizontális)

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Humánpolitika
- Vezetői jövőkép

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Alkalmazotti elkötelezettség
- Munkamegosztás (taylori)

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Tagoltság (vertikális/horizontális)
- Szabályozottság foka

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Vezetői jövőkép
- Döntési szintek száma

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Alkalmazotti elkötelezettség
- Humánpolitika

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Munkamegosztás (taylori)
- Tagoltság (vertikális/horizontális)

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Szabályozottság foka
- Vezetői jövőkép

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Döntési szintek száma
- Alkalmazotti elkötelezettség

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Humánpolitika
- Munkamegosztás (taylori)

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Tagoltság (vertikális/horizontális)
- Vezetői jövőkép

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Szabályozottság foka
- Alkalmazotti elkötelezettség

A szervezeti érettség meghatározásának szempontjából melyiket preferálja az alábbiak közül?

- Döntési szintek száma
- Humánpolitika