

A digitális transzformáció vállalati adaptációját irányító tényezők hatásmechanizmusának koncepciója a hazai KKV-k percepciói alapján

Gyimesi Áron^a, Fejes Balázs Benedek^b

^aSzéchenyi Egyetem, ^bBudapesti Corvinus Egyetem

DOI: 10.15170/MM.2023.57.03.04

A TANULMÁNY CÉLJA

Tanulmányunk célja a digitális transzformáció puha motívumainak, menedzsment tényezőinek azonosítása, rendszerezése, illetve azok egymáshoz való kapcsolatainak meghatározása egy KKV fókuszú primer kutatás eredményei alapján. A kutatás során egy saját modell koncepcionális igazolása ölt testet, ami a digitális transzformációra mint menedzsment kihívásra tekint.

ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN

A kutatás során primer adatgyűjtést végeztünk, valamint a kutatás sejtéseinek igazolására lineáris statisztikai módszertant alkalmaztunk. A feltett kérdések közötti kohéziót a digitális transzformáció biztosította éppúgy, mint a többszörös iteráció során felépülő modell esetében. Az elemzési módszertan lehetőséget biztosított arra, hogy a válaszadó KKV-k percepcióit értékeljük, számszerűsítsük, halmazokba rendezzük, majd elemezzük azokat a szakirodalomban fellelhető ismeretanyag tükrében.

LEGFONTOSABB EREDMÉNYEK

A kutatás eredményeként igazoltuk, hogy a digitális transzformációnak van egy puha, menedzsment motívumokból álló vetülete. A kutatásban résztvevő vállalatok esetében bizonyítottuk, hogy az általunk összeállított tényező szortiment elemei kapcsolódnak egymáshoz, hatással vannak egymásra és a vállalati digitális transzformációra. A kutatás során meghatározott és modellbe rendezett kilenc Digitális transzformációs tökeelemre rezonálnak a válaszadó hazai KKV-k. A modell tökeelemei a vállalatirányítás tekintetében kiaknázható rendszert alkotnak. A primer kutatás eredményei a koncepció igazolására (PoC) alkalmasak.

GYAKORLATI JAVASLATOK

A kutatás eredményeként azonosított digitális transzformációt támogató menedzsment tényezők tudatos adaptációs keretrendszer gyanánt való alkalmazása hozzájárulhat a KKV-k I40 lemaradásának csökkentéséhez. Ennek fényében fontos erősíteni a vállalatok adaptációs és változásmenedzsment képességét, támogatni azt módszertani elemekkel. Olyanokkal, amelyek segítséget nyújtanak a digitális transzformáció menedzsment szempontú beavatkozási területeinek azonosításában, eredményes irányításában és a sok esetben csak áttételesen érzékelhető összefüggések kihangsúlyozásában.

Kulcsszavak: digitális transzformáció, Ipar 4.0, adaptáció, menedzsment, KKV

BEVEZETÉS INTRODUCTION

A digitális transzformáció valamennyi vállalat számára azt az ígéretet hordozza, miszerint hatékonyan, autonóm rendszerek támogatásával megvalósulhat egy olyan tudásintenzív termelési modell, amely elvezet a magasan kvalifikált emberi munka felértékelődéséhez és a gépekkel való egyre szorosabb együttműködéshez; az Ipar 5.0 víziója szerint (Oláh *et al.* 2019).

A digitális transzformáció során átalakul a vállalatok, intézmények működése növekvő mértékű hatékonyság mellett (Ilic *et al.* 2017, Gubán & Sándor 2021, Oláh *et al.* 2019). Az átalakulás napjainkban teljesedik ki, a negyedik ipari forradalom (Ipar 4.0) technológiáinak alapjain. Minden összekapcsolódik körülöttünk: az értékláncok, a belső (gyártási) folyamatok, a termékek (Nagy *et al.* 2018). Új lehetőségek teremtnének többek között az üzleti modellek, a munkaszervezés és a gyártás területén is (Kovács 2022, Kagermann *et al.* 2016). Összevetve a korábbi ipari forradalmakkal, a negyedik ipari forradalom radikális lesz és komplex hatást gyakorol majd a társadalom egészére (Ford 2017, Weber 2016, Kuzmenko & Roienko 2017, Roblek *et al.* 2016, Harari 2018, Bartha & Sáfrány Gubik 2018, Degryse 2016, Arimoto 2016).

A digitális transzformáció a hazai KKV-k számára a mindennapok kihívásai közé tartozik. A KKV-k értik a digitális átmenet jelentőségét, de nehezen adaptálják az új technológiákat. A hazai KKV-k digitalizációs szintje alacsony. Lassú az Ipar 4.0 terjedésének üteme. A legnagyobb lemaradás a belső szervezeti folyamatok digitalizációjában látszik (Gerda & Regina 2022). A fejlődés legfontosabb két akadályozó tényezője a forrás-, és a tudáshiány (Oláh *et al.* 2019).

Vajon fellelhetőek-e olyan puha, katalizátorként funkcionáló motívumok, menedzsment tényezők, amelyek technológiafüggetlenül, a hagyományos vállalatirányítási elméletekre épülve, egymással rendszert alkotva hozzájárulnak a sikeres vállalati digitális transzformációhoz? – szól a tanulmány kutatási kérdése.

A kérdés azért adekvát, mert a menedzsment szervezeti szempontok kevésbé kapnak teret a hazai vállalati kutatásokban. Korábban technológiai fókuszú elemzést publikált az MTA SZTAKI 2017-es kutatása (Nick *et al.* 2017). Fontos korlátozó tényezőkre, valamint a versenytársaktól jövő nyomás szerepére hívta fel a figyelmet Horváth és Szabó kutatása (Horváth & Szabó 2019). Az üzleti modellek változásának figyelmen kívül

hagyását emelte ki Demeter Krisztina és kutatócsapata (Baksa *et al.* 2021), illetve a gyártási folyamatok primátusát hangsúlyozta Szabó és Hortoványi (Szabó & Hortoványi 2021).

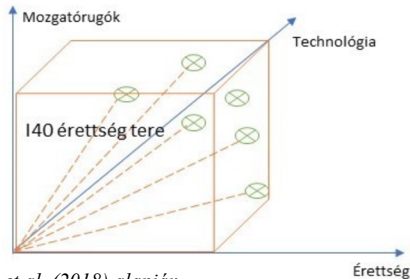
A várakozásaink szerint meghatározhatóak a fent említett, egymással rendszert alkotó, puha motívumok a digitális transzformáció tekintetében. Amint látni fogjuk, mindezt a primer kutatás során, a hazai KKV-k digitális transzformációra vonatkozó percepciói alapján vizsgáltuk meg. A tanulmány ambíciója szerint a koncepció igazolása (PoC) az elsődleges cél, amely további kutatásokat követően elvezethet általánosabb érvényű állítások megfogalmazásához is.

ELMÉLETI HÁTTÉR THEORETICAL BACKGROUND

Erős inspirációt adott a kutatásunk megközelítéséhez da Silva és társai tudományos munkája. Ők a digitális transzformáció katalizátorait keresték. A kutatók úgy vélik, hogy az I401 érettséget az alkalmazott technológián túl úgynevezett mozgatórugók befolyásolják. Ezek a dimenziók azok, amelyek életet visznek a változásba: 1. Vállalati kultúra, 2. Üzleti modell, 3. Emberi erőforrások, amelyek magukban foglalják a digitális transzformáció menedzsment szempontjait is (da Silva *et al.* 2018). A modell elválasztja a technológiát és a digitális transzformáció egyéb mozgatórugóit (1. ábra). A saját kutatásunkban tovább távolítottuk egymástól ezeket a területeket, illetve igyekeztünk a mozgatórugók rendszerét tovább gondolni, saját képünkre formálni.

A digitális transzformációs érettségi modellek (maturity model) ismerik és alkalmazzák a fent említett vagy az ezekhez hasonló felépítésű dimenziókat. Arra tesznek kísérletet, hogy skálázzák, kategorizálják, megjelenítsék a vállalatok digitális transzformációjának szintjét, fejlettségét. A szempontok összesítésével pedig az egész vállalat komplex digitális transzformációs felkészültségét illetően tesznek megállapításokat (Schumacher *et al.* 2016, Jesus & Lima 2020, Gubán & Sándor 2021, Nick *et al.* 2023, Schuh *et al.* 2017, Felch *et al.* 2019). Az érettségi modellek azonosítása azért bír jelentőséggel a tanulmány szempontjából, mert az elvégzett primer kutatásunk a legnagyobb mértékben ezekhez a koncepciókhoz illeszthető. Mindazonáltal a primer kutatásunk fókusza a fentiekhez képest jelentősen és tudatosan korlátozott: a puha motívumokra, menedzsment tényezőkre fókuszáltunk. Az alábbiakban a motívumok azonosítása, az értelmezési tartományuk meghatározása következik.

1. ábra: A digitális transzformáció mozgatórugói és a vállalati érettség tere
Figure 1. Driving forces of digital transformation and the space of corporate maturity



Forrás: saját szerkesztés da Silva et al. (2018) alapján

Üzleti modell és vízió (DT1)

A digitális transzformáció lényegének megértése megszabja a digitális transzformáció cselekvési terét. Az Üzleti modell és vízió a vállalat jövőbeni versenyképességét, jövőbeni pozícióját írja le a digitális transzformáció által meghatározott, technológiaorientált fejlődési pályák mentén. A digitális transzformáció által elérhetővé váló üzleti modellek a szolgáltatást, az adat alapú kapcsolatot, a rendszerek és a piaci szereplők együttműködését vetítik előre (Alt & Zimmermann 2001, Kagermann et al. 2013, Porter & Heppelmann 2014, Schallmo et al. 2017).

Stratégia (DT2)

A digitális transzformáció komplexitása megköveteli a stratégiai megközelítést. A Stratégia a vállalat stratégiai viselkedését (reakálását, alkalmazkodási sebességét, stratégiai gondolkodását) jeleníti meg. A stratégia az a vezérfonal, amely támogatja a vezetést az impulzusok közötti navigációban és ütemezett cselekvésre készíti őket. Az üzleti stratégia mellett digitális transzformációs és adaptációs stratégia kidolgozása is javasolt a vállalatok számára (Deutsch et al. 2019, Hortolányi & Vilmányi 2018, Ismail et al. 2017, Szakály 2002).

Innováció és versenyképesség (DT3)

A digitális transzformáció felértékeli a vállalatok innovativitását. Az innováció a vállalat valamennyi területére hatást gyakorol kisebb-nagyobb mértékben, akár technológiai, akár technológiától független módon. Az innováció, az innovációs képesség, az innovációs kultúra előrevetíti és meghatározza a vállalat kapcsolatát a digitális transzformációval, a megújulással és természetesen a versenyképességével (Chikán 2017, Csath 2018, Hortoványi & Balaton 2016, Mandják & Szántó 2011).

Változásmenedzsment módszertan (DT4)

A módszertani ismeretek, a változó piachoz való igazodást szavatoló változásmenedzsment eszköztár ismerete, a tudatos építkezés képessége felértékelődik az Ipar 4.0 érában. A Változásmenedzsment módszertan tökeelem biztosítja a „hogyanokat”. A digitális transzformáció speciális változásmenedzsmentje, az agilis projekt menedzsment, a bevonásra építő menedzsment párhuzamos alkalmazása új normalitássá válik és felértékelődik (Baryshnikova & Taratukhin 2017, Borgulya & Kovács 2020, Brettel et al. 2016, Goerzig & Bauernhansl 2018).

Felkészültség, státusz (DT5)

A Felkészültség, státusz a vállalat digitális transzformációs jelenét körvonalazza. A felkészültségi modellek alapján ez a Digitális transzformációs tökeelem a vállalat aktuális státuszát jelképezi. Arra reflektál, hogy megkezdődött-e a digitális transzformáció, milyen módon kezdődött meg, milyen tényezők állnak rendelkezésre, valódi kézzelfogható lépések történtek-e (Häberer et al. 2017, Issa et al. 2018, Kolla et al. 2019, Rauch et al. 2020)?

Vezetői attitűd (DT6)

A Vezetői attitűd a vezető személyes szférájába enged betekintést. Abba a biokémiai rendszerbe, amely a hiedelmek, az értékelések, a személyes benyomások, a magánéletben alkalmazott rutinok, a viselkedési minták alapján hoz döntést. A kialakult személyes attitűd egyfajta szűrőként (katalizátorként vagy hátráltató rendszerként) hat a vezető döntéseire, lépéseire, cselekvésére, észlelésére a digitális transzformáció kapcsán (is) (Csillag & Kiss 2012, Obermayer et al. 2021, Vecsényi 2009, Bogáth 2012).

Kompetencia, tudás (DT7)

A tudásalapú gazdaság, a digitális transzformáció, az ipar szolgáltatáscentrikus átalakulása akkor válik

realitássá, ha a vállalatok felépitik vagy megszerzik a szükséges tudás, kompetencia és készség elemeit. A tudás koncentrációja teszi lehetővé, hogy a vállalatok fejlődjenek. Az átalakuló Kompetencia és tudás elemek a digitális transzformáció egyik kulcsát jelentik (Berényi 2012, Filep 2020, Hecklau *et al.* 2016, Stocker 2012).

Piac jelzései (DT8)

A vevők elvárásai félreérthetetlen jelzések, akár explicit igényként, akár piaci (iparági) legjobb gyakorlatként merülnek fel. A Piac jelzései motívum ezt reprezentálja. A vállalatoknak a jövőbeni vevői igényekre kell felkészülniük az adott iparág szereplőihöz mérten (Fetter & Zilahy 2020, Józsa 2019, Szalkai *et al.* 2021, Verhoefa *et al.* 2021).

Regionális hatás (DT9)

A régió fejlettsége, beágyazottsága, a felsőoktatás jelenléte, a hely szelleme, a vállalkozói kultúra, az informális kapcsolatok, a közösségi értékítélet, a vállalati együttműködések megannyi erős szálon hatnak a vállalatok viselkedésére és a digitális transzformáció megítélésére. A Regionális hatás Digitális transzformációs tőkeelem ezt a komplex, inkább indirekt motívumot reprezentálja (Czakó & Dóry 2016, Jóna 2013, Lux 2013, Lengyel & Rechnitzer 2004).

A SZAKIRODALOM SZINTETIZÁLÁSA - A DIGITÁLIS TRANSZFORMÁCIÓS TŐKEELEMENK MODELL BEMUTATÁSA

THE SYNTHESIS OF THE LITERATURE REVIEW AND THE INTRODUCTION OF THE DIGITAL TRANSFORMATION CAPITAL ELEMENTS MODEL

A kutatás első fázisában, a digitális transzformációt (Ipar 4.0-t) áttekintő szakirodalom iteratív, kulcsszavas elemzése során kristályosítottuk és több körben szűkítettük a lehetséges motívumok körét azzal a céllal, hogy majd a végleges motívum szortimentet illetően végezzük el a primer adatgyűjtést és általa a koncepció verifikálását.

A motívumok imént bemutatott, már kikristályosított, végleges listája olyan elemekből áll, amelyekre igaz, hogy konzisztensen illeszkednek a kutatási kérdéshez, illetve a relevanciájuk alátámasztható a tudományág-specifikus szakirodalom segítségével (lásd előző fejezet). A motívumokat Digitális transzformációs tőkeelemeknek neveztük el (DT1 – DT9).

A Digitális transzformációs tőkeelemek: Olyan kiaknázható tényezők, motívumok, amelyek befolyással bírnak a digitális transzformációra, vagy befolyásolhatóak a menedzsment által az adaptáció során. Ezen tényezők azonosítása, megfigyelése, kiaknázása, irányítása technológiától függetlenül támogatja a vállalatok digitális transzformációját. A Digitális transzformációs tőkeelemek a digitális transzformáció során minden pillanatban jelen vannak és hatnak annak eredményességére, direkt és indirekt módon egyaránt.

A szelekciót követő modellépítés során a kilenc elemű tőkeelem szortiment (DT1 – DT9) rendszer gyanánt, három dimenzióba rendezve a 2. ábra szerint épül fel!

A primer kutatásunk tehát ezeket a tőkeelemeket illetően kereste a kutatási kérdésünk érvényességét. Az elnevezésben a tőkeelem kifejezést implikáció gyanánt alkalmazzuk a területi tőke definícióhoz hasonlóan, a tőke definíció modern, immateriális, láthatatlan elemeinek fogalmi asszociációjával (Jóna 2013).

ANYAG ÉS MÓDSZER APPLIED METHODS

A tőkeelemek és modell szintű kapcsolataik igazolása a primer adatgyűjtéssel vette kezdetét.

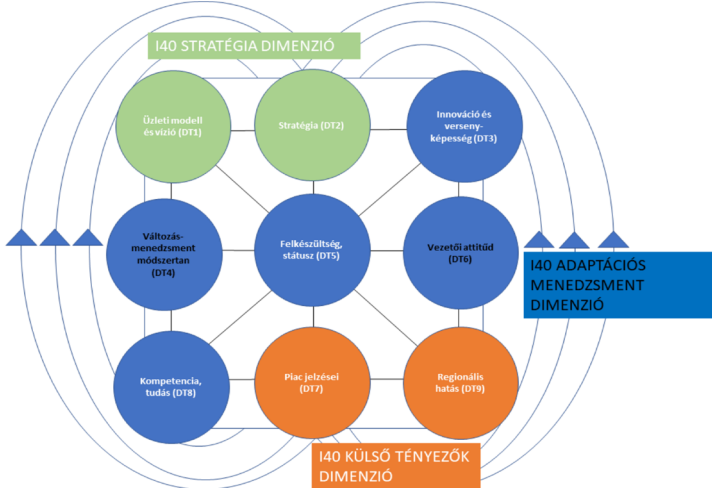
A kérdőív 58 kérdést tartalmazott és többszörös redukció folyamán készült el. A kérdések mindegyike a vállalati digitális transzformációra vonatkozott, direkt, vagy indirekt megfogalmazásban. A kérdéseket a Digitális transzformációs tőkeelemek azonosítása során alkalmazott szakirodalom fontos megállapításait illetően fogalmaztuk meg, ezzel is törekedve arra, hogy a feltett kérdések relevánsak, a lehetséges válaszok megkülönböztetésére alkalmazott pontértékei pedig a lehető leginkább objektívek legyenek. A feltett kérdések relativizálnak, aktivitást mérnek, katalizáló szempontokat azonosítanak, véleményt, percepciót, várakozásokat kutatnak. A kérdésekre adható válaszokra jellemző a többszörös választás és a szemantikus skála alkalmazása. Egy-egy tőkeelemre vonatkozóan az 1. táblázat szerinti megosztásban tettük fel a kérdéseket.

A minta ismertetése

The introduction of the database

A primer kutatás a vállalati szektort, méghozzá szándékolatlan a KKV-k körét célozta meg. A felhasznált adatbázis közel 2000 címet tartalmazott. A beérkezett és a kutatásban felhasználható kérdőívek száma 103. Az alkalmazott adatbázis publikus forrásból

2. ábra: A Digitális transzformációs tőkeelemek modell
Figure 2. Digital transformation capital elements model



Forrás: saját szerkesztés

1. táblázat: A primer kutatás kérdéscsoportjai
Table 1. The group of questions of the primer research

Sorszám	Digitális transzformációs tőkeelem	Kérdés darabszám
1.	Üzleti modell és vízió (DT1)	5
2.	Stratégia (DT2)	6
3.	Innováció és versenyképesség (DT3)	5
4.	Változásmenedzsment módszertan (DT4)	6
5.	Felkészültség, státusz (DT5)	4
6.	Vezetői attitűd (DT6)	3
7.	Kompetencia, tudás (DT7)	3
8.	Piac jelzései (DT8)	5
9.	Regionális hatás (DT9)	3
10.	Vállalati alapadatok	18
	<i>Összesen</i>	58

Forrás: saját szerkesztés

állt össze. Nyolc megyei jogú város vállalatai álltak a fókuszban. Az adatbázist technikai értelemben (pl. működő vállalatok) szűrtük, de további szegmentációt nem végeztünk. A kutatás időszaka 2021 első negyedéve volt. A válaszadók Google Forms felületen töltötték ki a kérdőívet.

A visszaérkező kérdőívek tekintetében a KKV-k a válaszadók 58%-át adják. A minta tisztított. A válaszadók a bevallott pozícióik alapján többségében (89%-ban) a vállalat vezető tisztségviselői, tulajdonosai, ügyvezetői, cégvezetői. A válaszadók többsége ipari, termelő tevékenységet foly-

tat (70%), míg 21%-uk szolgáltatási és 9%-uk kiskereskedelmi profilú. A válaszadók mintája az alábbi szempontok szerint tekinthető homogénnek:

- Többségében vállalati ügyfeleket szolgálnak ki.
- Többségében a hazai piacra termelnek, szolgáltatnak.
- Nem számítanak a régió meghatározó vállalatának.
- A tulajdonosuk hazai természetes vagy jogi személy.
- Nagyvárosokban van a székhelyük.

A kutatási módszertan és korlátai
The research methodology and its limitations

A lineáris statisztikai módszernek megfelelően a kérdőíves felmérések egyedi adatainak megbízhatatlanságát, illetve számosságát olyan változó csoportok létrehozásával kezeltük, amelyek ugyanazt a képességet írják le különböző szempontból. A Digitális transzformációs tökelemek matematikai vetületét (driver), tehát a kérdőívben feltett egyes kérdésekre (item) adott szubjektív válaszok lineáris aggregátumai határozzák meg.

A kilenc driver számértékének meghatározását további lépések előzték meg. Az itemekre adható válaszok, a helyességük, adekvátságuk alapján pontértékeket kaptak. A pontértékeket az egyes driverok meghatározásakor hivatkozott szakirodalom alapján határoztuk meg. A pontértékek közötti különbség, a lehetséges válaszok egymáshoz képesti viszonyát, illetve a válaszok, a Digitális transzformációs tökelemek azonosításakor hivatkozott szakirodalom szerinti megfelelőségét mutatja. Az értékeket 1-10 között határoztuk meg, a legkevésbé jó választól haladva a leginkább előremutatóig. Ezt megelőzően a tökelemeket / drivereket, illetve az azokat felépítő, meghatározó kérdéseket / itemeket egymáshoz rendeltük. Driver szinten diszjunkt halmazokat képeztünk a független kérdésekből / itemekből. A súlyozást pedig előre meghatároztuk, ismételt, kizárólag a szakirodalom alapján.

$$\text{Stratégia} = \frac{\beta_1 * K_{226} + \beta_2 * K_{227} + \beta_3 * K_8 + \beta_4 * K_{73} + \beta_5 * K_{89} + \beta_6 * \sum_{i=1}^{17} K_{38i}}{\beta_1 * \max(K_{226}) + \beta_2 * \max(K_{227}) + \beta_3 * \max(K_8) + \beta_4 * \max(K_{73}) + \beta_5 * \max(K_{89}) + \beta_6 * \sum_{i=1}^{17} \max(K_{38i})}$$

A $\beta_i * K_j$ képlet a skála jellegű kérdésekre kidolgozott képlet, ahol j a kérdés (K) sorszáma, β a kérdés fontosságának általunk meghatározott súlya, i pedig a szorozóhoz tartozó index.

A $\beta_m * \sum_{i=1}^n K_{ni}$ képlet a jelölőnégyzetes kérdésekre kidolgozott képlet. β az előzőknek megfelelően viselkedik, n jelöli a kérdés (K) sorszámát, i pedig a kérdésen belüli válaszlehetőség (*item*) számát. Ebben az esetben a kérdés minden egyes jelölőnégyzete nem más, mint egy Igen/Nem típusú kérdés, azaz technikai értelemben véve önálló kérdésnek tekinthető.

Az egyes kérdések azonban nem ugyanolyan mértékben támogatják a halmazok meghatározását, a mégoly alapos kiválasztás és szelekció ellenére sem. Így helyesnek és szükségesnek láttuk, hogy a kérdéseket egyfajta intuitív súllyal súlyozzuk a relevanciájukat illetően, ugyancsak az egyes driverok meghatározásakor hivatkozott szakirodalom alapján. A legrelevánsabb kérdés kapott 10-es súlyt, majd egyre kisebbet a többi. Az alkalmazott skálázási mód, az intuíción befolyásolási hatásának a mérséklését szolgálta.

Az egyes driverok számértéke a kérdésekre adható válaszok fent leírt módon megvalósuló lineáris aggregációját követően, driver szintű normálás mellett jött létre. A normálásra azért volt szükség, hogy a driverok összehasonlíthatóak legyenek egymással (Hunyadi & Vita 2006, Hajdu 2003).

A fentiekben részletezett elemzési módszertant, a tanulmány céljainak - a kapcsolatok létének és erősségének az igazolása - megfelelően választottuk ki. Paneladat, illetve idősoros adat hiányában ugyanakkor, ok-okozat elemzésre nem is nyílt volna lehetőségünk (Wooldridge 2010).

Utalással a kapcsolatokat reprezentáló korrelációs mátrix matematikai felépítésére, illetve az alkalmazott módszertan bemutatásának mélyebb összefüggéseire, példaként álljon itt a kilenc driver egyikének, a Stratégia drivernek képlete. A többi driver képlete felépítésében hasonul az itt bemutatotthoz:

EREDMÉNYEK
RESULTS

A modellezést követően azt találtuk, hogy a leíró statisztikai modell alapján igazolható, hogy a Digitális transzformációs tökelemek között kimutatható kapcsolatok léteznek. A driver - driver kapcsolatok erőssége eltérő. Jellemzően biztos, de gyenge, illetve jelentős kapcsolatok mutathatók ki a válaszadó KKV-k esetében.

A Digitális transzformációs tökelemek közötti kapcsolatokat az alábbi 2. táblázat mutatja.

A KKV mintán vizsgált korrelációk azt mutatják, hogy a Digitális transzformációs tökelemek rendszert alkotnak. A tökelemek többsége együtt mozog a társaival, ami azért lényeges, mert az egymástól független tényezők, motívumok között az egyetlen kapcsolatot a digitális transzformáció biztosítja a kutatás során feltett kérdések alapján. A válaszadó KKV-k tekintetében kijelenthető, hogy a megnevezett tökelemek hatással vannak azok digitális transzformációjára. A modell, a koncepció igazolása szerint (PoC) konzisztensnek hat. Igaz, a fellelt rendszer nem feltétlenül az egyetlen lehetséges tökelem struktúra.

A legerősebb kapcsolatokat a Stratégia és a Felkészültség státusz tökelemek kapcsolatai testesítik meg a többi tökelemmel / driverrel összemérve. A kilenc tökelemből a Regionális hatás, a Piac jelzései és a Vezetői attitűd tökelemek / driverek kapcsolatai tűnnek a legfüggetlenebbnek. Önmagukban nincsenek domináns hatással a Digitális transzformációs tökelemek rendszerére, illetve a válaszadó KKV-k digitális transzformációjára.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

DISCUSSIONS AND RECOMMENDATIONS

A tanulmányban bemutatott, hogy az azonosított Digitális transzformációs tökelemek között detekálható kapcsolatoknak van tudományosan bizonyítható alapja. A vállalati digitális transzformációknak van tehát egy jelentős üzleti, menedzsment, koncepcionális nézete, amelyet a Digitális transzformációs tökelemek szimbolizálnak. Ezeket az aspektusokat, motívumokat a kutatásunk alapján a résztvevő KKV-k érzékelik és a maguk módján internalizálják.

A PoC eredményei alapján úgy véljük, hogy a vállalatok digitális transzformációja során érdemes a Digitális transzformációs tökelemeket mint szempontokat vagy eszközöket igába hajtani, azokat tudatosan kiaknázni. Ehhez olyan KKV fókuszú, gyakorlati változásmenedzsment keretrendszerek alkalmazását javasoljuk, amelyek sorvezető gyanánt segítik a vállalatok menedzsmentjét a digitális transzformáció adaptációjában.

2. táblázat: A KKV-k digitális transzformációs tökelemeinek korrelációs mátrixa

Table 2. Correlation matrix of digital transformation capital elements of SMEs

	Felkészültség	Innováció	Kompetencia	Változásmenedzsment	Piac	Stratégia	Üzleti modell	Vezető	Régió
Felkészültség	x	0,55	0,49	0,46	0,45	0,73	0,61	0,16	0,30
Innováció	0,55	x	0,23	0,43	0,30	0,53	0,27	0,10	0,00
Kompetencia	0,49	0,23	x	0,36	0,06	0,48	0,42	0,31	0,36
Változásmenedzsment	0,46	0,43	0,36	x	0,20	0,46	0,30	0,12	0,30
Piac	0,45	0,30	0,06	0,20	x	0,24	0,41	-0,10	-0,04
Stratégia	0,73	0,53	0,48	0,46	0,24	x	0,47	0,31	0,32
Üzleti modell	0,61	0,27	0,42	0,30	0,41	0,47	x	0,19	0,34
Vezető	0,16	0,10	0,31	0,12	-0,10	0,31	0,19	x	0,30
Régió	0,30	0,00	0,36	0,30	-0,04	0,32	0,34	0,30	x

Forrás: saját szerkesztés

A kutatás folytatásának lehetséges irányai

Possible further research directions

A Digitális transzformációs tökelemek kapcsolatát szándékunkban áll nagyobb mintán megerősíteni. További részletek felderítésének ígéretét hordozza ugyanakkor a pénzügyi adatokon alapuló idősoros elemzés, ami kemény adatokkal támogatja meg a kutatás eddigi eredményeit.

Végjegyzet:

¹ I40, az Ipar 4.0 rövidítése. A Negyedik ipari forradalom vállalati dimenzióit illetően alkalmazzuk. I40, avagy a negyedik ipari forradalom vállalati alkalmazási módja. Az I40 és a (vállalati) digitális transzformáció szavakat szinonimaként kezeljük.

HIVATKOZÁSOK REFERENCES

- Alt R. & Zimmerman H. (2001), "Introduction to Special Section - Business Models", *Electronic Markets*, 11(1), 3–9.
- Arimoto, T. (2016), "Science Advice and Foresight under the Complex and Uncertain World" INGSA #2, September 29-30, 2016, European Commission, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/conferences/ingsa2016/day1_pls2_3_t_arimoto_science_advice_and_foresight_under_the_complex_and_uncertain_world.pdf (letöltve: 2023.10.03.)
- Baksa M., Freund A., Demeter K., Losonci D. (2021), *Üzlet 4.0 Magyarországi vállalati tapasztalatok*, Akadémiai Kiadó, Budapest
- Bartha Z., Sáfrányné Gubik A. (2018), "Oktatási kihívások a technikai forradalom tükrében", *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek*, 15(1), 15–29.
- Baryshnikova, A. & Taratukhin, V. (2017), "Digital Transformation Framework for Smart Factory. Association for Information Systems", *AIS Electronic Library (AISel)*, AMCIS 2017 Workshops 7. <http://aisel.aisnet.org/sigbd2017>
- Berényi L. (2012), "Digitális kompetencia helyzetkép a szervezeti kompetenciafejlesztés szempontjából" *Gazdaságtudományi Közlemények*, 6(1), 5–19. <http://real.mtak.hu/id/eprint/90481>
- Bogáth Á. (2012), "A vállalkozói attitűd szerepe a vállalkozásfejlesztésben", Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar, *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században*, 201–217.
- Borgulya, Á., Kovács, É. (2020), "A vállalatnál belüli innováció-kommunikáció, mint a szervezeti kultúra része – a szakirodalom tükrében", *Marketing & Menedzsment*, 54(4), 63–75. <https://doi.org/10.15170/MM.2020.54.04.05>
- Brettel, M. Klein, M., & Friederichsen, N. (2016), "The relevance of manufacturing flexibility in the context of Industrie 4.0.", 48th CIRP Conference on Manufacturing Systems - CIRP CMS, *Procedia CIRP*, 41, 105–110. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.047>
- Chikán A. (2017), "A vállalati versenyképesség alakulásának tényezői", In Vilmányi Márton – Kazár Klára (szerk.): *Menedzsment innovációk az üzleti és a nonbusiness szférákban*. SZTE Gazdaságtudományi Kar, Szeged, 58–64.
- Czakó K., Dóry T. (2016), "A területi tőke koncepciója és a városi vállalkozáskutatás", *Tér és Társadalom*, 30(1), 18–36. <http://dx.doi.org/10.17649/TET.30.1.2699>
- Csath M. (2018), "Tudás- és innovációalapú versenyképesség", *Pénzügyi Szemle*, 63(1), 65–79.
- Csillag S., Kiss Cs. (2012), "Szervezetfejlesztés és szervezetszociológia almodul", NKE, ÁROP – 1.1.21-2012-2012-0001
- da Silva, I. A., Barbalho, S. C. M., Adam, T., Heine, I. & Schmitt, R. (2019), "Industry 4.0 Maturity Models: A bibliometric study of scientific articles from 2001 to 2018", *26th EurOMA Conference Operations Adding Value to Society*, 1829–1838.
- Degryse, C. (2016), "Digitalisation of the economy and its impact on labour markets", European Trade Union Institute, Brussels. <http://ssrn.com/abstract=2730550>
- Deutsch N., Hoffer I., Berényi L., Nagy-Borsy V. (2019), *A technológia szerepének stratégiai felértékelődése*. Budapesti Corvinus Egyetem, ISBN 978-963-503-762-9
- Felch, V., Asdecker, B., & Sucky, E. (2019), "Maturity models in the age of Industry 4.0—Do the available models correspond to the needs of business practice?", *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*
- Fetter B. K. & Zilahy Gy. (2020), "Az Ipar 4.0 hatásai az ellátási láncok mentén – a gyógyszeripar példája", *Köz-Gazdaság*, 4, 134–148. <https://doi.org/10.14267/RETP2020.04.11>
- Filep R. (2020), "Menedzsment módszerek az Ipar 4.0 tükrében", *International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS)*. 5(1), 507–514. <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2020.1.41791/IJEMS.2020.1.41>
- Ford, M. (2017), *Robotok kora*, HVG Kiadó, Budapest
- Gerda, B., Regina, R. (2022), "A vállalkozások és a digitális fejlődés", In: Szerk.: Baráth N.E., Mezei J., *Rendészet – Tudomány – Aktualitások. Konferenciakötet 2022*. 82–97. Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest, ISBN 978-615-6457-06-6
- Goerzig, G., Bauernhansl, T. (2018), "Enterprise architectures for the digital transformation in small and medium-sized enterprises" 11th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering - CIRP ICME '17, *Procedia CIRP*, 67, 540–545. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.257>
- Gubán, Á., Sándor, Á. (2021), "A KKV-k digitálisérettség-mérésének lehetőségei", *Vezetéstudomány*, 52(3), 13–28. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2021.03.02>

- Häberer, S., Lau, L. & Behrendt, F. (2017), "Development of an Industrie 4.0 maturity index for small and medium-sized enterprises", *7th IESM Conference*, October 11–13, 2017, Saarbrücken
- Hajdu O. (2003), *Többszintű statisztikai számítások*, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- Harari, Y. N. (2018), *21 lecke a 21. századra*, Animus Kiadó, Budapest
- Hecklau, F., Galeitzka, M., Flachsa, S. & Kohlb, H. (2016), "Holistic approach for human resource management in Industry 4.0", *Procedia CIRP*, 54, *6th CIRP Conference on Learning Factories*, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.102>
- Hortolányi L., Vilmányi M. (2018), „Üzletági stratégiák átalakulása a digitalizáció forradalmának forgatagában”, In: Horváth D. (szerk.): *A stratégiai menedzsment legújabb kihívása: a 4. ipari forradalom konferenciakötet*, Budapesti Corvinus Egyetem, 1–5.
- Hortolányi, L., Balaton, K. (2016), „A versenyképesség és az innováció vállalati szintű vizsgálata”, *Vezetéstudomány*, 47(12), 38–45. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2016.12.04>
- Horváth D. & Szabó Zs. R., (2019), "Driving forces and barriers of Industry 4.0: Do multinational and small and medium-sized companies have equal opportunities?", *Technological Forecasting & Social Change*, 146, 119–132. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.021>
- Hunyadi L., Vita L. (2006), *Statisztika Közgazdászoknak*, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- Ilic, D., Markovic, B., Milosevic, D. (2017), "Strategic business transformation: an Industry 4.0 perspective", *Economics and Law*, 50–60.
- Ismail, M. H., Khater, M., Zaki, M. (2017), "Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far?", *Cambridge Service Alliance*, 10(1), 1–35. https://cambridgeservicealliance.eng.cam.ac.uk/system/files/documents/2017NovPaper_Mariam.pdf (letöltve: 2023.09.03.)
- 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>
- Jesus, C. D., Lima, R. M. (2020), "Literature search of key factors for the development of generic and specific maturity models for Industry 4.0", *Applied Sciences*, 10(17), 5825. <https://doi.org/10.3390/app10175825>
- Jóna Gy. (2013), „A területi töke fogalmi megközelítései”, *Tér és Társadalom*, 27(1), 30–51. <https://doi.org/10.17649/TET.27.1.2449>
- Józsa V. (2019), *A vállalati beágyazódás újjai Magyarországon*, Dialóg Campus Kiadó, Budapest
- Kagermann, H., Anderl, R., Gausemeier, J., Schuh, G. & Wahlster, W. (2016), "Industrie 4.0 in a Global Context Strategies for Cooperating with International Partners", *Acatech Study*, Munich: Herbert Utz Verlag 2016.
- Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. (2013), "Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0", Secretariat of the Platform Industrie 4.0 Lyoner Straße 9. 60528 Frankfurt/Main
- Kolla, S., Minufekra, M., Plappera P. (2019), "Deriving essential components of lean and industry 4.0 assessment model for manufacturing SMEs", *Procedia CIRP*, 81, 753–758. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.189>
- Kovács, S. (2022), „Ipar 4.0 koncepció és kulcselemei”, *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 7(2), 100–111.
- Kuzmenko, O., Roienko, V. (2017), "Nowcasting income inequality in the context of the Fourth Industrial Revolution", *SocioEconomic Challenges*, 1(1), 5–12. <https://doi.org/10.21272/sec.2017.1-01>
- Lengyel I., Rechnitzer J. (2004), *Regionális gazdaságtan*, Dialóg Campus
- Lux G. (2013), „Kritikus tömeg alatt: a fejlesztési együttműködés lehetőségei a kisebb nagyvárosokban”, *Tér és Társadalom*, 27(4), 52–74. <https://doi.org/10.17649/TET.27.4.2512>
- Mandják T., Szántó Z. (2011), „Az üzleti kapcsolatok menedzsmentjének gondolati modellje. És ez miért fontos a vállalati vezetők számára?”, *Vezetéstudomány*, 42(1), 5–16. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2011.01.01>
- Nagy J., Oláh J., Erdei E., Máté, D., Popp, J. (2018), "The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain - The Case of Hungary", *Sustainability*.10. 10., 3491, 1–25. <https://doi.org/10.3390/su10103491>
- Nick G., Vánca J. Várgéző T. (2017), *Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform Szövetség – Kérdőív projekt*. Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform, MTA SZTAKI
- Nick, G., Kovács, T., Kő, A. (2023), "A company compass 2.0: Ipar 4.0 érettségi modell és alkalmazásának tapasztalatai" *Vezetéstudomány*, 54(1), 52–65. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2023.01.05>

- Obermayer N., Csizmadia T., Hargitai D. M., Kígyós T. A. (2021), „Az Ipar 4.0 implementációval kapcsolatos vezetői motivációk és akadályozó tényezők elemzése hazai vállalatvezetők véleménye alapján”, *Vezetéstudomány*, 52(2), 60–72. <https://doi.org/10.14267/VEZ-TUD.2021.02.06>
- Oláh, J., Popp, J., Erdei, E. (2019), „Az Ipar 5.0 megjelenése: ember és robot együttműködése”, *Logisztika Trendek és legjobb gyakorlatok*, 5(1), 12–19. <https://www.doi.org/10.21405/log-trend.2019.5.1.12>
- Porter M. E. & Heppelmann J. E. (2014), “How Small, Connected Products are Transforming Competition”, *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88.
- Rauch, E., Unterhofer, M., Rojas, R. A., Gualtieri, L., Woschank, M., & Matt, D. T. (2020), “A maturity level-based assessment tool to enhance the implementation of industry 4.0 in small and medium-sized enterprises”, *Sustainability*, 12(9), 3559. <https://doi.org/10.3390/su12093559>
- Roblek, V., Meško, M. & Krapež, A. (2016), “A Complex View of Industry 4.0”, *SAGE Open*, 6(2). <https://doi.org/10.1177/2158244016653987>
- Schallmo, D., Christopher, A. W. & Boardman, L. (2017), “Digital transformation of business models – Best practice, enablers and roadmap”, *International Journal of Innovation Management*, 21(8), 1740014. <https://doi.org/10.1142/S136391961740014X>
- Schuh, G., Anderl, R., Gausemeier, J., Hompel, M. & Wahlster. (2017), “Industrie 4.0 Maturity Index Managing the Digital Transformation of Companies”, Acatech Study
- Schumacher A., Erol S. & Sihn W. (2016), “A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises”, *Procedia CIRP*, 52, 161–166. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>
- Stocker M. Gy. (2012), „Tudásintenzív vállalatok értékteremtése”, *PhD értekezés*, Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástani Doktori Iskola, Budapest
- Szabó Zs. R. – Hortoványi L. (2021), „Digitális transzformáció és ipar 4.0: magyar, szerb, szlovák és román tapasztalatok”, *Külgazdaság*, 65(5-6), 56–76. <https://doi.org/10.47630/KULG.2021.65.5-6.56>
- Szakály D. (2002), *Innováció- és technológia-menedzsment II.*, Miskolc, Bíbor Kiadó
- Szalkai, Z. – Mandják, T. – Simon, J. – Hlédik, E. – Neumann-Bódi, E. (2021), „A digitalizáció és a vevőkapcsolatok kölcsönhatása–egy szerződéses gyártó példáján keresztül”, *Marketing és Menedzsment*, 55(k. sz.), 31–40. <https://doi.org/10.15170/MM.2021.55.KSZ.01.03>
- Vecsényi J. (2009), „Kisvállalkozások indítása és működtetése”, Perfekt Kiadó, Budapest
- Verhoefa, P. C., Broekhuizen, T., Bartb, Y., Bhat-tacharyaa, A., Donga, J. Q., Fabiana, N. & Haenleinc, M. (2021), „Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda”, *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Weber, E. (2016), „Industry 4.0: Job-producer or employment-destroyer?” *Aktuelle Berichte, Econstor*, 2, 1–8.
- Wooldridge, J. M. (2010): Econometric analysis of cross section and panel data. *The MIT Press*, <https://www.jstor.org/stable/j.ctt5hhcfr>

Gyimesi Áron, PhD hallgató
gyimesi.aron@yahoo.com

Széchenyi Egyetem, Regionális- és Gazdaságtudományi Doktori Iskola

Fejes Balázs Benedek, külsős oktató
balazsbenedek.fejes@uni-corvinus.hu

Budapesti Corvinus Egyetem

The concept of the impact mechanism of the factors governing the corporate adaptation of digital transformation based on the perceptions of domestic SMEs

THE AIM OF THE PAPER

The aim of our paper is to identify and systematize the soft motives and management factors of digital transformation, as well as to determine their relationships with each other, based on the results of an SME-focused primary research. In the course of the research the conceptual verification of an own model takes shape, which looks at digital transformation as a management challenge.

METHODOLOGY

In the course of the research, primary data collection was carried out, and linear statistical methodology was used to verify the assumptions of the research. Cohesion between the questions asked was ensured by the digital transformation, just as in the case of the model built up during multiple iterations. The analysis methodology provided the opportunity to evaluate the perceptions of the responding SMEs, quantify them, organize them into sets, and then analyze them in the light of the knowledge found in the literature.

MOST IMPORTANT RESULTS

As a result of the research, we proved that the digital transformation has a soft aspect consisting of management motives. In the case of the companies participating in the research, we proved that the elements of the factor assortment we compiled are connected to each other, have an impact on each other and on the company's digital transformation. The responding domestic SMEs resonate with the nine Digital transformation capital elements defined. The model's capital elements form an exploitable system for the corporate managements. The results must be considered as Proof of Concept (PoC). Further researches are needed for reaching more general statements.

RECOMMENDATIONS

The application of the management factors supporting digital transformation identified as a result of the research as a conscious adaptation framework can contribute to reducing the I40 lag of SMEs. For this reason, it is important to strengthen the adaptation and change management ability of companies, and to support it with methodological elements. With those that provide assistance in the identification and effective management of the intervention areas of the digital transformation from a management point of view and in emphasizing the correlations that can only be perceived indirectly in many cases.

Keywords: digital transformation, Industry 4.0, adaptation, management, SME