



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

////////////////////////////////////TUDOMÁNYOS CIKK////////////////////////////////////

A magyar élelmiszeripar digitális fejlettségének helyzetértékelése

DEBRENTI ATTILA SÁNDOR – HERDON MIKLÓS

Kulcsszavak: élelmiszeripar, ipar 4.0, digitalizáció, IKT-fejlettség
JEL-kód: Q01, L66, M15, O33

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az információtechnológiák rohamos fejlődésének köszönhetően az ipari folyamatok digitalizációja és automatizációja új kihívások elé állítja az élelmiszer-gazdasági szereplőket is. Mivel a digitalizációs technológiák alkalmazása a vállalkozások működtetésének egyik eszköze a hatékonyság növelésében, ezért fontosnak tartottuk, hogy megvizsgáljuk a magyarországi élelmiszeripar digitalizációs felkészültségének szintjét, néhány fontos jellemzőjét. Kutatásunkban kérdőíves felmérés alapján az informatikai eszközellátottság, az integrált vállalatirányítási információs rendszerek (Enterprise Resource Planning, ERP) döntéstámogatásbeli szerepét és kapcsolatát, az üzleti elemzési eszközök (Business Intelligence, BI) használatát és az ipar 4.0-t támogató technológiákkal kapcsolatos vállalati véleményeket vizsgáltuk indikátorok és komplex mutatók segítségével. Az elemzési mintában szereplő élelmiszeripari vállalkozások 52%-ában működik belső lokális számítógép-hálózat, 73%-a rendelkezik internetes honlappal. A felhőalapú szolgáltatásokat használók, valamint vállalatirányítási információs rendszert működtető vállalkozások aránya 29-31%. Az üzleti intelligenciaeszközök használóinak aránya mindössze 10%. Az arányok a vállalati méret szerint jelentősen változnak. A nagyvállalkozás kategóriába esők mindegyike használ ERP rendszert, azonban az üzleti intelligencia (üzleti elemző) alkalmazások aránya még ebben a méretkategóriában is alacsonynak (36%) mondható. Komplex mutatóval vizsgált nemzetgazdasági alágazat (élelmiszeripari szakágazat) és méret szerinti klaszterelemzés alapján a digitális fejlettség szerint négy vállalkozáscsoportot kaptunk. A vizsgált vállalkozások száma szerint az egyes klaszterekbe soroltak aránya a következő: Lemaradók (23%), Törekvők (33%), Fejlődők (41%) és Vezetők (3%). A legtöbb vállalkozás a Fejlődők csoportjába tartozik, a Vezetők csoportjában csak néhány közép- és nagyvállalkozás foglal helyet; a nagyvállalkozások egyharmadát találjuk ebben a klaszterben.

BEVEZETÉS

A világ élelmiszeripara az elmúlt évtizedekben jelentős fejlődésen ment keresztül, követve, illetve alkalmazva az információs és kommunikációs technológiák (IKT),

alkalmazások fejlődését. Az IKT vállalati alkalmazásai közé sorolhatók a teljesség igénye nélkül az informatikai infrastruktúra, a számítógép-hálózatok, a vállalati információs és döntéstámogató rendszerek, valamint az automatizálási rendsze-

rek. Ezek a területeken a fejlődés minden szektorban, a nemzetközi és a hazai vállalatok körében megfigyelhető. Ezt a fejlődést segítik a magán- és kormányzati kezdeményezések, támogatások, kutatás-fejlesztési programok. A digitalizációs fejlettségi állapot vizsgálatok a következő alapkérdések fogalmazhatók meg: **Miért fontos a digitalizáció folyamatos fejlesztése, milyen előnyöket nyújt a vállalkozások számára? Az élelmiszer-gazdaságban működő vállalatok esetében miért érdemes vizsgálni a digitalizáció fejlettségét?**

A kérdésekre lehet egyszerű válaszokat megfogalmazni, de komplex és mélyebb elemzésből részletesebb információk nyerhetők. A különböző IKT-technológiák, valamint az utóbbi évtizedben jelentősen fejlődött robotika, nanotechnológia, szenzortechnológiák a következő évtizedekben jelentősen átalakítják az egyes termelési folyamatokat, ágazatokat. Az információs technológia rohamos fejlődésének köszönhetően pedig az ipari folyamatok digitalizációja és automatizációja új kihívások elé állítja az élelmiszer-gazdasági szereplőket. A magyar élelmiszeripari vállalkozások akkor lesznek képesek lépést tartani versenytársaikkal és lesznek nyertesei a következő évtizedeknek, ha képesek eredményesen adaptálni ezeket a technológiákat. Ehhez azonban arra van szükség, hogy kiemelten foglalkozzanak a digitalizációval, a digitális stratégiával úgy, hogy a beruházásokat, a technológiaváltásokat és a kutatás-fejlesztési tevékenységet ebbe az irányba terejlék. A digitalizáció a jövő egyik meghatározó iránya, éppen ezért tartjuk fontosnak, hogy egy kutatás során megvizsgáljuk a magyarországi élelmiszeripari vállalkozások digitalizációs felkészültségének szintjét, illetve fontosabb jellemzőit. Az ágazatok, országok digitális fejlettségét több szervezet már évtizedek óta méri. A digitális gazdaság és társadalom fejlettségét mérő éves mutató, a DESI (*Digital Economy and Society Index*) célja, hogy

megmérje az EU tagállamainak a digitális gazdaság és társadalom kiépítésében elért eredményeit (European Commission, 2018). A mutató segítségével az uniós tagállamok meghatározhatják a kiemelt beruházásokat és intézkedéseket igénylő területeket. Természetesen a nemzetgazdasági ágazatok és vállalkozások digitális fejlettségének mérésére és elemzésére is több módszert dolgoztak ki.

Az élelmiszeriparra, illetve az ipart ellátó alapanyag-termelő mezőgazdaságra vonatkozóan is szükséges fejlesztési programok, stratégiák készítése. A magyar kormány által elfogadott Magyarország Élelmiszer-gazdasági Koncepciója 2017-2050 című dokumentum kiemelten kezeli az élelmiszeripar fejlesztését (FM, 2017). A koncepció szerint az erőforrások hatékonyabb felhasználása, a veszteségek csökkentése, a termelékenység fokozása, a minőségbiztosítás, valamint a munkaerőhiány megoldása érdekében az élelmiszeriparban is rendkívül fontos az innováció, a technológiaváltás és a digitalizáció erősítése. Ezért Magyarországon a Digitális Jólét Program keretében elkészült Magyarország Digitális Agrár Stratégiája (DAS) (2019), melyet a kormány az 1470/2019. (VIII. 1.) Korm. határozattal elfogadott. A határozat azt is megfogalmazza, hogy szükséges a DAS-hoz szervesen kapcsolódó Digitális Élelmiszeripari Stratégia kidolgozása is. Időközben a Campden BRI Magyarország vezetésével a Felelős Élelmiszergyártók Szövetségének (FÉSZ, egykori ÉFOSZ) munkacsoportja elkészített egy vitaanyagot „A magyar élelmiszeripar modernizálásának stratégiája az Ipar 4.0 és a digitalizáció alkalmazásával” címmel (2019), amelyet 2019. február 6-án a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen rendezett konferencián mutattak be. A vitaanyag elsősorban az ipar 4.0 témakör hazai és külföldi elemzésével, a technológiák alkalmazási területeivel, az elérhető előnyökkel és elérni kívánt hatásokkal foglalkozik. Szakértői becslések sze-

rint az élelmiszeripar problémáinak 80%-át a más iparágakban már alkalmazott ipar 4.0 és egyéb digitalizációs technológiák adaptálásával meg lehetne oldani, de az élelmiszeripari szereplők nagy része nem tud az új technológiákról, a digitális technológiák fejlesztői pedig nem ismerik az ágazat problémáit. Az ipar 4.0 koncepció ajánlásai megfelelő választ adhatnak az élelmiszeripart jellemző magas munkaerőhiány miatt kialakuló kapacitáskorlátokra is. Azonban az élelmiszeriparban az ipar 4.0-hoz kapcsolódó megoldások terjedését nehezíti az ágazat heterogén jellege, annak 33 szakágazata, az eltérő vállalati méretek, valamint hogy az előállítandó termékkörök vagy éppen a termékek is más-más fejlesztési irányokat és megoldásokat igényelnek.

Kutatásunk célja az volt, hogy egy helyzetképet tárjunk fel az élelmiszeripari vállalatok digitalizációs fejlettségéről, az ipar 4.0 néhány technológiájának fontos, mérhető, becsülhető jellemzőiről a magyar élelmiszeripari szakágazatok relációjában. Ebben a tanulmányban részben a korábbi elemzésekre alapozva (Debrenti et al., 2019; Debrenti, 2020; Debrenti és Herdon, 2020) összetett mutatókkal vizsgáljuk az online kérdőíves felmérésünk alapján az élelmiszeripar fejlettségét szakágazati, vállalati méret relációban. A digitális fejlettség és az ipar 4.0 koncepció megvalósításához kapcsolódó technológiák alkalmazásának vizsgálatára a következő hipotéziseket fogalmaztuk meg az élelmiszeriparra vonatkozóan.

H1. Az integrált vállalati információs rendszerek alkalmazása nem kellő mértékben terjedt el.

H2. A vállalati döntéstámogatáshoz az egyre inkább terjedő üzleti intelligenciaeszközök alkalmazása csak a nagyobb vállalkozások esetén kerül alkalmazásra, a teljes ágazatban ez alacsony mértékű.

H3. A vállalkozások hálózati összekapcsoltsága és az internetes szolgáltatások igénybevételének mértéke jelentős hatás-

sal van a vállalkozások digitalizációjára, a digitális technológiák vállalaton belüli integrációjára, azonban a digitális technológiák integrációjának szintje átlagosnak mondható.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Ha vizsgálni kívánjuk az ágazat digitális fejlettségét, akkor meg kell határoznunk, hogy melyek azok az informatikai eszköz- és rendszerkomponensek, amelyek meghatározóak a vállalatok működtetésében. Kutatásunk céljának szempontjából így az IT-infrastruktúra, a vállalati információs rendszerek, a döntéstámogatás és az ipar 4.0 szempontjából fontosabb kulcs-technológiák meglétére, használatára fókuszáltunk. Ezen területekre vonatkozó jellemzők vizsgálatára és módszerek felhasználására néhány fontosabbnak ítélt tudományos publikációból merítettünk a kutatómunkánkban, illetve a jelen tanulmányban ismertetett elemzéshez.

A digitalizáció és az ipar 4.0 fogalmak meghatározásával, leírásával számos publikáció foglalkozik, amelyekből néhány, a tanulmányunk szempontjából releváns megfogalmazást emelünk ki. Gartner (2020) definíciója szerint a digitalizáció „a digitális technológiák alkalmazása az üzleti modell megváltoztatására, valamint új bevételi és értékteremtési lehetőségek biztosítására szolgál; ez a digitális vállalkozásra való áttérés folyamata”. A felkészültség vagy fejlettség azt fejezi ki, hogy a szervezetek milyen könnyen térhetnek át, illetve alkalmaznak digitalizált munkaformákat. A digitalizáció fejlesztése hatással van az üzleti modellekre, a termelési folyamatokra és a vállalatiirányításra. Az információs és kommunikációs technológiák (IKT) fejlődése, ennek következtében a vállalati informatikai infrastruktúrák, valamint az elemzési képességek fejlesztése az elmúlt évtizedben az innovációs képességek növelését is támogatta (Grover és Kohli, 2013; Bleicher és Stanley, 2016).

A digitális átalakítás területe azonban széles körű, és annak mértékét több olyan elem kombinációja eredményezi, mint például a vállalkozás információs rendszerének erőforrásai (Ashrafi és Mueller, 2015), az ipari környezet (Mithas et al., 2013) és az ágazati, illetve vállalati fejlesztési tervek, elképzelések (GTAI, 2013). Az agrár-élelmiszeripar is egyre növekvő mértékben kihasználja a modern gépek, eszközök és a folyamatosan fejlődő információs és kommunikációs technológiák (IKT) előnyeit. Az alkalmazások növekvő száma jelzi az agrár-, élelmiszer-termelés új korszakát, az úgynevezett Agri-Food 4.0 megjelenését, ahol az automatizálás, a hálózati csatlakoztathatóság, a digitalizálás, a megújuló energiák és az erőforrások hatékony felhasználása egyre inkább dominál az ágazatban (Miranda et al., 2019).

Az üzleti, technológiai, fenntartható fejlődési, együttműködési és irányítási stratégiai szempontok megvalósításához figyelembe kell venni az ellátásiláncmenedzsment (*Supply Chain Management*, SCM), a vállalatirányítási információs rendszer (*Enterprise Resource Planning*, ERP), a tárgyak internete (*Internet of Things*, IoT) és az ipar 4.0 alkalmazások lehetőségeinek különféle aspektusait (Manavalan és Jayakrishna, 2019).

Egy teljes digitális élelmiszergyárrá váláshoz a vállalkozásoknak hosszú utat kell megtenniük, de sok olyan funkció, illetve funkcionális terület létezik, amelyek alkalmazhatják az ipar 4.0 technológiákat. A gyártási rendszer (*Manufacturing Execution System*, MES), az élelmiszerminőségbiztosítás, a kutatás-fejlesztés és még sok más terület, valamint feladat előfordul egy tipikus élelmiszeripari vállalkozásban. A MES kapcsolatot teremt az ERP-k és az üzemi berendezések vezérlése vagy a felügyeleti vezérlés és adatgyűjtés (*Supervisory Control and Data Acquisition*, SCADA) alkalmazások között (Witzel et al., 2019). Az élelmiszerek kezelé-

se és csomagolása a kézi feldolgozás esetén korlátozott kapacitással és outputokkal rendelkezik. Az élelmiszeriparban szükséges ismétlődő és nem ismétlődő feladatokhoz nagy gyártási teljesítményt biztosíthatnak a MES segítségével a következő területeken: élelmiszerek/komponensek kiválasztása és elhelyezése, raklapozás, csomagolás és címkézés, ellenőrzés és tesztelés, élelmiszerek elkészítése (sütés, főzés stb.), kiszolgálás. E területeken a robotok potenciális alkalmazásait is figyelembe kell venni az élelmiszergyártó üzem tervezésekor és fejlesztésekor (Rauch et al., 2018; Khan et al., 2018).

Másrészt manapság a gyártást olyan új paradigmaváltás alakítja, amelyben az igény szerint diktált, személyre szabott, ügyfélközpontú és tudásalapú proaktív termelés nagyobb szerepet kap. Így a rövidebb termékéletciklusok, a megnövekedett termékskálák száma, a nagy kiterjedésű folyamatok, a rugalmas gépek és a gyártási rendszerek növelik a bonyolultságot az összes vállalati területen a terméktervezéstől, a folyamatfejlesztéstől, a gyár és a gyártásterveztől a gyártóüzemig (Volkman et al., 2016).

Az integrált vállalatirányítási rendszerek ma már gyakorlatilag lefedhetik a szervezeten belüli összes üzleti folyamatot az ellátási lánctól az e-businessig. Az e-kereskedelem az új üzleti modell kialakításával az elmúlt évtizedekben folyamatosan fellendült (Yu et al., 2016). Több esettanulmány eredményei azt mutatják, hogy az elképzelt teljes funkcionalitású ERP II még nem működik széles körben. Ha az ügyfélkapcsolat-kezelő rendszer (*Customer Relationship Management*, CRM) megoldásokat vizsgáljuk, a szervezetek sok esetben külön CRM-rendszereket részesítenek előnyben (Haddara és Constantini, 2017). Ennek négy fő okát tárták fel, amelyek a következők: az ERP-implementációk nehézségei, költségek, szolgáltatások, a különálló rendszer felhasználóbarátsága és könnyű használata.

A kkv-knak gyakran nincsenek forrásaik

a technológiai beruházásokra, de hasonló követelményekkel kell szembenéznük, mint a nagyobb vállalkozásoknak az üzleti folyamatok észszerűsítése, a fejlesztés megtérülése és a működés fenntarthatóságának biztosítása során (Wong et al., 2019).

Ma már a korábbi döntéstámogató rendszertípusokat (DSS – *Decision Support System*) a vállalati gyakorlat menedzsmentfeladataiban felváltották az üzleti intelligenciamegoldások, illetve rendszerek. Wu (2000) szerint a *Business Intelligence* (BI) a DSS utódja, mivel a DSS-alkalmazások új generációja BI-rendszerekké fejlődött. Loshin (2012) szerint a BI magában foglalja az adattárházakat, az üzleti elemzési eszközöket és a tudásmenedzsmentet. Ebben a megfogalmazásban a szerző az üzleti intelligenciát folyamatnak tekinti, ahol az adatokból információkat generál, és az információból tudást kap.

A termelési folyamatok automatizálásában egyre fontosabb szerepet játszanak az újabb technológiák. A mesterséges intelligencia (AI – *Artificial Intelligence*), a széles körű gép-gép kommunikáció (M2M – *Machine to Machine*) és a tárgyak internete (IoT – *Internet of Things*) technológiák integrációja lehetőséget ad a fokozottabb automatizálásra, a jobb kommunikációra és önellenőrzésre, valamint olyan intelligens gépek és rendszerek előállítására, amelyek képesek elemezni és diagnosztizálni a problémákat emberi beavatkozás nélkül. Az IoT-alkalmazások száma exponenciálisan növekszik, és az ezekből származó adatok óriási információforrássá válhatnak a mezőgazdaság és az élelmiszeripar területén is. Az IoT új lehetőségeket biztosít a különböző területeken, de nyilvánvaló, hogy az alkalmazások terén hiányosságok is vannak, amelyekkel foglalkozni kell. A legtöbb tanulmányban a javasolt IoT-architektúra főként elméleti jellegű leírás valódi alkalmazás nélkül, ami azt jelenti, hogy az IoT gyakorlati alkalmazása az élelmiszergyár-

tás és -biztonság területén ritka. Az IoT széles körű elterjedésének egyik fontos akadálya azonban e terület jelentős heterogenitásának (termékek, gyártási eljárások stb. különbözősége) kezelése (Bouzembrak et al., 2019). A gyakorlati alkalmazások szélesebb körű terjedésében segíthetnek az olyan keretrendszerek, mint amelyet Verdouw et al. (2019) dolgozott ki és alkalmazott az IoT-alapú rendszerek modellezésére a mezőgazdaság és az élelmiszergyártás területén, mely módszertant 19 ágazatban validálták európai projekt keretében.

Milyen pozitív hatásai vannak az ipar 4.0 koncepció szerinti fejlesztéseknek? Dachs et al. (2019) szerint az ipar 4.0 olyan háttértámogatást is nyújt a termeléshez, amivel magasabb termelékenységet és rugalmasságot biztosít. Az intelligens gyártás és az ipar 4.0 termelési környezetet integrálják a gyártási folyamatok fizikai és döntéshozatali szempontjait a decentralizáció és autonómia elérése érdekében (Rossit et al., 2019). Az adatvezérelt architektúra különösen a Big Data technikákat alkalmazza az ipar 4.0 rendszerek számára fontos információk kinyeréséhez. A fejlesztések azonban jelentős beruházásokat igényelnek, mivel új berendezések beszerzésére és az alkalmazottak tudásának fejlesztésére van szükség. Sajnos sok gyártó nem hajlandó cserélni a még mindig elfogadhatóan működő berendezéseket, vagy a kevésbé képzett munkavállalókat kvalifikáltabb műszaki szakemberekre. Noha az élelmiszeripar nem áll készen arra, hogy szélesebb körben alkalmazza az ipar 4.0-t, a gyártási fejlesztések azonban ebben az irányban mozognak (Nichols, 2018; Marsh, 2017). Nagy et al. (2020) tanulmánya is megerősíti, hogy az ipar 4.0 már a hús-, tej- és tésztaiparban is jelen van Magyarországon, és kiemelt szerepet játszhat a nyomon követésben, valamint az élelmiszer-biztonságban.

A magyar élelmiszeripar digitalizációjára és az automatizációra vonatkozó kutatások csak az elmúlt pár évben kezdődtek,

így e területre vonatkozóan még szerény eredmények állnak rendelkezésre. Korábbi elemzésünk szerint a nagyvállalkozások mindegyike használ ERP-rendszert, a kkv-k 32–66%-a rendelkezik vele, míg a mikrovállalkozások esetében nem beszélhetünk ERP-használatról (Debrenti, 2020). A használat elterjedtsége nő a vállalati méret növekedésével. A legmeghatározóbb ok, amiért egy vállalkozás nem rendelkezik integrált vállalati információs rendszerrel az, hogy a vállalat mérete nem indokolja a bevezetést. A vezetői információs rendszerek és üzleti intelligenciaeszközök általában csak a nagyobb vállalkozások esetén kerülnek alkalmazásra, a teljes ágazat esetén ez rendkívül alacsony mértékű (10%). Az üzleti intelligencia és a fejlett technológiák még nem terjedtek el széles körben az élelmiszeriparban, különösen igaz ez a kis- és középvállalkozásokra (Debrenti et al., 2019).

Mivel a digitális átalakulás minden ágazatot és a társadalom minden aspektusát érinti, a mérése egyre nagyobb kihívást jelent. Számos nemzetközi szervezet hozzájárul a digitális átalakulás, a digitális fejlődés méréséhez, többek között a Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU), az ENSZ Kereskedelmi és Fejlesztési Konferenciája (UNCTAD) és az Egyesült Nemzetek Oktatási, Tudományos és Kulturális Szervezete (UNESCO) Statisztikai Intézetének (UIS) vezetésével végzett munka a méréshez ajánlott fő IKT-mutatók meghatározásához. A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) szorosan együttműködik a szervezetekkel, köztük a Kereskedelmi Világszervezettel (WTO) a digitális kereskedelem mérésének kérdésében, a Nemzetközi Valutaalap (IMF) pedig a digitális gazdaság makrogazdasági statisztikákra gyakorolt hatásainak mérésében (OECD, 2019).

A „digitális gazdaság” kifejezést Don Tapscott (1997) vezette be a „Digitális gazdaság: ígéret és veszedelem a hálózati intelligencia korában” című kiadványában.

A digitális sűrűség indexet (DDI, *Digital Density Index*) az *Oxford Economics* és az *Accenture* fejlesztette ki, amely azt méri, hogy a digitális technológiák hogyan befolyásolják a gazdasági növekedést (Macchi et al., 2015). Kotarba (2017) tanulmányában összefoglalja a digitalizálási tevékenységek mérésére használt mutatókat. Öt fő szintre kidolgozott mutatókat vizsgál, melyek a digitális gazdaság, a társadalom, a nemzetgazdasági ágazatok, a vállalkozások és a lakosság digitális felkészültségének mérésére alkalmazott mutatók és módszerek. Az országok és nemzetgazdasági ágazatok digitális fejlettségét több szervezet már éventekez óta méri. Az egyedi vállalkozások digitalizációjának szintjét részben lehet ágazatok mérésére alkalmazott mérőszámokkal mérni, azonban szükségesek olyan további mutatók, amelyek a vállalkozások szintjén relevánsak. Kotarba a digitális vállalati mérőszámok (*Digital Enterprise Metrics*) alkalmazhatóságát is elemezte.

A mérésekhez olyan indikátorokra van szükség, amelyek megmutathatják, hogy a különböző ágazatok vállalkozásai milyen mértékben fejlődtek a digitális átalakulás útján, vagyis mennyire érettek digitálisan. A digitális fejlettségi mutató négy összetevőt ötvözve ad átfogó képet a vállalatokról (OECD, 2017). A négy alkotóelem a vállalatirányítási információs rendszer (ERP), az ügyfélkapcsolat-menedzsment (CRM), a közösségi média, valamint a piac és az integráció (e-számla, e-értékesítés és ellátási lánc) rendszere. Ruiz-Rodríguez et al. (2018) elkészítette a vállalkozás digitális fejlettségi indexét (*Enterprise Digital Development Index*, EDDI) és ezzel elemezte a spanyolországi régiókat, összehasonlítva az EU tagországjaival az Eurostat adatbázisának adatai alapján. Nasution et al. (2018) a vállalatok felkészültségének értékelésére szolgáló jövőbeli irányokat írja le tanulmányában.

A termelési folyamatok hatékonyságának növelésére jelentős hatása lehet a vállalko-

zások internethasználatának, a felhőalapú számítástechnika és a 3D nyomtatás alkalmazásának, valamint a nagy adathalmazokon alapuló elemzéseknek (Big Data) és a robotizálásnak. A robotikai alapú élelmiszergyártástól eltérően a háromdimenziós (3D) élelmiszer-nyomtatás integrálja a 3D-s nyomtatást és a digitális gasztronómiát, hogy forradalmasítsa az élelmiszer-előállítás testreszabott formával, színnel, ízzel, textúrával és még tápanyagokkal is. Ezért az élelmiszeripari termékeket úgy lehet megtervezni és gyártani, hogy kielégítsék az egyedi igényeket a nyomdai anyagok mennyisége és a tápanyagtartalom szabályozásával (Sun et al., 2015; Liu et al., 2017). Az élelmiszerek háromdimenziós (3D) nyomtatását az utóbbi években széles körben vizsgálják az élelmiszeriparban számos olyan előnye miatt, mint például testreszabott étel tervezés, személyre szabott táplálkozás, az ellátási lánc egyszerűsítése és a rendelkezésre álló élelmiszer-alapanyagok bővítése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A magyar vállalkozások szakágazatok és vállalati méret szerinti elemzése

A kutatás során (2019-ben) az informatikai eszközellátottság, a vállalatirányítási információs rendszerek (ERP) döntéshozatali szerepét és kapcsolatát, az üzleti elemzési eszközök (BI) használatát és az ipar 4.0-t támogató technológiákkal kapcsolatos vállalati véleményeket vizsgáltuk. A kérdőívet (<https://digitalizacio.limequery.com/1>) a KSH, az Eurostat, az OECD és különböző tanulmányokban végzett hasonló vizsgálatok alapján terveztük meg. A kérdőív összeállítását és terjesztését az Agrárgazdasági Kutató Intézet (jelenleg AKI Agrárközgazdasági Intézet Nonprofit Kft.) és a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) támogatta. A kérdőív 44 kérdést

tartalmazott 6 kérdéscsoportban, melynek a hatodik kérdéscsoportja vonatkozott szorosabban az ipar 4.0 technológiai témakörhöz. A kérdéscsoportokon belül a következő kérdéstípusokat használtuk: Igen / Nem, Lista (rádió), Többszörös választás, Mátrix (5 pont választás), Dátum / Idő, Mátrix (Igen / Nem / Nem biztos), Mátrix kettős skála, Rövid szabad szöveg.

A vizsgálati sokaságot a magyarországi élelmiszer- és italgyártó vállalkozások képezték. A vizsgálatnál törekedtünk a reprezentatív minta elérésére. Mivel a felkérés több mint 3000 vállalkozáshoz jutott el, a teljes sokaságból a válaszadók véletlenszerűen kerültek ki, minden mintavételezési egységnek ugyanannyi esélye volt a válaszadásra (a mintába kerülésre).

A kérdőíves felmérés és elemzés eszközei a Lime Survey (professzionális, előre telepített környezettel és adatbázissal rendelkező kérdőívvezető motor, amely felhőalapú szolgáltatásként németországi szerveren volt elérhető), a Microsoft Excel, az SPSS és a Microsoft PowerBI voltak. Ezen szoftverek közötti adatátvitel a rendszerek export-import funkciói révén történtek.

E cikkben belül a digitális fejlettség néhány indikátora, valamint a hálózati csatlakoztathatóság, az internetszolgáltatások használata és a digitális technológia integrációja szemszögéből vizsgáljuk a vállalkozásokat szakágazat és vállalati méret szerint. Ezeket a szempontokat figyelembe vettük a magyar élelmiszeripari vállalatok értékelésére létrehozott Digitális Vállalati Index (DEI-FS, *Digital Enterprise Index in Food-industry Sector*) összetett mutató számítása során.

Azok a kérdések (és részkérdéseik), amelyekre adott válaszok az adatokat tartalmazták és a cikkben alkalmazott modell változóinak számítási alapjául szolgáltak, az 1. táblázatban vannak felsorolva. A kérdőív az online felület első oldaláról pdf formában elérhető.

1. táblázat

Kérdések (* a kérdőívben található alkérdésekkel)
(The questions (with their subquestions in the questionnaire))*
<https://digitalizacio.limequery.com/>

Kérdés sorszáma (ID of Question)	Kérdés (Question)
8	Működik-e a vállalatnál lokális (belső vállalati) számítógép hálózat? *
9	Milyen típusú Internet hozzáféréssel rendelkezik a vállalat? *
10	Milyen üzleti célra használják az Internetet? *
12	Rendelkezik-e a vállalkozása honlappal? *
14	Van-e vállalatának előfizetése az alábbi felhő alapú szolgáltatások valamelyikére? Nem tartoznak ide az ingyenes szolgáltatások! *
15	Van-e a vállalkozásánál integrált vagy önálló vállalatirányítási információs rendszer? *
21	Kérem, adja meg, milyen tevékenységek támogatására (vagy a vállalati működés mely területén) használják rendszeresen a vállalatirányítási információs rendszert? *
24	Működik-e a vállalatnál vezetői információs rendszer? *
29	Mire használják a vezetői információs rendszereket? *
31	Használják-e üzleti intelligencia eszközöket/alkalmazásokat? *
32	Értékelje, mely üzleti elemző technológiák relevánsak az Ön vállalatánál az alábbiak közül! (1 = Nem releváns, 5 = Nagyon releváns) *
35	Jelölje meg, hogy használják-e vagy tervezik-e a következő technológiák jövőbeli használatát! Kérem, jelöljön meg egy megfelelő választ minden felsorolt elem számára! *

Forrás: saját szerkesztés, 2020

2. táblázat

A DEI-FS dimenziókhöz rendelt változók és azok súlyozása
(Variables assigned to the DEI-FS dimensions and their weighting)

Dimenzió (Dimension)	Változó (Variable)	Súly (Weight)
Csatlakoztathatóság (1)	connect	42%
Internetszolgáltatások igénybevétele (2)	netserv	25%
A digitális technológia integrálása (3)	digitech	33%

(1) Connectivity; (2) Use of Internet services; (3) Integration of digital technology

Forrás: saját szerkesztés, 2020

A DEI-FS struktúráját tekintve három-rétegű, azaz három fő technológiai dimenzióból áll, ezek mindegyike aldimenziókat tartalmaz, amelyeket viszont különálló indikátorok alkotnak.

Minden dimenzió, aldimenzió és indikátor értéke 0 és 1 közötti skálán mozog, és egyesek relevánsabbak, mint mások, ezért nagyobb súlyt kaptak. Az általunk használt DEI-FS fejlettségi index dimen-

zióinak súlyozásakor a DESI súlyozását vettük figyelembe. A dimenziókhöz rendelt változókat és a kapott súlyokat a 2. táblázat tartalmazza.

Az aldimenziókhöz szintén változókat, valamint súlyokat rendeltünk, amelyeket a 3. táblázat foglal össze.

A változók értékeinek kiszámítására súlyozott számtani átlagot használtunk. Minden változó esetében a minimális érték

3. táblázat

A DEI-FS aldimenziók, a hozzájuk rendelt változók és azok súlyozása
(The DEI-FS sub-dimensions, their associated variables and their weighting)

Aldimenzió (Sub-dimension)	Változó (Variable)	Súly (Weight)
Csatlakoztathatóság (1)		
Vezetékes szélessávú Internet (1a)	wired	15%
Mobil szélessávú Internet (1b)	mobint	35%
Belső lokális számítógép hálózat (1c)	lan	50%
Internet szolgáltatások igénybevétele (2)		
Tranzakciók (2a)	e-trx	100%
A digitális technológia integrálása (3)		
Üzleti digitalizálás (3a)	bizdigi	15%
e-kereskedelem (3b)	ecomm	10%
Vállalatirányítási információs rendszer (ERP) (3c)	erp	25%
Vezetői információs rendszer (VIR) (3d)	eis	25%
Üzleti intelligencia eszközök/alkalmazások (3e)	bi	25%

(1) Connectivity; (1a) Fixed broadband; (1b) Mobile broadband; (1c) Internal local area network; (2) Use of Internet services; (2a) Transactions; (3) Integration of digital technology; (3a) Business digitization; (3b) e-Commerce; (3c) Enterprise Resource Planning (ERP); (3d) Management Information System (MIS); (3e) Business Intelligence (BI)

Forrás: Saját szerkesztés, 2020

o, a maximális érték pedig 1. Az így kapott értékekkel, szintén súlyozott átlag használatával számoltuk ki minden vállalkozás DEI-FS-mutatóját.

Például egy Vvállalkozás DEI-FS indikátorát a következőképpen számolhatjuk ki:

$$DEI-FS(V) = connect(V) \cdot 0,42 + \\ + netserv(V) \cdot 0,25 + \\ + digitech(V) \cdot 0,33,$$

ahol

$connect(V)$ – a Vvállalkozás esetén számolt csatlakoztathatósági index:

$$connect(V) = wired(V) \cdot 0,15 + \\ + mobint(V) \cdot 0,35 + lan(V) \cdot 0,50,$$

$netserv(V)$ – a Vvállalkozás esetén számolt internetszolgáltatások igénybevétele index:

$$netserv-i(V) = e-trx(V),$$

$digitech(V)$ – a V vállalkozás esetén számolt digitális technológia integráltsága index:

$$digitech(V) = bizdigi(V) \cdot 0,15 + \\ + ecomm(V) \cdot 0,10 + erp(V) \cdot 0,25 + \\ + eis(V) \cdot 0,25 + bi(V) \cdot 0,25.$$

Az egyes szakágazati és vállalati méret közötti függőségi kapcsolat erősségét korrelációelemzéssel vizsgáltuk az SPSS 20 program segítségével. Majd a szakágazat és méret szerint kapott vállalkozáscsoportokat klaszterekbe soroltuk a három változó alapján. A klaszteranalízis során a Ward-féle módszerrel, valamint a négyzetes euklideszi távolsági mértékkel dolgoztunk.

A klaszterek számának végső meghatározásában három szempontot vehetünk figyelembe. A hierarchikus klaszterelemzés során kapott összevonási táblázat Coefficients (koefficiens) oszlopában található érték ugrásszerű növekedése, másrészt a dendrogram, harmadrészt a lehetséges klaszterek szakmai értelmezhetősége.

EREDMÉNYEK

Az élelmiszeripar szerkezete, az elemzési minta

A KSH tájékoztatási adatbázisa alapján az élelmiszeripar struktúrájára vo-

4. táblázat



Élelmiszer, ital, dohánytermék gyártása ágazatokba tartozó vállalkozások számának és jellemzőinek megoszlása, százalék
(Percentage distribution of the number and characteristics of enterprises in the food, beverages and tobacco production sectors)

Létszámkategóriák (Staff categories)	A működő vállalkozások (Active enterprises)	Létszám (Stuff numbers)	Nettó árbevétel (Net income)	Hozzáadott érték (Added value)
0–1 fő	38	2	1	1
2–9 fő	39	10	3	5
10–19 fő	10	9	4	5
20–49 fő	7	14	10	10
50–249 fő	5	31	31	31
250 fő és a felett	1	34	50	49
Összesen	100	100	100	100

Forrás: saját szerkesztés 2018-ra vonatkozó KSH-adatok alapján, 2020

5. táblázat

A minta nagysága a szakágazatok szerinti megoszlásban (N=202*)
(Sample size by food industry sector (N=202*))

Ág.-kód (Subsector code)	Szakágazat (Subsector)	Működő vállalkozások száma (Number of active enterprises) (A)	Minta (Válaszadók száma) Sample (Number of respondents) (B)	Százalék (Percent) (B/A)
104	Olaj gyártása	56	7	 13%
106	Malomipari termék	121	10	 8%
105	Tej- feldolgozás	137	11	 8%
109	Takarmány	171	12	 7%
101	Húsipar	561	38	 7%
108	Egyéb élel- miszer	731	44	 6%
103	Gyümölcs, zöldség	541	26	 5%
107	Pékáru, tésztafélék	2 114	36	 2%
110	Italgyártás	2 096	32	 2%
Összesen (Grand Total)		6 528	216	3%

(104) Oil production; (106) Mill product; (105) Milk processing; (109) Forage; (101) Meat processing; (108) Other food; (103) Fruit Vegetable; (107) Pastries, pasta; (110) Beverage industry

Megjegyzés: * Az összesen sorban a 216-os érték a válaszadó vállalkozások szakágazatonkénti számának összege, mely különbözik a táblázat címében megadott N értéktől, mivel a válaszadók között vannak olyan vállalkozások, amelyek főbb tevékenységi köre több szakágazathoz köthető.

Forrás: saját szerkesztés 2019-es KSH-adatok alapján, 2020

6. táblázat

Néhány fontosabb vizsgált mutató vállalati méret szerinti megoszlása
(Distribution of some of the most important indicators examined by company size)

Vállalati méret (Company size)	LAN (6) (N=187)	Honlap (7) (N=184)	Felhő (8) (N=189)	ERP (9) (N=174)	VIR (10) (N=172)	BI (11) (N=170)
Mikrovállalkozás (1)	10%	51%	19%	0%	2%	5%
Kisvállalkozás (2)	59%	77%	30%	32%	5%	7%
Középvállalkozás (3)	97%	94%	33%	70%	19%	19%
Nagyvállalkozás (4)	100%	100%	62%	100%	73%	36%
Összesen (5)	52%	73%	29%	31%	10%	10%

(1) Micro-enterprise; (2) Small enterprise; (3) Medium-sized enterprise; (4) Large enterprise; (5) Grand total; (6) LAN; (7) Website; (8) Cloud; (9) ERP; (10) MIS; (11) BI

Forrás: saját szerkesztés, 2020

natkozóan megállapíthatjuk, hogy a létszámkategóriák szerint az idősorban a legutolsó, 2018-ra vonatkozó adatok alapján a működő 6747 vállalkozás közül a 0–1 főt alkalmazó vállalkozások száma 2591, a 2–9 főt alkalmazók száma pedig 2608. A két kategóriába tartozó vállalkozások száma 77%-a volt az összes működő vállalkozásnak. Ráadásul ha megvizsgáljuk a fenti két kategóriában működő vállalkozásokat a szervezetek tevékenységében résztvevők száma, nettó árbevétel, valamint a hozzáadott érték alapján, ezen mutatók szerint szerepük az élelmiszeriparban nem jelentős (4. táblázat).

A minta kiválasztásának általános következménye, hogy a minta reprezentálja a vizsgált szempont szerint azt az alapsokaságot, amiből vettük, vagyis jól tükrözze az alapsokaság összetételét és jellemzőit. Tehát olyan reprezentatív mintavételre törekedtünk, amelynek tulajdonságai megegyeznek az alapsokaságéval. A cél az volt, hogy a mintasokaság a valóságnak megfelelően tükrözze az alapsokaság tulajdonságait. Mivel halfeldolgozó vállalkozásból nem sok van, és ezen a területen az informatika használata nem igazán értékelhető, ezért a kevés válasznak köszönhetően kihagytuk a kérdőív válaszainak feldolgozásánál. A megtisztított minta nagyságát és a reprezentativitás mértékét az 5. táblázat mutatja be.

A digitális fejlettség szakágazat és méret szerint néhány fontosabb indikátor alapján

A 6. és a 7. táblázat néhány lényeges vizsgált mutató százalékos megoszlását tartalmazza a válaszadó vállalkozások körében szakágazat és vállalati méret szerint. A 6. táblázat alapján a vállalati méret növekedésével nő a vállalkozások számának aránya minden mutató esetén.

A 7. táblázat alapján a vizsgált mutatók szakágazatonként eltérőek, amiből nem vonhatunk le általános érvényű következtetéseket. Valószínűleg a válaszadó vállalkozások szakágazaton belüli vállalati méret szerinti megoszlása is jelentős mértékben befolyásolja ezen mutatók mértékét. Az egyes jellemzők szerinti részletesebb elemzések megtalálhatók a korábbi tanulmányainkban (Debrenti et al., 2019; Debrenti és Herdon, 2020).

Az élelmiszeripar elemzése összetett mutatókkal

Az 1. ábrán látható a vállalkozások fejlettségi szintje a DEI-FS-mutató segítségével vállalati méret szerint. Megfigyelhető, hogy a vállalat méretének növekedésével a fejlettség szintje is növekszik, tehát elmondható, hogy legfejlettebb a digitalizáció a nagyvállalatok (68%) és a középvállalkozások (55%) esetén. Az összes vállalkozás

7. táblázat

Néhány fontosabb vizsgált mutató szakágazat szerinti megoszlása
(Distribution of some of the most important indicators examined by subsectors)

Szakágazat (Subsector)	LAN (11) (N=187)	Honlap (12) (N=184)	Felhő (13) (N=189)	ERP (14) (N=174)	VIR (15) (N=172)	BI (16) (N=170)
Egyéb élelmiszer (1)	69%	90%	38%	49%	6%	11%
Gyümölcs, zöldség (2)	38%	69%	42%	32%	13%	9%
Húsfeldolgozás (3)	60%	77%	29%	41%	23%	7%
Italgyártás (4)	48%	73%	39%	19%	13%	16%
Malomipari termék (5)	70%	56%	20%	30%	10%	10%
Olaj gyártása (6)	57%	86%	14%	29%	0%	14%
Pékáru, tésztafélék (7)	32%	59%	6%	16%	0%	3%
Takarmány (8)	44%	44%	67%	25%	13%	0%
Téjfeldolgozás (9)	33%	75%	11%	14%	14%	14%
Összesen (10)	51%	73%	30%	30%	10%	9%

(1) Other food; (2) Fruit Vegetable; (3) Meat processing; (4) Beverage industry; (5) Mill product; (6) Oil production; (7) Pastries, pasta; (8) Forage; (9) Milk processing; (10) Grand total; (11) LAN; (12) Website; (13) Cloud; (14) ERP; (15) MIS; (16) BI

Forrás: saját szerkesztés, 2020

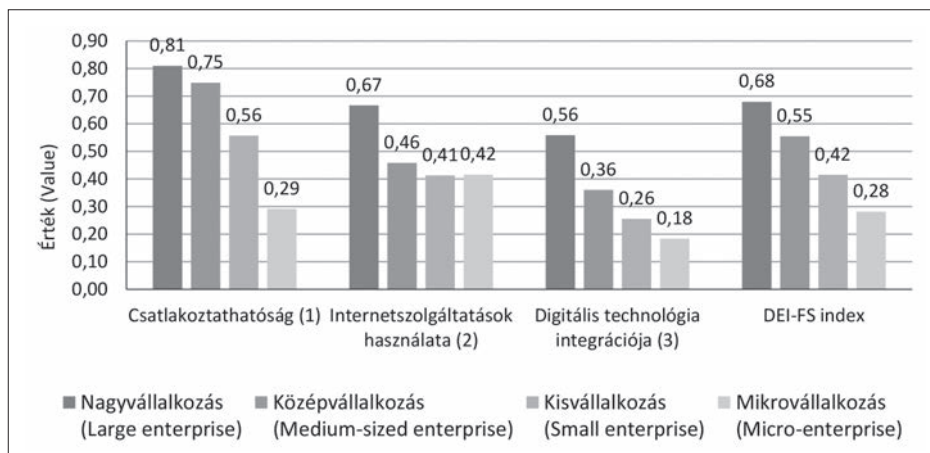
átlagos fejlettségi szintje 42%. Ez alatt van a mikrovállalkozások mutatója (29%), míg a kisvállalkozások átlaga megegyezik az összes vállalkozás átlagával.

A 8. táblázat alapján a csatlakoztathatósági index és a digitális technológia

integrációja között 0,724-es magas korreláció figyelhető meg, markáns kapcsolat van a DEI-FS 1. és 3. dimenziója között ($r = 0,724$; $p = 0,000 < 0,05$). A 0,491-es és a 0,694-es értékek pedig szignifikáns kapcsolatról árulkodnak a csatlakoztat-

I. ábra

A válaszadók digitális fejlettségi szintje a DEI-FS-mutató alapján vállalati méret és aldimenziók szerint (N = 202)
(Respondents level of digital development according to DEI-FS indicator by company size and subdimension (N = 202))



(1) Connectivity; (2) Use of Internet services; (3) Integration of digital technology

Forrás: saját szerkesztés, 2020

8. táblázat

**A DEI-FS-dimenziók szakágazatok és vállalati méret szerint számított változói közötti
korrelációs mátrix
(Correlation matrix between DEI-FS dimensions variables calculated by industry and
company size)**

Correlations				
		connect	netserv	digitech
connect	Pearson Correlation	1	,491**	,724**
	Sig. (2-tailed)		,004	,000
	N	33	33	33
netserv	Pearson Correlation	,491**	1	,694**
	Sig. (2-tailed)	,004		,000
	N	33	33	33
digitech	Pearson Correlation	,724**	,694**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	33	33	33
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

connect: csatlakoztathatóság (Connectivity); netserv: internetszolgáltatások igénybevétele (Use of Internet services); digitech: a digitális technológia integráltsága (Integration of digital technology)

Forrás: saját szerkesztés SPSS 20-ban végzett számítások alapján, 2020

hatóság és az internetszolgáltatások használata ($r=0,491$; $p=0,004<0,05$), valamint az internetszolgáltatások használata és a digitális technológia integrációja mutatói között ($r=0,694$; $p=0,000<0,05$).

A továbbiakban a DEI-FS dimenzióihoz tartozó mutatók (9. táblázat) szakágazat és vállalati méret szerint számolt értékei alapján a klaszteranalízis módszerével alakítottunk ki csoportokat.

A klaszterelemzés összevonási sorrendje alapján 4 klasztert volt célszerű létrehozni, melyeket a 2. ábra szemléltet.

A szakágazat és vállalati méret szerint csoportosított vállalkozások klaszterek szerinti hovatartozását a 10. táblázat tartalmazza. Ez alapján a legtöbben a Fejlődők csoportjába tartoznak, a legkevesebben pedig a Vezetők csoportjába.

A klaszterközpontok koordinátáit a 11. táblázat tartalmazza.

A klaszterek középpontjai alapján a négy klasztert a következőképpen tudjuk jellemezni:

1. Az első klaszterbe azok tartoznak, akik

mindhárom mutatót tekintve lemaradásban vannak a többiekhez képest.

2. A második klaszter vállalkozásai a csatlakoztathatóságot tekintve átlagon aluliak, az internetes szolgáltatások igénybevétele szintjén átlagosnak mondhatók, a digitális technológiát tekintve viszont nagy lemaradásban vannak.

3. A harmadik klaszterbe tartoznak az átlagon felüli csatlakoztathatósági indexszel rendelkező vállalkozások, melyek az internetes szolgáltatások igénybevétele szintjén átlagosnak mondhatók, viszont a digitális technológia integrációja szintjén átlagon alul teljesítenek.

4. A negyedik klaszterbe tartozó vállalkozások élen járnak a csatlakoztathatóság és az internetes szolgáltatások igénybevétele szintjén, a digitális technológia integrációja terén pedig átlagon felüliek.

Számokban kifejezve a különböző klaszterekhez tartozó vállalkozások száma és megoszlása a 12. táblázatban látható. Ez alapján a következő következtetéseket vonhatjuk le:

9. táblázat
A DEI-FS-dimenzióhoz tartozó mutatók értékei szakágazat és vállalati méret szerinti bontásban, valamint a hierarchikus klaszterezési eljárás eredményeként kapott klaszterek
(Values of the indicators belonging to the dimensions of DEI-FS broken down by sector and company size, as well as the clusters obtained as a result of the hierarchical clustering procedure)

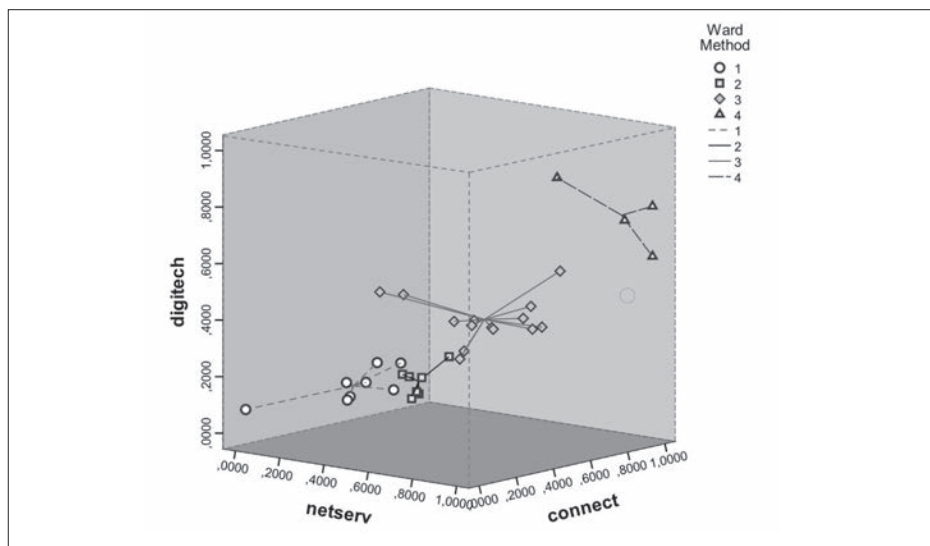
Szakágazat – vállalati méret (Subsector – Company size)	Csatlakoztathatóság (connect) (1)	Internet-szolgáltatások használata (netserv) (2)	Digitális technológia integrációja (digitech) (3)	Klaszter (Cluster) (4)
Egyéb élelmiszer – nagy	0,0000	0,0000	0,0825	1
Húsfeldolgozás – mikro	0,3071	0,2143	0,1089	
Húsfeldolgozás – kis	0,4700	0,2000	0,2035	
Malomipari termék – mikro	0,2500	0,2500	0,1100	
Pékáru, tésztafélek – mikro	0,2182	0,2727	0,1793	
Takarmány – kis	0,4000	0,3333	0,1342	
Takarmány – közép	0,5375	0,2500	0,1981	
Tejfeldolgozás – kis	0,3500	0,2500	0,1575	
Egyéb élelmiszer – mikro	0,2650	0,5500	0,1745	2
Gyümölcs, zöldség – mikro	0,2679	0,5714	0,2270	
Italgyártás – mikro	0,3750	0,4250	0,1958	
Olaj gyártása – mikro	0,5000	0,5000	0,2575	
Pékáru, tésztafélek – kis	0,3737	0,3947	0,2007	
Takarmány – mikro	0,3375	0,5000	0,1500	
Tejfeldolgozás – mikro	0,1000	0,6667	0,1892	
Egyéb élelmiszer – kis	0,7095	0,5238	0,3265	
Egyéb élelmiszer – közép	0,7917	0,6250	0,4077	3
Gyümölcs, zöldség – kis	0,7667	0,6111	0,3672	
Gyümölcs, zöldség – közép	0,8250	0,2500	0,3025	
Húsfeldolgozás – közép	0,7071	0,4286	0,3282	
Húsfeldolgozás – nagy	0,8333	0,7222	0,5383	
Italgyártás – kis	0,6429	0,4286	0,2189	
Malomipari termék – kis	0,7300	0,5000	0,3260	
Malomipari termék – közép	0,8333	0,3333	0,3150	
Olaj gyártása – kis	0,8000	0,6250	0,3256	
Olaj gyártása – közép	0,8500	0,0000	0,3625	
Pékáru, tésztafélek – közép	0,7000	0,4000	0,2350	
Pékáru, tésztafélek – nagy	1,0000	0,5000	0,2875	
Tejfeldolgozás – közép	0,4250	0,2500	0,4663	
Gyümölcs, zöldség – nagy	1,0000	1,0000	0,6000	4
Italgyártás – közép	1,0000	1,0000	0,7775	
Italgyártás – nagy	0,8833	0,6667	0,8542	
Takarmány – nagy	0,8500	1,0000	0,7500	

Megjegyzés: 1. klaszter: Lemaradók (Laggards), 2. klaszter: Törekvők (Aspirants), 3. klaszter: Fejlődők (Developers), 4. klaszter: Vezetők (Leaders).

Forrás: saját szerkesztés, 2020

2. ábra

**A DEI-FS dimenzióhoz tartozó mutatók klaszterezése
(Clustering of indicators belonging to the dimensions of DEI-FS)**



connect: csatlakozthatóság (Connectivity); netserv: internetszolgáltatások igénybevétele (Use of Internet services); digitech: a digitális technológia integráltsága (Integration of digital technology)

(1): Lemaradók (Laggards); (2): Törekvők (Aspirants); (3): Fejlődők (Developers); (4): Vezetők (Leaders)

Forrás: saját szerkesztés SPSS 20-ban végzett számítások alapján, 2020

10. táblázat

**A vállalkozások szakágazat és vállalati méret szerint való klaszterbe rendezése
(Clustering of enterprises by industry and company size)**

Vállalati méret (1) Szakágazat (2)	Mikro-vállalkozás (Micro-enterprise)	Kisvállalkozás (Small enterprise)	Középvállalkozás (Medium-sized enterprise)	Nagyvállalkozás (Large enterprise)
Egyéb élelmiszer (3)	Törekvők	Fejlődők	Fejlődők	Lemaradók
Gyümölcs, zöldség (4)	Törekvők	Fejlődők	Fejlődők	VEZETŐK
Húsfeldolgozás (5)	Lemaradók	Lemaradók	Fejlődők	Fejlődők
Italgyártás (6)	Törekvők	Fejlődők	VEZETŐK	VEZETŐK
Malomipari termék (7)	Lemaradók	Fejlődők	Fejlődők	
Olajgyártás (8)	Törekvők	Fejlődők	Fejlődők	
Pékáru, tésztafélék (9)	Lemaradók	Törekvők	Fejlődők	Fejlődők
Takarmány (10)	Törekvők	Lemaradók	Lemaradók	VEZETŐK
Tejfeldolgozás (11)	Törekvők	Lemaradók	Fejlődők	

(1) Company size; (2) Subsector; (3) Other food; (4) Fruit Vegetable; (5) Meat processing; (6) Beverage industry; (7) Mill product; (8) Oil production; (9) Pastries, pasta; (10) Forage; (11) Milk processing;

Lemaradók (Laggards); Törekvők (Aspirants); Fejlődők (Developers); Vezetők (Leaders)

Forrás: saját szerkesztés, 2020

II. táblázat

Klaszterközpontok koordinátái
(Cluster center coordinates)

Report				
Ward Method		connect	netserv	digitech
1	Mean	,316600	,221288	,146750
	N	8	8	8
	Std. Deviation	,1668376	,0979310	,0448827
2	Mean	,317014	,515400	,199243
	N	7	7	7
	Std. Deviation	,1242926	,0916877	,0349196
3	Mean	,758179	,442686	,343371
	N	14	14	14
	Std. Deviation	,1298106	,1902485	,0841918
4	Mean	,933325	,916675	,745425
	N	4	4	4
	Std. Deviation	,0781807	,1666500	,1065053
Total	Mean	,578779	,461891	,313867
	N	33	33	33
	Std. Deviation	,2799481	,2491899	,1952680

connect: csatlakoztathatóság (Connectivity); netserv: internetszolgáltatások igénybevétele (Use of Internet services); digitech: a digitális technológia integráltsága (Integration of digital technology)

(1): Lemaradók (Laggards); (2): Törekvők (Aspirants); (3): Fejlődők (Developers); (4): Vezetők (Leaders)

Forrás: saját szerkesztés SPSS 20-ban végzett számítások alapján, 2020

- A vizsgált vállalkozások közel negyede a Lemaradók csoportjába tartozik és méretkategóriáját tekintve többnyire mikro- vagy kisvállalkozás.

- A válaszadók egy harmad része a Törekvők csoportjába tartozik, és ezek megközelítőleg háromnegyede mikrovállalkozás. Itt található a mikrovállalkozások 73%-a.

- A legtöbb vállalkozás a Fejlődők csoportjába tartozik. Nem található köztük mikrovállalkozás, viszont a kisvállalkozások fele, a közép- és nagyvállalkozások 84%-a és a nagyvállalkozások majdnem kétharmada ebbe a csoportba tartozik.

- A Vezetők csoportjában csak néhány közép- és nagyvállalkozás foglal helyet. A nagyvállalkozások egyharmadát találjuk itt.

A 13. táblázat szerint a Húsfeldolgozás, Takarmány és Tejfeldolgozás szakágazatok vállalkozásainak több mint fele a lemaradók csoportjába tartozik. A fejlődők csoportjában kap helyet az Egyéb élelmiszer, Ma-

lomipari termék és Olaj gyártása szakágazatokban tevékenykedők több mint 70%-a, így ezek lehetnek a digitálisan leginkább fejlett szakágazatok.

Az ipar 4.0 technológiákra, illetve a digitalizáció fejlesztésére vonatkozó vállalati vélemények

Az ipar 4.0 megvalósítása érdekében szükség van olyan eszközökre, amelyeket a termelési folyamatokban használnak, generálják és gyűjtik az adatokat, létrehozva ezzel a Big Data alkalmazásának lehetőségét. A kérdőív segítségével vizsgáltuk, hogy a különböző digitális eszközök és technológiák mennyire járulnak hozzá a megkérdezett vállalkozások digitalizációjához, az ipar 4.0 koncepció fejlesztéséhez (az eszközök, technológiák felsorolása a kérdőívben elérhető). A vállalkozások kimagasló része, 78%-a gondolja úgy, hogy a mobil eszközök használata a gyártási folyamat során hozzájárul a

12. táblázat

A különböző klaszterekhez tartozó vállalkozások száma vállalati méret szerint
(Number of enterprises belonging to different clusters by enterprise size)

Klaszter (Cluster)	Vállalkozások száma (Number of enterprises)				Összesen (Total)	
	Mikro- vállalkozás (Micro- enterprise)	Kis- vállalkozás (Small enterprise)	Közép- vállalkozás (Medium-sized enterprise)	Nagy- vállalkozás (Large enterprise)	szám (number)	százalék (percent)
Lemaradók (1)	20	24	4	1	49	23%
Törekvők (2)	53	19	0	0	72	33%
Fejlődők (3)	0	46	32	10	88	41%
Vezetők (4)	0	0	2	5	7	3%

(1): Laggards; (2): Aspirants; (3): Developers; (4): Leaders

Forrás: saját szerkesztés, 2020

13. táblázat

A különböző klaszterekhez tartozó vállalkozások szakágazaton belüli megoszlása
(Distribution of enterprises belonging to different clusters within the sector)

Szakágazat (Subsector)	Lemaradók (Laggards)	Törekvők (Aspirants)	Fejlődők (Developers)	Vezetők (Leaders)
Egyéb élelmiszer (1)	2%	23%	75%	0%
Gyümölcs, zöldség (2)	0%	54%	42%	4%
Húsfeldolgozás (3)	58%	0%	42%	0%
Italgyártás (4)	0%	63%	22%	16%
Malomipari termék (5)	20%	0%	80%	0%
Olaj gyártása (6)	0%	29%	71%	0%
Pékáru, tésztafélék (7)	31%	53%	17%	0%
Takarmány (8)	58%	33%	0%	8%
Tejfeldolgozás (9)	55%	27%	18%	0%

(1) Other food; (2) Fruit Vegetable; (3) Meat processing; (4) Beverage industry; (5) Mill product; (6) Oil production; (7) Pastries, pasta; (8) Forage; (9) Milk processing

Forrás: saját szerkesztés, 2020

vállalkozás ipar 4.0 megvalósításához. Az értékelési rangsor szerinti öt legrelevánsabb digitális technológia (Mobil eszközök, Helymeghatározási technológiák, Felhőalapú számítástechnika, Szenzor technológiák) prioritását vizsgálva vállalati méret szerint megállapítható, hogy a nagyvállalkozások minden esetben az élen járnak. A kkv-knak a mobil eszközök esetében sikerül felzárkózni a legjobban. Ezekre vonatkozó részletesebb elemzés egy korábbi tanulmányunkban érhető el (Debrenti és Herdon, 2020).

Ha a vállalati digitális fejlesztési stratégia kérdéseit vizsgáljuk, a kérdéscsoportra

választ adó 146 vállalkozás közül csak 11% rendelkezik digitális stratégiával, ami nem túl jó arány, ha napjaink digitális eszközeinek és technológiáinak térhódítására gondolunk. Ezen a területen a vállalkozásoknak még további erőfeszítésekre van szükségük, ehhez azonban elengedhetetlen, hogy a stratégiaalkotás során figyelembe vegyék a digitalizáció hatásait és lehetőségeit. A digitális stratégiával rendelkezők arányát vizsgálva a válaszadók vállalati méret szerinti megoszlására elmondható, hogy a kkv-k 6–16%-a (átlagosan közel 9%-uk), míg a nagyvállalkozások 36%-a rendelkezik digitális stratégiával.

A vállalkozás digitalizálásából származó előnyöket 1–5 skálán értékelhették a válaszadó vállalkozások. A válaszok alapján a legjelentősebb előnyt a költségsökkenés terén várják, habár nem sokkal van lemaradva a versenyképesség növekedése, a munkaerő-hatékonyság növekedése és a termelékenység-növekedés. Legkevésbé a jelentős bevétel-növekedésre számítanak.

Ha azt vizsgáljuk, hogy milyen területen számítanak bármilyen mértékű előnyre, akkor az első helyen a versenyképesség-növekedés áll (a válaszadók 87%-a számít valamilyen mértékű előnyre), ezt követi kevésbé lemaradva a költségsökkenés. Viszont a bevétel-növekedés ebben a megvilágításban is az utolsó helyre szorul.

KÖVETKEZTETÉSEK

A digitalizációs felkészültség jellemzésére használt fontosabb indikátorok (Lokális számítógép-hálózat, Honlap, Felhőalapú szolgáltatások, ERP, Vezetői információs rendszerek használata) alapján is látszik, hogy értéke a vállalati méret növekedésével nő. Triviálisnak tűnik, hogy a mikrovállalkozások esetében ERP-rendszert nem használnak, lokális számítógép-hálózatot is csak 10% működtet. A H1 hipotézisünket csak részben tekinthetjük igaznak, mivel a közepes és nagyméretű vállalkozások 70-100%-a használ ERP-rendszert. A kis- és közepes méretű vállalkozások elsősorban a vállalkozás méretével indokolták a hiányát. Örvedetes viszont, hogy a mikrovállalkozások 51%-a rendelkezik honlappal. Ezek az eredmények is igazolják annak indokoltságát, hogy az EU-s felmérésekben is csak a kis-, közepes, nagyvállalati kategóriákra történik a felmérés, bár a mikrovállalkozások száma jelentős. Az indikátorok értéke szakágazonként eltérő, ezért a vállalati méret alapján nem vonhatunk le általános érvényű következtetéseket. Valószínűleg a válaszadó vállalkozások szakágazon belüli vállalati méret szerinti megoszlása is jelentős mértékben befolyásolja

ezen mutatók mértékét. Az üzleti intelligencia alkalmazások mértéke viszont, ahogyan a H2 hipotézisben feltételeztük, sajnos még a közepes és nagyméretű vállalkozások esetén is alacsonynak tekinthető.

A vállalkozások fejlettségi szintjét a DEI-FS összetett mutatóval (Csatlakoztathatóság, Internetszolgáltatások használata és a Digitális technológiák integrációja) történt elemzés is azt igazolja, hogy a vállalat méretének növekedésével a digitális fejlettség szintje is növekszik, tehát elmondható, hogy legfejlettebb a digitalizáció a nagyvállalatok (68%) és a középvállalkozások (55%) esetén. Az összes vállalkozás átlagos fejlettségi szintje 42%. Ez alatt van a mikrovállalkozások mutatója (29%), míg a kisvállalkozások átlaga megegyezik az összes vállalkozás átlagával. Az összetett mutató dimenziói alapján végzett szakágazat és vállalati méret szerinti klaszterelemzés azt mutatja, hogy digitális fejlettség alapján a 4 klasztercsoport közötti különbséget alapvetően a vállalati méretek determinálták. Az italgártáshoz tartozó vállalkozások 63%-a a Törekvők, 22%-a a Fejlődő és 16%-a a legfejlettebb csoportba (Vezetők) tartozik. A digitális fejlettség szintjét meghatározó indikátorcsoport, a csatlakoztathatósági és a digitális technológia integrációja között 0,724-es magas korreláció igazolta a H3 hipotézisben megfogalmazott feltételezésünket.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikk a Debreceni Egyetem Ihrig Károly Doktori Iskolában folyó kutatómunka keretében készült, mely kutatáshoz nyújtott segítséget köszönjük dr. Kemény Gábornak (az AKI volt főigazgatójának) és dr. Gaál Mártának (az AKI tudományos főmunkatársának), valamint a következő személyeknek, akik segítettek a kérdőíves felmérés elindítását: Szalay-Tóth Judit (AKI), Menyhárt Csaba (AKI), Keleti Marcell (NAK), Felkai Beáta főosztályvezető (AM), Szöllösi Réka (EFOSZ, FÉSZ).

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Ashrafi, R. & Mueller, J. (2015). Delineating IT resources and capabilities to obtain competitive advantage and improve firm performance. *Inf. Syst. Manag.*, 32, 15–38. <https://doi.org/10.1080/10580530.2015.983016>
- Bleicher, J. & Stanley, H. (2016). Digitization as a catalyst for business model innovation a three-step approach to facilitating economic success. *J. Bus. Manag.*, 12, 62–71. http://www.jointphd.eu/download.php?file=news/jbm_09.02_2016_11_2.pdf
- Bouzembrak, J., Klüche, M., Gavai, A. & Marvin, H. J. P. (2019). Internet of Things in food safety: Literature review and a bibliometric analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 94, 54–64. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.002>
- Dachs, B., Kinkel, S. & Jäger, A. (2019). Bringing it all back home? Backshoring of manufacturing activities and the adoption of Industry 4.0 technologies. *Journal of World Business*, 54(6), 101017. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2019.101017>
- Debrenti, A. S. (2020). A digitalizáció helyzete a magyar élelmiszer-feldolgozó ágazatban. *Műszaki és Menedzsment Tudományi Közlemények*, 5(1), 203–216. <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2020.1.17>
- Debrenti, A. S., Csordás, A. & Herdon, M. (2019). Management support systems in the Hungarian food manufacturing sector. *Agrárinformatika / Journal of Agricultural Informatics*, 10(1), 21–32. <https://doi.org/10.17700/jai.2019.1.1.498>
- Debrenti A.S. & Herdon M. (2020). Food Industry 4.0 readiness in Hungary. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2020.1.1>
- European Commission (2018). *DESI 2018 Digital Economy and Society Index*. Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>
- FM (Földművelésügyi Minisztérium) (2017). *Magyarország élelmiszergazdasági koncepciója 2017–2050*. <https://2015-2019.kormany.hu/hu/foldmuvelesugyi-miniszterium/hirek/elelmiszergazdasagi-program-2017-2050>
- Gartner (2020). *Digitalization*. *Gartner Glossary*. <https://www.gartner.com/it-glossary/digitalization/>
- Grover, V. & Kohli, R. (2013). Revealing your hand: caveats in implementing digital business strategy. *MIS Q*, 37, 655–663.
- GTAI (2013). *Industrie 4.0 Smart Manufacturing for the Future*. <https://www.gtai.de/gtai-en>
- Haddara, M. & Constantini, A. (2017). ERP II is Dead- Long Live CRM. *Procedia Computer Science*, 121, 950–959. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.123>
- Khan, Z. H., Khalid, A. & Iqbal, J. (2018). Towards realizing robotic potential in future intelligent food manufacturing systems. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 48, 11–24. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.05.011>
- A Kormány 1470/2019. (VIII. 1.) Korm. határozata a magyar agrárium digitalizációjának előmozdításáról és összehangolásáról, Magyarország Digitális Agrár Stratégiájáról
- Kotarba, M. (2017). Measuring digitalization - key metrics. *Foundations of Management*, 9, 123–138. <https://doi.org/10.1515/fman-2017-0010>
- Liu, Z., Zhang, M., Bhandari, B. & Wang, Y. (2017). 3D printing: Printing precision and application in food sector. *Trends in Food Science & Technology*, 69(A), 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.08.018>
- Loshin, D. (2012). *Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide*. Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385889-4.00002-8>
- Macchi, M., Berthon, B. & Robinson, M. (2015). *Accenture Digital Density Index – Guiding Digital Transformations*. <https://www.scribd.com/document/377691886/Accenture-Digital-Density-Index-Guiding-Digital-Transformation>
- A magyar élelmiszeripar modernizálásának stratégiája az Ipar 4.0 és a digitalizáció alkalmazásával.* (2019). <http://www.efosz.hu/wp-content/uploads/2019/03/ÉLIP-Digitalizáció-Stratégia.pdf>
- Magyarország Digitális Agrár Stratégiája (DAS)* (2019). <https://digitalisjoletprogram.hu/hu/tartalom/das-magyarorszag-digitalis-agrar-strategiaja>

- Manavalan, E. & Jayakrishna, K. (2019). A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 925–953. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.11.030>
- Marsh (2017). *Food Manufacturing – Are You Ready for Industry 4.0?* Marsh Report. <https://www.marsh.com/content/dam/marsh/Documents/PDF/UK-en/>
- Miranda, J., Ponce, P., Molina, A. & Wright, P. (2019). Sensing smart and sustainable technologies for Agri-Food 4.0. *Computers in Industry*, 108, 21–36. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.02.002>
- Mithas, S., Tafti, A. & Mitchell, W. (2013). How a firm's competitive environment and digital strategy posture influence digital business strategy. *MIS Q*, 37, 511–536. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.09>
- Nagy, J., Jámbor, Zs. és Freund, A. (2020). Az ipar 4.0 és a digitalizáció legjobb gyakorlatai a hazai élelmiszergazdaságban: Négy esettanulmány. *Vezetéstudomány*, 51(6), 5–16. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2020.06.02>
- Nasution, R. A., Rusnandi, L. S. L., Qodariah, E., Arnita, D. & Windasari, N. A. (2018). The Evaluation of Digital Readiness Concept: Existing Models and Future Directions. *Asian Journal of Technology Management*, 11(2), 94–117. <https://doi.org/10.12695/ajtm.2018.11.2.3>
- Nichols, M. R. (2018). *How Industry 4.0 Will Effect the Food and Beverage Industry*. <http://industrytoday.com>
- OECD (2017). *Measuring Digital Maturity in Firms*. Directorate for Science, Technology and Innovation Committee on Digital Economy Policy. DSTI/CDEP/MADE(2017)3.
- OECD (2019). *Measuring the Digital Transformation*. www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm
- Rauch, E., Unterhofer, M. & Dallasega, P. (2018). Industry sector analysis for the application of additive manufacturing in smart and distributed manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 15(B), 126–131. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2017.12.011>
- Rossit, D. A., Tohmé, F. & Frutos, M. (2019). A data-driven scheduling approach to smart manufacturing. *Journal of Industrial Information Integration*, 15(9), 69–79. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2019.04.003>
- Ruiz-Rodríguez, F., Lucendo-Monedero, A. L. & González-Relaño, R. (2018). Measurement and characterisation of the Digital Divide of Spanish regions at enterprise level. A comparative analysis with the European context. *Telecommunications Policy*, 42(3), 187–211. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.11.007>
- Sun, J., Zhou, W., Huang, D., Fuh, J. Y. H. & Hong, G. S. (2015). An Overview of 3D Printing Technologies for Food Fabrication. *Food Bioprocess Technol*, 8, 1605–1615. <https://doi.org/10.1007/s11947-015-1528-6>
- Tapscott, D. (1997): *The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence*. McGraw-Hill.
- Verdouw, C., Sundmaeker, H., Tekinerdogan, B., Conzon, D. & Montanaro, T. (2019). Architecture framework of IoT-based food and farm systems: A multiple case study. *Computers and Electronics in Agriculture*, 165, 104939. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.104939>
- Volkman, J. W., Landherr, M., Lucke, D., Sacco, M., Lickefett, M. & Westkämper, E. (2016). Engineering Apps for Advanced Industrial Engineering. *Procedia CIRP*, 41, 632–637. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.031>
- Witzel, O., Wilm, S., Karimanzira, D. & Baganz, D. (2019). Controlling and regulation of integrated aquaponic production systems – An approach for a management execution system (MES). *Information Processing in Agriculture*, 6(3), 326–334. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2019.03.007>
- Wong, L-W., Leong, L-Y., Hew, J-J., Tan, G.W-H & Ooi, K-B. (2019). Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *International Journal of Information Management*, 52, 101997. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.005>
- Wu, J. (2000). *Business Intelligence: What is Business Intelligence?* http://www.dmreview.com/article_sub.cfm?articleId=1924
- Yu, Y., Wang, X., Zhong, R. Y. & Huang, G. Q. (2016). E-commerce Logistics in Supply Chain Management: Practice Perspective. *Procedia CIRP*, 52, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.08.002>

Summary

ASSESSMENT OF THE SITUATION OF THE DIGITAL DEVELOPMENT OF THE HUNGARIAN FOOD INDUSTRY

By: Debrenti, Attila Sándor – Herdon, Miklós

Keywords: food industry, industry 4.0, digitization, ICT development

JEL: Q01, L66, M15, O33

Thanks to the rapid development of information technologies, industrial processes' digitization and automation also pose new challenges for food business operators. As digitalisation technologies are one of the tools for enterprises' operation in increasing their efficiency, we considered it important to examine the digitalisation readiness of the Hungarian food industry. Our research examined the company toolkit, the role and relationship of integrated enterprise information systems (ERP) in decision support, the use of business analysis tools (BI), and company opinions on technologies supporting Industry 4.0 based on indicators and complex indicators. 52% of the food businesses in the analysis sample have an internal local computer network, and 73% have a website. The proportion of companies using cloud-based services and operating an integrated enterprise information system is 29-31%. The rate of users of business intelligence devices is only 10%. The ratios vary significantly by company size. All of those in the large enterprise category use an ERP system. However, the proportion of business intelligence (business analytics) applications can be said to be low (36%) even in this size category. According to the sub-sector (food industry sector) and company sizes, we obtained 4 groups of enterprises based on the cluster analysis. According to the number of surveyed enterprises, the proportion of those classified in each cluster is as follows: "Lagging (23%)", "Aspiring (33%)", "Developing (41%)", "Leaders (3%)". Most companies belong to the "Developers" group, and only a few medium and large companies belong to the "Leaders" group. We find a third of large companies here.