

GUBÁN ÁKOS – SÁNDOR ÁGNES

A KKV-K DIGITÁLISÉRETTSÉG-MÉRÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI OPPORTUNITIES TO MEASURE THE DIGITAL MATURITY OF SMES

A digitális forradalom időszakában a cégek eredményességéhez elengedhetetlen a megfelelő informatikai háttér, illetve technológiai tudás, ahol a digitális átalakulás sikere függ a digitális érettségtől. Ennélfogva a tanulmány célja a digitális érettség definiálása, egy modell kialakításának elméleti megalapozása, keretrendszerének bemutatása, amely segítségül szolgál a kis- és középvállalkozások (KKV-k) számára, hogy felmérhessék, hol is tartanak a digitalizációban (mennyire fejlett a digitális erőforrásrendszere, digitális szemlélete), illetve, hogy gyorsabban és hatékonyabban tudjanak reagálni a környezeti változásokra. A létrehozott modell, a digitális érettség technikai architektúrája (DÉTA) az erőforrás-alapú elméletre (dinamikus képességek elmélete), az érettségi modellekre és a KKV-k vezetésével kapcsolatos vizsgálatokra épül. A kialakított modell egy dinamikus modell, 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. A tanulmány fő célja a komponenssúlyok meghatározása egy fuzzy modell megalkotásához.

Kulcsszavak: digitalizáció, digitális érettségi modell, KKV, fuzzy eljárás

In the digital revolution, the appropriate IT infrastructure and technological knowledge are essential for companies' success, where the success of the digital transformation depends on digital maturity. The aim of the study is to define digital maturity, the theoretical foundation of the digital maturity model, and present a framework for SMEs to understand where they are in digitalisation (how advanced their digital resource system and digital approach are) to respond faster and more efficiently to environmental changes. The created model, the Digital Maturity Technical Architecture construction, is based on dynamic capabilities theory, graduation models and SMEs' management challenges. The model is a dynamic model to support management in their strategic, digital and organisational development; it is divided into IT and organisational dimensions, including six components and 28 subcomponents. The ultimate goal of the study is to determine the component weights to create a fuzzy model.

Keywords: digitalisation, digital maturity model, SMEs, fuzzy method

Finanszírozás/Funding:

A szerzők a tanulmány elkészítésével összefüggésben nem részesültek pályázati vagy intézményi támogatásban. The authors did not receive any grant or institutional support in relation with the preparation of the study.

Szerzők/Authors:

Dr. Gubán Ákos, főiskolai tanár, Budapesti Gazdasági Egyetem, (guban.akos@uni-bge.hu)
Sándor Ágnes, egyetemi tanársegéd, Budapesti Gazdasági Egyetem, (sandor.agnes@uni-bge.hu)

A cikk beérkezett: 2020. 08. 01-én, javítva: 2020. 10. 15-én, elfogadva: 2020. 12. 23-án.

This article was received: 01. 08. 2020, revised: 15. 11. 2020, accepted: 23. 12. 2020.

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 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 információ-technológia gyakorol-e valamiféle hatást a vállalat teljesít-

ményére. 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 (Resource-based View – RBV) 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).

Ahhoz, hogy fel tudják mérni a cégek, hol is tartanak a digitális fejlődésben, segítséget nyújtanak a digitális érettségi 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 par 4.0-hoz kapcsolódnak.

A fentiek alapján célunk egy digitális érettségi mérőszám megalkotása, melynek elméleti megalapozását és keretrendszerét mutatja be a tanulmány. A modellalkotásnál különböző érettségi modelleket vizsgáltunk meg, majd ezek együtteséből megalkottuk a DÉTA keretrendszerét, amely hat főkomponenst tartalmaz.

Ez abban segít a KKV-knak, hogy megfelelő döntéseket tudjanak hozni fejlődésük elősegítéséhez, ugyanis a jobb digitális érettségi szint növeli a versenyelőnyt.

Elméleti keretek

A digitalizáció értelmezése a XXI. században

A digitalizációt a különböző szakirodalomokban 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.

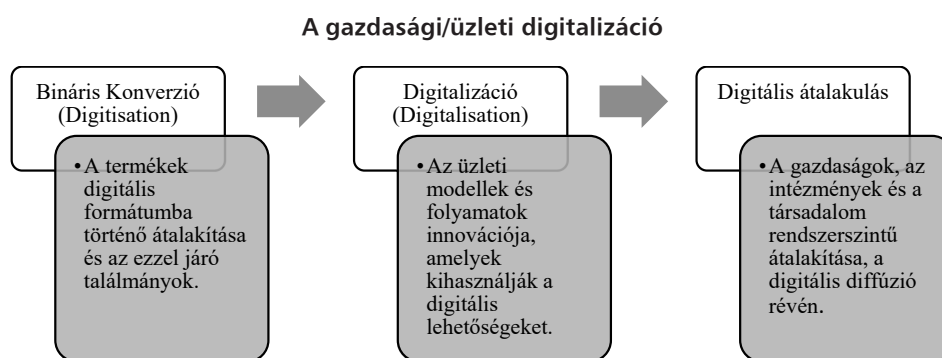
Tehát fontos a kontextus, azaz hogy technikai vagy üzleti szemszögből tekintünk ezekre a fogalmakra, ezért érdemes különbséget tenni technikai és üzleti digitalizáció között (1. ábra).

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 függvényeszerű 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 időnkénti 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 információs és kommunikációs technológia (továbbiakban IKT) tesz lehetővé, mely 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 illeszte-

1. ábra



Forrás: Unruh & Kiron (2017) alapján átdolgozva

ni a termékek tervezési szakaszaiba (Decker & Jørsfeldts, 2017; Ross, 2017). A KKV-knak is ezekbe az összetett folyamatokba kell integrálódniuk, amelyekben kulcsfontosságú szerepet játszik a sebesség, az időzítés és a gyors alkalmazkodás képessége.

IKT-eszközök a versenyképességben az erőforrás-alapú elmélet megközelítésében

Amennyiben a KKV-k továbbra is versenyben szeretnének maradni, lépést kell tartaniuk a technológia/technika fejlődésével, hiszen Tarutè és Gatautisa (2014) kimutatták, hogy az információs és kommunikációs technológia hatással van a KKV-k jövedelmezőségére, növekedésére, piaci értékére, társadalmi és környezeti teljesítményére és elégedettségére.

Ráadásul ebben a technológiaorientált környezetben a dinamikus képességekkel rendelkező cégek képesek felülvizsgálni és átkonfigurálni erőforrásaikat, rutinjait, hogy megfeleljenek a gyorsan változó környezethez. Azonban kérdéses, hogy a kisvállalkozások mennyire képesek ilyen kritikus képességeket fejleszteni, és biztosítani jövőbeni versenyképességüket (Teece, Pisano & Shuen, 1997; Parida, Oghazi, & Cederge, 2013). Ez az elmélet a dinamikus képesség szemléletén alapul, amely kiterjeszti a cég erőforrás-alapú nézetét, és arra összpontosít, hogy a vállalatok képesek-e célzottan megváltoztatni erőforrás-alapjukat, hogy növeljék a környezettel való alkalmazhatóságukat, és biztosítsák fennmaradásukat. Ezek a dinamikus képességek a készségekben, folyamatokban, eljárásokban, szervezeti struktúrákban, döntési szabályokban jelennek meg, amelyek segítenek átformálni a képességeiket. Számos tanulmány kimutatta, hogy a dinamikus képességek fejlesztése hozzájárul a KKV-k teljesítményéhez és növekedéséhez (Nagyné & Gubán, 2019; North, Aramburu & Lorenzo, 2019).

A cég digitális pozíciója a szervezeti informatikai képességek függvénye (Aral & Weill, 2007). Erre a megállapításra jutott (Ravichandran, 2018) is, mivel modelljében az informatikai kompetenciát már a vállalat digitális platformok létrehozásának képességeként írja le. Ezek a vállalat további digitalizálásához és az információs technológiák hatékonyabb kihasználásához járulnak hozzá. Brynjolfsson & Hitt (1998) szerint a számítógépesítés önmagában nem növeli automatikusan a termelékenységet, csupán lényeges eleme a szervezeti változások szélesebb rendszerének. Gelei & Schubert (2006) is hasonlóképpen vélekedik, azaz a vállalat birtokában lévő információs rendszer csak akkor válik a versenyelőny forrásává, ha az adatbázisokat tudatosan használják, és adatai elérhetővé válnak az alkalmazottak számára (adatvezérelt vállalat).

Érdemes megjegyezni, hogy sok cég – nemcsak KKV – esetében a magas minőségű számítástechnikai, esetleg IT-háttér nem feltétlen jelentett piaci előnyt, hiszen nemcsak az fontos, hogy „mink van”, hanem az is, hogy azt milyen minőségben és hatékonysággal használjuk ki. Ezekből látszik, hogy a kialakítandó érettségi modellben nem elegendő kizárólag az IT-erőforrások minőségvizsgálata, hanem ezeket a környezetükben célszerű vizsgálni.

IT-oldalról a KKV-k és a nagy szervezetek között jelentős különbségek léteznek. Egyrészt a KKV-k kevésbé tekintenek az IKT-ra, mint kommunikációs eszközre, másrészt kevesebb forrásuk van az IKT-beruházásokra (Antlová, 2009). A KKV-k gyakran csak az információfeldolgozás (adminisztráció) eszközeként használják az információs technológiákat, alábecsülve ezek szerepét, mint a tudás vagy a stratégiai előnyök megosztásának eszközt (Ramdani, Chevers & Williams, 2013). Lényeges, hogy a kevésbé bonyolult struktúra előnyükre is válhat, ami rugalmasságot biztosít a változásokhoz (Consoli, 2012). A KKV-k nem összevethetőek a nagyobb cégekkel, hiszen jobban korlátozzák a külső környezetük, sokkal érzékenyebbek a környezeti erőforrások elérhetőségére, továbbá az üzleti folyamataik is egyediek és kevésbé formalizáltak (Neirotti & Raguseo, 2017).

A fentieket összegezve a VRIO (Valuable, Rare, Imperfectly imitable, Organization) modell (Barney, 2001) keretrendszere szerint az informatika nem biztosít fenntartható versenyelőnyt az IT-eszközök replikációja miatt. Ha a cég a legfejlettebb informatikai alkalmazásokkal rendelkezik, de nincs jól képzett alkalmazott a szervezetben, akkor ezek a lehetőségek nem jelentenek semmilyen előnyt. Az IKT és az emberierőforrás-integráció, valamint az IKT szervezeti beágyazódása javítja a versenyelőnyt. Ez az integráció jelenti a stratégiai erőforrást a vállalat számára. Ügyelni kell, hogy ezek a technológiák gyorsan fejlődnek, amely az IKT-ban lévő tudást és eszközöket elavulttá teheti. Ez az IKT-kompetenciák állandó frissítését igényli, ezzel biztosítva a kompetencia állandó megújítását, és a versenyelőny fenntartását (Nagyné, Gubán & Kóloszár, 2018; Ong & Ismail, 2008).

A digitalizálás kiterjed a vállalat üzleti partnereire, azokkal való együttműködésre is. A kisvállalatok számára ez lehetőséget hordoz magában (Chikán, 2003). Az e-business az egyik ilyen, amellyel a virtuális térben gyorsan és költségkímélő módon képesek új partnerekre szert tenni határok nélkül (Papp, 2005). A kisvállalkozások 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 szülehetnek (Manyika et al., 2016).

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

Érettségi modellek típusai

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 vizsgálatainkban e kettő hibrid változatát alkalmazzuk. Az első egy statikus, az elvárásoknak teljes mérték-

ben megfelelő állapotot fogalmaz meg, míg a második egy dinamikus meghatározás, mely állapotváltozások folyamatát jelenti. Céljainkhoz nem elegendő egy statikus helyzet, az érettségnek az adott szakmai környezet minőségi elvárásaihoz történő megfeleltetése is fontos.

Az első képesség-érettség modellt az 1980-as években dolgozták ki a Carnegie Mellon Egyetemen, ami leginkább a szoftverek fejlesztésével kapcsolatos folyamatok minőségi elemzéseire fókuszált, mely mutatók, attribútumok, karakterisztikák és sémák készletei alapján vizsgálja az adott terület fejlődését (Laposa & Nyikos, 2018; Gaál, Szabó, & Obermayer-Kovács, 2009).

Az érettségi modellek az általános kvalitatív modellel épülnek és lehetővé teszik a vállalat jelenlegi helyzetének felmérését, értékelését, valamint segítenek, hogy mely területeket kell fejleszteni, támogatják az előrehaladás nyomon követését és irányt mutatnak az átalakulás elkezdésében (North, Aramburu, & Lorenzo, 2019; Mosallaeipour, Nazerian & Ghadirinejad, 2018).

Az érettség kifejezés az érettségértékelési 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).

Érettségvizsgálat szempontjából megkülönböztethetünk leíró, előíró és összehasonlító modelleket. A leíró modellek célja az aktuális helyzet, állapot felmérése, melyek nem tartalmazzák 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 vizsgálatainkban 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 érettségi 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) az 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 összehason-

lító modellek esetében a modellalkotás és a modell belső struktúrája, folyamatmódszerei 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 méri folyamatok megközelítésében. 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 az 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).

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

A 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 érette. 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). Vizsgálataink azt mutatják, hogy sok vállalat, mely magas szintű „érettséggel” rendelkezett, nem fejlesztette a digitális infrastruktúráját, illetve stratégiáját, így gyorsan lemaradtak a többiekhez képest.

Az érette 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 az emberi tevékenységek automatizálása, valamint az eljárások távolról történő monitorozása (Fehér, Szabó & Varga, 2017), mely 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).

A digitális érettségi 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 alkalmaztuk 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 célunk olyan modellek felkutatása volt, amelyek általánosságban vizsgálták a témakört, így a cikkek alapos átolvasását követően meghatároztuk a kutatás szempontjából releváns 11 db tanulmányt.

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). Meglátásunk szerint 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 az agilis technológiaszállítási kész-

ségek, 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 másikon 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 az nélkülözhetetlen a digitális átalakításhoz. 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 az, 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 célunk egy általános digitális érettség meghatározása. Ahhoz, hogy minél jobban illeszkedjen a modell a KKV-k igényeihez, fel kell tárni, hogy miért megy nehezebben e cégek digitális átalakulása.

Gruber (2018) négy okot sorol fel arra, 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). Talán a leggyakoribb akadály a korlátozott erőforrás. Gyakran az ilyen jellegű befektetések a cég pénzügyi teljesítményétől függenek. Taruté & Gatau-

tis (2014) megnevezte azokat az akadályokat, amelyekkel szembesülhetnek a KKV-k az IKT alkalmazása során (1. táblázat).

1. 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: Taruté & Gatautis (2014) alapján saját szerkesztés

A külső akadályokat rendszerint politikai vagy kulturális problémák okozzák, a belső akadályokat könnyebben meg lehet változtatni.

A PwC 2016-ban svájci KKV-kat vizsgált, és arra a megállapításra jutott, hogy a vezérigazgató vagy a cégalapító a 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 az infrastruktúra, a digitális értékesítések, az ügyfélbevonás, valamint az emberek és a 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 eszközkérdés, hanem inkább az, hogy a koncepciót mennyire sajátítják el, amely mögött a nemzetkarakterológia húzódik meg.

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, a digitális pénzügyi eszköz használatát, a közösségi médiában való jelenlétet vették figyelembe. Számunkra 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 legtöbbször ez nem minden esetben van így. Emiatt a legnépszerűbb érettségi modellek nem tükrözik a KKV-k egyedi igényeit. Esetünkben 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, még-

hozzá a termék/szolgáltatásrendszerek 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, mely 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 növe-

kedéshez szükséges tanulás módszertanát. A modell fő komponensei:

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

Számunkra Pirola, Cimini & Pinto (2019) és North, Aramburu, & Lorenzo (2019) modelljei állnak a legközelebb a komplexitásukat illetően. Mi is hasonló tényezőkre építünk modellt, 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 2. táblázat foglalja össze.

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.

2. táblázat

A 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 et al. (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 et al. (2019)	KKV	stratégia, emberek, folyamatok, technológia, integráció
North et al. (2019)	KKV	növekedés, stratégia, gondolkodásmód, erőforrások

Forrás: saját szerkesztés

A modellünk komponenseinek megválasztásakor figyelembe vettük a táblázatban szereplő összes dimenzió részhalmozát, egyes témákat azonos név alatt összesítve, valamint az RBV alapján erőforrásokat és képességeket is tartalmaz.

Modellalkotás: A DÉTA mérőeszköze

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 DÉTA az erőforrás-alapú elméletre épül. Az érettségi szintek meghatározásakor figyelembe vesszük az érettségimodell-alapú módszer mérési skáláját.

Az érettség definíció értelmezésünk 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.

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

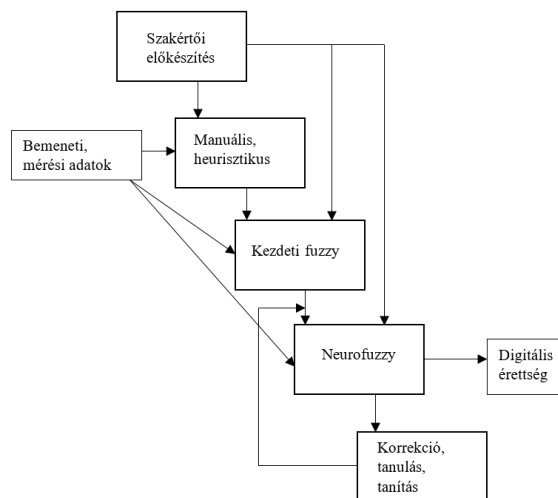
Az általunk meghatározott digitális érettség a digitális szervezet stratégiai, technikai, technológiai és humán erőforrás jellemzőiből tevődik össze. Ezeket az összetevőket nem önkényesen választottuk, hanem korábbi kutatásaink és a szakirodalmak is megerősítettek abban, hogy ezek mind kulcsszerepet játszanak a vállalat digitális mérhetőségében.

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

A modell életciklusát a 2. ábra szemlélteti.

2. ábra

A DÉTA életciklusmodellje

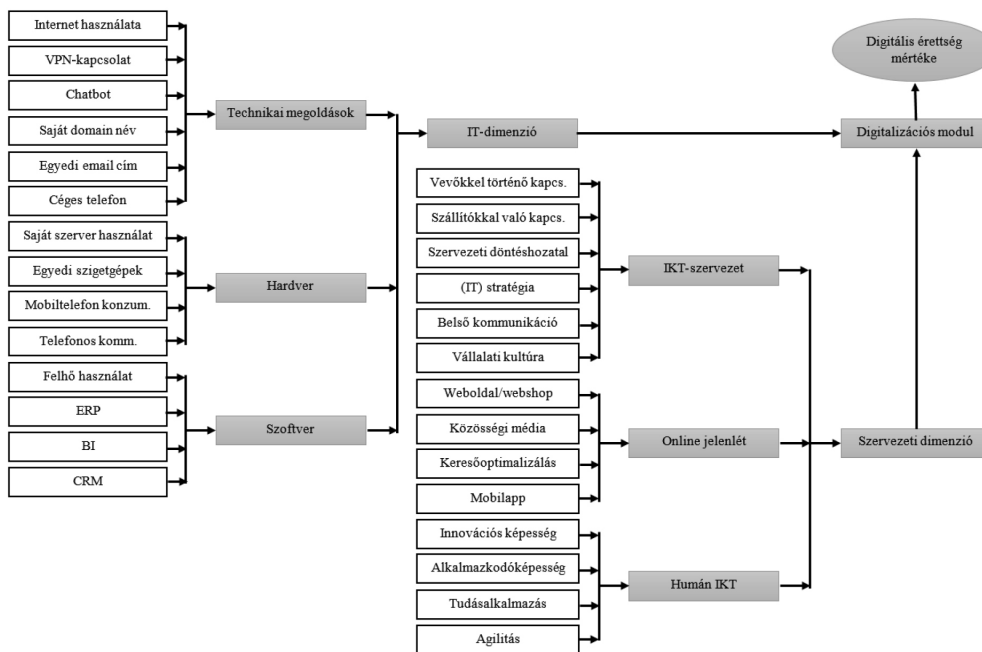


Forrás: saját szerkesztés

Az első lépésben meg kell határozni azokat a főkomponenseket, majd hierarchikusan az alkomponenseket, melyek a DÉTA kialakításában szerepet játszanak. Ezeket szakértők segítségével és az ő egyetértésükkel végezzük el (két csoportja kell, hogy legyen, egyrészt szervezeti, másrészt IT-oldali szakértők). Segítségükkel kialakítjuk a komponenseket jellemző súlyszámokat is. Második lépés-

3. ábra

A DÉTA keretrendszere



Forrás: saját szerkesztés

ben, „manuálisan”, heurisztikus megoldással kialakítjuk a DÉTA-t ismert és konkrét KKV-k esetében. Az így kapott értékeket újra hangoljuk.

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.

A szakirodalomban leírt különböző DÉM tényezőkből a 3. ábra komponenseit határoztuk meg. Az alkomponenseket KKV- és IT-szakemberekkel történő interjúk során és a korábbi vizsgálatok alapján alakítottuk ki, amelyek jelenleg aktuálisnak tekinthetők. Az alkomponensek közül az online jelenlét mindkettő dimenzióba szerepelhet, de számunkra a vállalkozásra történő hatása a fontos.

Két dimenziót különítünk 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: Internethasználat, VPN-kapcsolat, Chatbot, Saját domain név, Egyedi email-cím, Céges telefon. Ezek nagyváltalati 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 (önálló, vagy csak ritkán használtak hálózati rendszerben), Mobiltelefon konzumerizációja, azaz a munkatársak mennyit és hogyan használják a belső feladatok elvégzésére saját mobil eszközöket, illetve a Telefonos kommunikáció szerepe/aránya a vállalkozás információáramlási folyamatában szintén meghatározó. A Szoftver főkomponensen belül a modellre alapozott mérések során vizsgáljuk a Felhőalapú szolgáltatások (felhőszámítási környezet) minőségét, gyakorlatát, 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 menedzsmentrendszer (CRM) a partnerek minősítését, elemzését célozza meg. Az 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, marketingtevékenységére, jelenlétére, aktivítására vonatkozó minőséget vizsgálja. Mivel ezek mindegyike könnyedén és viszonylag kedvező áron elérhető, ezért alkalmazásuk elengedhetetlen egy KKV számára. A Humán IKT (Peoplever) a szervezetten belül az IKT környezetben tevékenykedő személyi minőséget vizsgálja IT-affinitás szempontjából (Innovációs képesség, Alkalmazkodóképesség, Tudásalkalmazás, Agilitás). Fontos megjegyezni, hogy a fő- és alkomponensek megalkotása során már figyeltünk 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 „Felhőhasználat”, melynek nyelvi értékei például: {„nem használ”, „csak e-mailre használ”, „vegyes használat”, „tiszta csak felhőalapú 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, Perfileva, & Mockor, 1999).

A három különböző kérdőívben páros összehasonlítás módszerét alkalmaztuk. 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 kaptunk. 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 preferenciarendszereit egy-egy aggregált súlyszámában egyesítettük. A kérdőívek esetében a transzformált Guilford módszert alkalmaztuk, amely alapján kiszűrtük azon megkérdezettek válaszait, akiknél ellentmondást tapasztaltunk, azaz nem volt megfelelő a konzisztenciaszintjük. 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 szakembereket választot-

tunk, akik az IT-szakmában gyakorlati oldalról aktívak és komoly rálátásuk van az IKT gyakorlati és elméleti oldalára, továbbá lehetőségünk 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 limitáltuk mindkét vizsgálatban. Első lépésben közel 100-100 főt kerestünk meg. Végül az IT-oldalról (45 fő) 23 fő gyakorló KKV-s IT-szakember került be (nem rendszerüzemeltetőket, rendszergazdákat választottunk). 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. A 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 határoztuk meg, mivel nem szerettünk volna elveszíteni olyan véleményeket, amelyek még felhasználhatók az értékelésben. Megjegyzés: módosított arányskálát alkalmaztunk és simítást végeztünk a súlyértékeken. A kérdőívekben az azonos szakértői körökhöz kapcsolódó alkomponensek páriait egymással kevert módon kínáltuk fel a szakértőknek, így elkerültük, 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 alkalmazunk (Faust, 2011). Minden komponens és alkomponens fontos szerepet tölt be, az egymáshoz való viszonyuk számunkra fontosak, ezért korrigált arányskálát alkalmaztunk, ahol a korrekciós tényezőt az egyetértési mutató alapján állítottuk be, majd normalizáltuk.

A főkomponensek súlyszámai

A főkomponensekre a következő eredményeket kaptuk: 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 (3. táblázat).

3. táblázat

A 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

Egy korábbi kontrollvizsgálatban is hasonló eredményt kaptunk, 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 érhetőek el, melyek nem igényelnek nagyon erős hardvertechnikai 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.

A IT-dimenzió súlyszámai

A 3. ábra mutatja az alkomponenseket a két szakterület bontásában. Az IT-dimenzió közé hátrahoztuk be: Hardvert, Szoftvert és a Technikai megoldásokat.

A Hardver

A Hardver vizsgálata során kaptuk a legjobb kitöltéseket. 40 szakértő kérdőíve volt 95% felett, a többiek is elérték a 85%-os konzisztenciaszintet. Az egyetértés is magas volt a szakértők között: $w=0,78$ Kendall-féle egyetértési mutató (Kindler & Papp, 1977) (4. táblázat).

4. táblázat

A Hardver súlyszámai

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

Forrás: saját szerkesztés

A Hardver esetében 40 szakértő felelt meg, megpróbáltuk a közel hasonló vélekedésű szakértőket csoportosítani és megvizsgálni véleményüket. Az egyik csoportba 29 szakértő került be, egyetértési mutatójuk $w=0,87$ lett, ami kiemelkedően jó érték.

5. táblázat

A 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 (5. táblázat).

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

6. táblázat

A Hardver, Kisvállalkozási szemlélet

Komponens	Súly
Saját szerver használat	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 (6. táblázat).

A Szoftver

A szoftver vizsgálata során ismét magas 40 fős konzisztens kitöltést kaptunk. Ellenben az egyetértés nagy alacsony volt ($w=0,24$) (7. táblázat).

7. táblázat

A Szoftver súlysámai

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

Forrás: saját szerkesztés

Ismét csoportbontást alkalmaztunk, az első csoportba 17 fő került, ők azok, akik a BI-t preferálták, szemlélet szerint a legkorszerűbb megoldások hívei (8. táblázat).

8. táblázat

A 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 ($w=0,6$).

9. táblázat

A Szoftver, Felhőaspektus

Komponens	Súly
Felhőhasználat	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 (9. táblázat).

A Technikai megoldások

A komponens vizsgálata során 49 főből 29 szakértőtől konzisztens kitöltést kaptunk (89% feletti). Az egyetértés a 4 komponens mellett: $w=0,34$.

10. táblázat

A Technikai megoldások súlysámai

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

Megleپő módon a biztonság került előtérbe a VPN-kapcsolat révén. Továbbá magas súlyt kapott a saját domain név, azaz a presztízis 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 (10. táblázat).

A Szervezeti dimenzió súlysámai

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

A Humán IKT

A vizsgálat során 18 szakértőtől kaptunk konzisztens kitöltést: $w=0,27$ egyetértési mutató mellett, feltűnően sokan teljesítettek 0,51 konzisztencia szint alatt (11. táblázat).

11. táblázat

A 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 megvizsgáltuk azoknak a szakértőknek a véleményét, akik ezt az alkotóelemet preferálták. Meglepő módon csupán 7 fő volt, aki elsőhelyesen 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 alcsoporthoz elfogadhatók.

Az Online jelenlét

12. táblázat

Az 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 vizsgálatban 24 szakértőtől kaptunk konzisztens kitöltést, ez sokkal jobb, mint az IKT-szervezet esetében: $w=0,45$ egyetértési mutató mellett (12. táblázat).

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.

Az IKT-szervezet

Az IKT-szervezet vizsgálata során kaptuk a legtöbb inkonzisztens kitöltést, 28 szakértőtől 11 adott konzisztens választ, emellett igen alacsony egyetértés mellett ($w=0,18$). Emiatt leszűkítettük azokra a szakértőkre, akiknek van IT-rálátásuk (ezt onnan tudtuk, 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 alkalmazunk (13. táblázat).

13. táblázat

Az 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.

A modell

A DÉTA kialakítását a 3. ábrán bemutatott komponensekre építjük fel. Legyenek a komponensek a következők:

14. 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.	Mobilapp	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 egyes képet mutatnak. A megítélések alapján a technológiai oldal háttérbe szorul.

A 14. táblázatban kapott súlyszámok a heurisztikus feldolgozásban játszanak szerepet. Mivel nincs olyan kezdeti adatrendszerünk, amellyel a fenti komponenseknek megfelelő digitális érték, illetve mérőszám kialakítható lenne, ezért a vizsgálandó KKV esetében minden alkotóelemet egy diszkrét egészértékű véges skálán pontozzuk, majd azonos pontszámrendszerre konvertáljuk, végül normalizáljuk. 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 alkotóelemekből 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 sikerült mérnünk, a modell további javítása érdekében alávétjük egy fuzzy érték meghatározásnak. Erre a kezdeti modellre súlyok segítségével már ráépíthető megfelelő fuzzy tagsági függvény. A háromrétegű értékialakítás 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 végezzük. Ennek oka, hogy ne legyen túl sok szabályunk. Amennyiben egy rétegben végeznénk, a szabály halmazunk 2×10^{13} nagyságrendű is lehetne. Ez teljesen megbonyolítja a számítást. Ezzel a megoldással 2000–4000 közé szorítható (az érték a tagsági függvények számától függ). Eredményként megkapjuk, hogy mely alkotóelemeknek, 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 rendelkezésünkre 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.

Összegzés

Tanulmányunkban rávilágítottunk arra, hogy a digitalizáció nemcsak 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 ügyfél-elérést 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 célunk az volt, hogy meg lehessen határozni többek között fentebb említett tényezők együttes érettségi szintjét egy DÉM keretében. A tanulmányunkban ennek a modellnek a keretrendszerét mutattuk be, ahol meghatároztuk, a modell főkomponenseit (Online jelenlét, Szoftver, Technikai megoldások, Hardver, Humán IKT, IKT-szervezet) mérőeszköz inputján szereplő súlyszámait. Viszont ahhoz, hogy meghatározhatjuk a modell elemeit, először a digitális érettség fogalmát kellett tisztázni, amely értelmezésünk szerint az adott vizsgált időpontban az időpontra vonatkozó paraméterek aktuális állapotainak együtteseiből kapott jellemző minőségi érték, melyet viszonyítjuk az elvárásokhoz és/vagy a versenytársakhoz. A paraméterek előre, a mérés és minősítés előtt meghatározottak, adott időszakra stabilak. A fogalom meghatározás után a különböző szakirodalmak érettségi és DÉM-ek elemeit figyelembe véve alakítottuk ki a mérőeszköz keretrendszerét. A kapott értékek alapján mind az IT-szakemberek, mind a menedzsmentoldal az emberi tényezőket tekinti a digitális színvonal szempontjából a legfontosabbnak. Az alkotóelemek 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.

Felhasznált irodalom

- 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>
- 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>
- Blatz, F., Bulander, R., & Dietel, M. (2018). Maturity model of digitalization for SMEs. In *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)* (pp. 1-9). Stuttgart. <https://doi.org/10.1109/ICE.2018.8436251>.
- 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>
- Caralli, R., Knight, M., & Montgomery, A. (2012). *Maturity models 101: a primer for applying maturity models to smart grid security, resilience, and interoperability*. Retrieved from https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/WhitePaper/2012_019_001_58920.pdf
- Chikán A. (2003). *Vállalatgazdaságtan*. Budapest: Aula Kiadó.
- 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>
- Decker, A. & Jørsfeldts, L. M. (2017). Digitally enabled platforms: Generating innovation and entrepreneurial opportunities for SMEs. In Tesar, G. & Vincze, Zs. (eds.), *Motivating SMEs to Cooperate and Internationalize: A Dynamic Perspective* (pp. 93-112). London: Routledge Studies. <https://doi.org/10.4324/9781315412610>
- Deloitte (2018). *Digital Maturity Model - Achieving digital maturity to drive growth* [on-line]. <https://s16705.pcdn.co/wp-content/uploads/2018/08/Deloitte-DMM.pdf>
- Faust D. (2011). *Rendszertechnika* [on-line]. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Rendszertechnika/ch14s02.html
- Fehér, P., Szabó, Z., & Varga, K. (2017). Analysing digital transformation among hungarian organizations. In *30th Bled EConference: Digital Transformation - From Connecting Things to Transforming Our Lives* (pp. 139-150). Bled. <https://doi.org/10.18690/978-961-286-043-1.11>
- Gartner (2017). *What is Digitalization?* [on-line]. <https://research.gartner.com/definition-what-is-digitalization?resId=3237920&srcId=1-8163325102>
- Gartner (2018). *IT technology* [on-line]. <https://www.gartner.com/it-glossary/it-information-technology>
- Gaál, Z., Szabó, L., & Obermayer-Kovács, N. (2009). „Tudásmenedzsment-profil” érettségi modell. *Vezetéstudomány*, 40(6). 2-15.
- Ganzarain, J., & Errasti, N. (2016). Three Stage Maturity Model in SME's toward Industry 4.0. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(5), 1119-1128 <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2073>
- Gelei, A. & Schubert, A. (2006). *Kompetenciaalapú versenyképesség egy vezető FMCG vállalat példáján. 72. sz. műhelytanulmány*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem.
- Gill, M. & VanBoskirk, S. (2016). *The Digital Maturity Model 4.0* [on-line]. <https://forrester.nitro-digital.com/pdf/Forrester-s%20Digital%20Maturity%20Model%204.0.pdf>
- Gubán, M. (2011). Non-linear programming model and solution method of ordering controlled virtual assembly plants. In *Logistics - The Eurasian Bridge : Materials of V International scientifically-practical conference* (pp. 49-58). Krasnoyarsk.
- 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>
- Kagermann, H. (2015). *Change Through Digitization—Value Creation in the Age of Industry 4.0* [on-line]. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-05014-6_2
- 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* [on-line]. <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* [on-line]. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3678_achieving-digital-maturity/DUP_Achieving-digital-maturity.pdf
- Kane, G. C., Nguyen Phillips, A., Jonathan R. Copulsky, J. R., & Andrus, G. R. (2019). *The Technology Fallacy: How People Are the Real Key to Digital Transformation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 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>
- Kindler, J. & Papp, O. (1977). *Komplex rendszerek vizsgálata*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Laposa, T., & Nyikos, Gy. (2018). *Az e- kohézió elméleti háttere és megvalósítása*. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem.
- Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhmman, T., Drews, P., Mädche, A., Urbach, N., & Ahlemann, F. (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>
- Leonardi, P. (2019). You're Going Digital — Now What? *MIT Sloan Management Review*, 61(2). <https://sloanreview.mit.edu/article/youre-going-digital-now-what/?og=Winter+2020+Issue+Tiled>
- 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>
- Lloyds Bank (2017). *UK Business Digital Index 2017* [on-line] <https://resources.lloydsbank.com/businessdigitalindex/>
- Mallász J. (2017). *Cunamiként jön a digitalizáció* [on-line]. <https://computerworld.hu/cio/cunamikent-jon-a-digitalizacio-228985.html>
- Manyika, J., Lund, S., Bughin, J., Woetzel, J., Stamenov, K., & Dhingra, D. (2016). *Digitalization globalization: The new era of global flows* [on-line]. <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows>
- Marciniak, R., Móricz, P., & Baksa, M. (2020). Lépések a kognitív automatizáció felé: Digitális átalakulás egy magyarországi üzleti szolgáltatóközpontban. *Vezetéstudomány*, 51(6), 42–55. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.06.05>
- McKinsey Digital (2016). <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/how-we-help-clients/digital-2020/our-assessments/strategy>
- Mettler, T. (2009). *A Design Science Research Perspective on Maturity Models in Information Systems* [on-line]. St. Gallen: University of St. Gallen. <https://www.alexandria.unisg.ch/214531/1/20090512%2520Maturity%2520Model%2520Design.pdf>
- Mettler, T. (2011). Maturity assessment models: a design science research approach. *International Journal of Society Systems Science*, 3(1/2), 81–98. <https://doi.org/10.1504/ijsss.2011.038934>
- Mittal, S., Romero, D., & Wuest, T. (2018). Towards a smart manufacturing toolkit for SMEs. In *Proceedings of the 15th International Conference on Product Lifecycle Management* (pp. 476–487). Torino, Italy: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01614-2_44
- Mosallaeipour, S., Nazerian, R., & Ghadirinejad, M. (2018). A Two-Phase Optimization Approach for Reducing the Size of the Cutting Problem in the Box-Production Industry: A Case Study. In Fethi Calisir & Hatice Camgoz Akdag (eds.), *Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era* (pp. 63–81). Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-71225-3>
- Nagyné, H. Zs., Gubán, M., & Koloszar, 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.
- 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/jtfgf.2019.2.163-180>
- 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>
- 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*. Cham: Springer.
- 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. <https://ibimapublishing.com/uploads/articles/CIBIMA/2008/320097/320097.pdf>
- Papp F. (2005). Gondolatok az e-business jelentőségéről. *Vezetéstudomány*, 36(11), 40–55.
- 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>
- Pirola, F., Cimmini, C., & Pinto, R. (2019). Digital readiness assessment of Italian SMEs: a case-study research. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 1045-1083.
<https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2018-0305>
- PwC (2016). *Industry 4.0: Building the digital enterprise* [on-line]. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>
- Ramdani, B., Chevers, D. & Williams, D. A. (2013). SMEs' adoption of enterprise applications: A technology-environment model. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 20(4), 735-753.
<https://doi.org/10.1108/JSBED-12-2011-0035>
- 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. In Álvaro Rocha, Hojjat Adeli, Luís Paulo Reis, & Sandra Costanzo (eds.), *Trends and Advances in Information Systems and Technologies Volume 1* (pp. 411-421). Cham: Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0>
- Ross, J. (2017). Don't Confuse Digital With Digitization [on-line]. *MIT Sloan Management Review*. <http://sloanreview.mit.edu/article/dont-confuse-digital-with-digitization/>
- SAP SE (2017), *Maturity model and best practice: skill development for digital transformation*.
<https://www.sap.com/documents/2017/08/7630c-fa8-cd7c-0010-82c7-eda71af511fa.html>
- Schopp A. (2018). *Digitálisan éretlen magyar kkv-k* [on-line]. http://www.itbusiness.hu/Fooldal/technology/cegvilag_n/digitalisan_eretlen_magyar_kkv-k.html#.W1B2acOPxkw.facebook (2018.08.29.)
- Tarhan, A., Turetken, O., & Reijers, H. A. (2016). Business process maturity models: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 75(July), 122–134.
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.01.010>
- Tarutė, A. & Gatautis, R. (2014). ICT impact on SMEs performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110(Jan), 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](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- Tippins, M. J., & Sohi, R. S. (2003). IT Competency and Firm Performance: Is Organizational Learning a Missing Link? *Strategic Management Journal*, 24(8), 745-761.
<https://doi.org/10.1002/smj.337>
- 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 [on-line]. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/article/digital-transformation-on-purpose/>
- Westerman, G. (2017). Your Company Doesn't Need a Digital Strategy [on-line]. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/article/your-company-doesnt-need-a-digital-strategy/>