

# LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

V. évfolyam 1. szám 2019. július

## A jövő kihívásai

Fenntarthatóság és automatizálás



# Tartalom

Szerkesztőbizottság elnöke:

Prof. Dr. Popp József  
MTA levelező tag

Megjelenésért felelős igazgató:  
Tóth Róbert

Főszerkesztő:  
Dr. habil Oláh Judit

Főszerkesztő helyettes:  
Dr. Kozma Tímea

A tudományos folyóirat szerkesztőbizottsága:

Prof. Dr. Benkő János – egyetemi tanár,  
Szent István Egyetem

Prof. Dr. Heidrich Balázs – rektor,  
egyetemi tanár, Budapesti Gazdasági  
Egyetem

Prof. Dr. Illés Béla – egyetemi tanár,  
Miskolci Egyetem

Prof. Dr. Zéman Zoltán – egyetemi tanár,  
Szent István Egyetem

Dr. habil. Duleba Szabolcs – egyetemi  
docens, Budapesti Műszaki és  
Gazdaságtudományi Egyetem

Dr. Duma László – egyetemi docens,  
Budapesti Corvinus Egyetem

Dr. Egri Imre – főiskolai tanár,  
Nyíregyházi Egyetem

Dr. Gyenge Balázs – egyetemi docens,  
szakvezető, Szent István Egyetem

Dr. Fehér Orsolya – egyetemi docens,  
Szent István Egyetem

Dr. Kecskés András – egyetemi docens,  
Pécsi Tudományegyetem

Dr. Kozma Tímea – egyetemi docens,  
Szent István Egyetem

Dr. Lakatos Péter – egyetemi docens  
Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Naárné Dr. Tóth Zsuzsanna - egyetemi  
docens, Szent István Egyetem

Dr. habil Oláh Judit – egyetemi docens,  
Debreceni Egyetem

Dr. Pataki László – egyetemi docens,  
Szent István Egyetem

Dr. Pónusz Mónika – egyetemi docens,  
Károli Gáspár Református Egyetem

Dr. Sisa Krisztina – főiskolai docens,  
Budapesti Gazdasági Egyetem

Szijártó Boglárka – számviteli mesterszak  
mentora, Budapesti Gazdasági Egyetem

Dr. Túróczi Imre – főiskolai tanár,  
Neumann János Egyetem

Vajna Istvánné Dr. Tangl Anita –  
egyetemi docens, Szent István Egyetem

**Kozma Tímea – Pónusz Mónika:** Könyvismertető .....3

## Logisztikai digitalizáció szekció

**Nagy Vivien Ágnes - Dr. Kozma Tímea - Dr. Gyenge Balázs:** Információ áramlási folyamat jelentősége egy logisztikai szolgáltató esetében .....4  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.4

**Dr. habil Oláh Judit - Prof. Dr. Popp József - Erdei Edina:** Az Ipar 5.0 megjelenése: ember és robot együttműködése .....12  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.12

**Dr. Nagy Judit - Jámbor Zsófia:** Ipari digitalizáció az élelmiszeriparban – két tejipari esettanulmány .....20  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.20

**Dr. Nagy Judit - Dr. Pónusz Mónika:** Ipar 4.0 és önműködő járművek alkalmazásának tapasztalatai .....25  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.25

## Szállítmányozás szekció

**Vida László:** Új gondolatok a kontinentális intermodális áruszállításhoz. ....29  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.29

**Dr. Csapó Zsolt - Simon Orsolya:** CARGO forgalom bevezetésének lehetősége a Debreceni Nemzetközi Repülőtérén .....36  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.36

## Logisztikai- és ellátáslánc-menedzsment szekció

**Fetter Barbara:** A hazai gyógyszeripari vállalatok beszállítói láncának helye a nemzetközi gyógyszeripari ellátási láncokban .....43  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.43

**Gáspár Sándor - Thalmeiner Gergő:** Value Stream Mapping módszer alkalmazása egy tejtermelő tehenészet folyamatainak modellezésén keresztül. ....50  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.50

**Balogh Antal - Dr. Pónusz Mónika - Dr. Kozma Tímea:** Inverz logisztika a kibocsájtás vizsgaszakorítása és újrahasznosítás érdekében .....56  
DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.56

## LOGISZTIKAI

TRENDEK ÉS LEGJOBB GYAKORLATOK

Alapító:  
**Dr. Karmazin György †**

BI-KA Logisztika Kft.  
alapító tulajdonosa

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok kereskedelmi forgalomban nem kapható, zárt terjesztésű szaklap. Megjelenik évente 2 alkalommal.

ISSN 2416-0555 (Nyomtatott) · ISSN 2560-0362 (Online)

Főszerkesztő: Dr. habil Oláh Judit · Főszerkesztő helyettes: Dr. Kozma Tímea.

Grafikai szerkesztés, tördelés: Dr. Kása Richárd.

A szerkesztőség címe és elérhetőségei:

5000 Szolnok Városmajor u. 23.

Telefon: +36 30 4224 117; +36 20 480 4177 · E-mail: logisztikaitrendek@gmail.com

Felelős kiadó: BI-KA Logisztika Kft.

Az aktuális lapszámban szereplő szakcikkek a kiadvány hivatalos online-felületén érhetők el.



# Előszó



Engedjék meg, hogy szíves figyelmükbe ajánljam a Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok című folyóirat legfrissebb számát. A logisztikai ágazat fejlődése a mennyiség, az alkalmazott technológia és a minőség tekintetében túlszárnyalja minden korábbi elképzelésünket. A szakembereknek éles piaci versenyben kell megoldásokat találni a megrendelők igényeire. Fontosnak tartom az ilyen körülmények között született eljárások, módszerek megosztását a szakemberek között. Szükségünk van arra, hogy megismerjük a legújabb logisztikai trendeket és útbaigazítást kapjunk az egyes megoldásokról.

A logisztikai szolgáltatások iránti kereslet jóval nagyobb mértékben növekszik, mint az árukibocsátás. Ez a természetes folyamat az ágazatot válságállóvá teszi, mivel egységnyi áru egyre több és több logisztikai szolgáltatás igénybevételével jut el a végfelhasználóhoz. Ezt tükrözi a logisztikai parkok magas kihasználtsága, valamint az, hogy csaknem minden nagyobb raktárközpontban új csarnokok épülnek. Az ágazatnak a nemzetgazdaságokban betöltött növekvő szerepe megköveteli a környezeti szempontok érvényesítését is, tekintve, hogy a környezettudatos logisztikai megoldásokkal szemben növekszik a piac elvárása.

A fuvarozás fenntarthatóságát a digitalizációba fektetett beruházások is segítik. Az ágazat vállalkozásai ezért tucatnyi informatikai alkalmazást fejlesztenek, amelyekről a hatékonyság javulását várják, így az ágazatban a fokozatos digitális átállásra fel kell készülni. Ennek eredménye a környezet javuló állapotában is tetten érhető lesz.

A Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok című folyóirat mostani lapszáma hasonló kérdéskörökkel foglalkozik, és igyekszik megoldási javaslatokat is nyújtani a gyakorló szakemberek számára. A Rail Cargo Hungaria támogatja a Magazin ezen törekvését. Igyekszünk eljuttatni a kedves Olvasóhoz a logisztika területén elért legfrissebb eredményeket és megosztani ennek az iparágnak a legjobb gyakorlatait.

Kívánom, hogy a folyóiratot hasznosan forgassák a gyakorló szakemberek, a logisztikai oktatók, valamint az érdeklődő hallgatók egyaránt.

*Dr. Farkas Gyula  
Rail Cargo Hungaria*



# Ipari digitalizáció az élelmiszeriparban – két tejjipari eset-tanulmány



**Dr. Nagy Judit**  
egyetemi adjunktus  
Budapesti Corvinus Egyetem  
E-mail: judit.nagy@uni-corvinus.hu

**Jámbor Zsófia**  
egyetemi tanársegéd  
Budapesti Corvinus Egyetem  
E-mail: zsofia.jambor@uni-corvinus.hu

## Röviden a szerzőkről

*Dr. Nagy Judit, egyetemi adjunktus a Budapesti Corvinus Egyetem Logisztika és Ellátási Lánc Menedzsment Tanszékének kutatója, oktatója. Szakterülete a disztribúciós logisztika és az ellátási lánc menedzsmentje, amely területeken több kutatási program résztvevője és vezetője is volt. Jelenleg egy, az Ipar 4.0 ellátási láncokra gyakorolt hatásait vizsgáló kutatási program résztvevője. Logisztika és ellátási lánc menedzsment témákban számos tantárgyat oktat alap, mester és posztgraduális szinten, magyar és angol nyelven.*

*Jámbor Zsófia, egyetemi tanársegéd, a Budapesti Corvinus Egyetem Logisztika és Ellátási Lánc Menedzsment Tanszékének oktatója, harmadéves PhD hallgató a Corvinus Doktori Iskolák Gazdálkodástani Doktori Iskolájában. Az egyetemi tanulmányait követően az üzleti szférában szerzett tapasztalatot hazai és multinacionális vállalatoknál is logisztika és beszerzés területén. Jelenleg alap- és mesterszakon is oktat több tantárgyat, disszertációján dolgozik, továbbá résztvevője egy Ipar 4.0-t vizsgáló egyetemi kutatásnak is.*

DOI: 10.21405/logtrend.2019.5.1.20.

## Absztrakt

Az élelmiszeripar hazánkban jelentős ágazatnak számít, a mezőgazdasággal együtt a GDP 3,8%-át állítják elő. Az ágazat meglehetősen koncentrált és ilyen körülmények között nagyon fontos lenne tudni, mi a magyar gyártók versenyelőnye, mire alapozzák ezen előnyüket, és mit lehet tanulni a fejlettebb technológiával (beleértve az ipar 4.0 vívmányait) rendelkező ágazatoktól, elsősorban a digitalizáció terén. A kutatók célja, hogy feltárják, Magyarország milyen pozícióban van az európai élelmiszeripari versenykörnyezetben, és mit lehet érdemes eltanulni, milyen technológiát érdemes fejleszteni a magyar ágazat versenyképességének növelése érdekében. A tanulmány két módszertant használ. Egyrészt, irodalomlemezés révén részletesen feltárja a digitalizációs technológia alkalmazásának területeit és megoldásait. Másrészt a kutatók interjúkat készítettek magyar élelmiszeripari vállalatokkal, hogy feltárják, milyen lehetőség nyílik a Magyarországon működő, többféle vállalati méret kategóriába tartozó, eltérő tulajdonosi háttérű vállalatoknál e modern technológiai megoldások alkalmazására.

## Abstract

The food industry is a significant sector in Hungary, producing 3.8% of GDP together with agriculture. The industry is rather concentrated, and in such circumstances it would be very important to know what the competitive advantages of the Hungarian manufacturers are, what the countries in the region build their competitiveness on, and what can be learned from the corporate practices of countries with more advanced technology (including industry 4.0 achievements) in Europe. The aim of the researchers is to find out what position Hungarian food industry has in the European competitive environment and what to learn, what technology to develop - especially with regard to the opportunities offered by digitization development - to increase the competitiveness of the Hungarian sector. The study uses two methodologies. On the one hand, it explores the areas and solutions of the application of digitization technology in the food industry through literature analysis. On the other hand, the researchers conducted interviews with Hungarian players in the industry to explore the possibilities of using these modern technology solutions for companies with different corporate backgrounds in different companies of different size.

### Kulcsszavak:

élelmiszeripar, ipar 4.0, digitalizáció

### Keywords:

food industry, industry 4.0, digitization technology

## 1. Bevezetés

Az ipari digitalizáció nem csak az akadémiai szférát, hanem a vállalatokat, gyakorlati

szakembereket is lázban tartja. Az ipar 4.0 fogalmát 2011-ben Németországban használták először (Herman et al., 2016), akkor nevezték így azt az internet és adat alapú, nagymértékű technológiai fejlődést magá-

val hozó folyamatot, amelynek ma számos iparágban tanúi lehetünk. Az ipar 4.0 alapja az adat, és hogy milyen minőségben és mekkora mennyiségben tudja egy vállalat a saját folyamatairól azokat összegyűjteni, és

milyen mértékben képes azokat elemezni, és valós időben a döntéshozók számára rendelkezésre állítani annak érdekében, hogy a folyamatok optimalizálása valós időben megvalósuljon (Nagy et al., 2018). Az ipar 4.0 a digitalizációval kezdődik, amelynek technológiai alapjai a különböző szenzorok, IoT eszközök (Kovács, 2017; Bógel, 2018), amelyek a folyamatokba épülve az adatok összegyűjtését és hálózatba továbbítását végzik. Erre épülnek rá különféle Big Data Analytics rendszerek, amelyek segítségével a releváns információ kiszűrhető, és kellenek hozzá olyan interfészek vállalatok között, amelyek a vállalatirányítási rendszerbe, illetve a döntéshozók számára felhasználóbarát módon rendelkezésre állítják az információkat, és azonnali beavatkozást tesznek lehetővé. A digitalizáció eredményeképpen a vállalati működésben az egyre jobban elterjed az automatizáció és robotizáció, megfigyelhető a gépek okoskodása, autonómiája (pl. a megelőző karbantartás iránti igény jelzése) (Demeter et al., 2019). Habár az ipari digitalizáció tanulmányozása elsősorban a hagyományosan is high-tech-nek tartott iparágakban valósul meg, így az autópiparban, elektronikai iparban, a technológiai fejlődés számos olyan meg-

oldást hordoz, amelyek az élelmiszeripar számára is relevánsak lehetnek (Egri-Hegedüs, 2018). Az élelmiszeriparban az automatizáció számos alágazatban, így pl. a tejiparban és a téstágyártásban is, a termék jellegénél fogva régóta jelen van. A termelés közben nyert adatok azonban itt is új lehetőségeket kínálnak a termékfejlesztésben, a minőségbiztosításban, a folyamatok optimalizálásában és felgyorsításában (MacGregor et al., 2015; Wolfert et al., 2017). Az élelmiszeripar a mezőgazdasággal együttesen számolva 2016-ban Magyarországon a GDP körülbelül 3,8% át állította elő. Az ágazatban mintegy 6500 vállalkozás működik hazánkban és körülbelül 96000 főt foglalkoztatnak (ÉFOSZ, 2019; Kürthy et al., 2016). 2003 és 2013 között ezer milliárd forinttal nőtt az export részesedése az árbevételből, 18,1%-ról 33,6%-ra. Elmondható azonban, hogy az ágazat nemzetközi összehasonlításban komoly hatékonyságbeli lemaradással küzd (Kürthy et al., 2014). A 14 ágazatot átfogó feldolgozóipar termelésének egy tizedét produkálja az élelmiszeripar, amely ezáltal a harmadik legnagyobb súlyú ágazat, a foglalkoztatottak számát tekintve pedig a második a rangsorban. Az élelmiszeripar

külkereskedelmi mérlege tartósan pozitív, és mezőgazdaság által megtermelt alapanyagok több mint felét a hazai élelmiszeripari feldolgozók vásárolják meg (Kiss, 2007). A cikkben bemutatott esettanulmányok az élelmiszeriparon belül a tejiparhoz (termelés és feldolgozás) kapcsolódnak. Az alábbiakban ezen alágazatról ejtünk néhány szót. Magyarországon az összes élelmiszerfogyasztás mintegy negyedét a tejtermékek teszik ki. Az élelmiszer-, ital- és dohányáru-ipar teljesítményéből a tejipar 10%-ot tesz ki termelési értékben, és ezzel első a szakágazati rangsorban. A 20 legnagyobb magyarországi élelmiszer feldolgozó vállalkozás között 2011-ben négy tejfeldolgozó is volt. Magyarországon az éves tejfogyasztás körülbelül 65 liter/fő, ezáltal a tejfogyasztás nemzetközi összehasonlításban alacsonynak mondható, a tejtermékek iránti kereslet ugyanis jövedelemrugalmas (Tejvertikum, 2015). Az elmúlt években a termelők válsztékbővítést hajtottak végre akár itthoni termelés, de főképpen import révén. A termelési láncban egymásra utalt partnerek horizontális és vertikális együttműködése alacsony szintűek (Szabó-Szentgróti et al., 2018). A külföldi tulajdonú cégek számotvető fejlesztéseket hajtottak végre az élel-





miszerbiztonság, a minőségjavítás, a technológia és gyártmányfejlesztés területén, de ezt csak kevés többségi hazai tulajdonú cég tudta követni (Terméktanács, 2013). Az igénybe vett beruházási támogatásokról elmondható, hogy a több mint 100 milliárd forint tőkepótlás ellenére az iparág helyzete alapján alapvetően nem javult, a tejfeldolgozók a kínáló támogatási lehetőségeket nem használták ki teljes körűen, habár jelentős mennyiségű vissza nem térítendő támogatást nyertek el, gazdasági teljesítményük továbbra is alacsonynak mondható (Bojnec - Fertő, 2014; Zdráhal et al., 2016).

## 2. Ipar 4.0 a tejiparban

A tej termelése és feldolgozása során is alkalmazhatóak az ipar 4.0 eszközei. Egyrészt használhatóak a tejtermelő állat (főként a tehén) viselkedésének vizsgálatára, közérzetének javítására, ezáltal az előállított tej minőségének és mennyiségének növelésére, az állattartási körülmények fejlesztésére, illetve az élelmiszeriparban általánosan elvált nyomon követés megvalósítására. A drinkingmilklinglassbottles.com (2018) honlapja szerint az állatok kamerás megfigyelése és arcfelismerő szoftver alkalmazása lehetővé teszi azok egyedi azonosítását, megfigyelését, és egyénre szabott gondozási vagy táplálási mód kialakítását. Az egyedek azonosításának van egy egyszerűbb, általánosabban

elterjedt módja is: az állatok fülébe helyezett rádiófrekvenciás azonosító, vagy chip, esetleg nyakörvbe helyezett transzponder segítségével, amely ugyancsak nyilvántartja az egyed minden tulajdonságát, várható tejhozamát, egészségügyi állapotát, laktációs szakaszát és hozzájárul a termék nyomon követhetőségének megvalósulásához (www.acs-ag.com, 2016, www.stanpacnet.com, 2019).

Drón technikával nyomon követhetőek nemcsak az állatok az egyes farmokon, hanem a legelők állapota is, ezáltal a megfelelő helyre lehet terelni az állatokat, valamint be lehet avatkozni ott, ahol öntözni kell vagy nem megfelelő a tápanyag. A drinkingmilklinglassbottles.com szól az állatok tartási körülményeinek javításáról is, például egy masszírozó robotról, amely az állatok testét beszkennelve masszírozza őket, ezáltal javítja közérzetüket és járul hozzá fokozott tejtermeléshez.

A tejtermelés során szélesebb körben alkalmazott, már ipar 4.0 eszköznek is tekinthető technológia a fejés gépesítése, amellyel a fejés egyébként az egyed számára stresszes folyamatát fel lehet gyorsítani (www.vervesys.com, 2016). A gép képes mérni az egyes állatok által leadott tej mennyiségét és minőségét, és ebből képes statisztikát számolni és az elvárható tejhozamot meghatározni egy-egy állat esetében. Ez az információ segít annak feltárásában, hogy ha ez az

általagos elvárható hozam nem teljesül, akkor vagy a fejésben történt probléma (nem fejt a gép), vagy pedig az állatnak van valamilyen olyan egészségügyi problémája, amelyet ki kell vizsgálni.

Tejfeldolgozásban sokkal inkább jellemző, hogy olyan ipar 4.0 eszközök jelennek meg, amelyek más feldolgozóipari ágazatokban is jellemzőek. Elterjedtek az információáramlás serkentését szolgáló megoldások, ahol a tejtermelő és -feldolgozó között megosztásra kerül valós időben a várható tejmennyiségről szóló információ, és ez segít a termelés-tervezésben. A feldolgozónál szenzorok segítségével nyomon követhető folyamatok energiaigénye, a gépek által szolgáltatott adatok elemzése alapján tervezik a megelőző karbantartást és optimalizálják a folyamatokat. Ellátási lánc szinten pedig az egy-egy termelési sorozat nyomon követése valósulhat meg lényegesen egyszerűbben. Az élelmiszeripari ágazatnak kritikus kérdése a minőségbiztosítás. Az ipar 4.0 eszközök a folyamatok átláthatóvá és nyomon követhetővé tételével támogatni tudják magas minőség elérését.

## 3. Esettanulmányok

Elemzésünk során a megkeresett tejipari vállalatok ipar 4.0 attitűdjét öt szempont szerint vizsgáltuk:

	<b>Tejtermelő</b>	<b>Tejfeldolgozó</b>
<b>Fejlesztést kiváltó ok</b>	Nagy egyedszámú tehenészet, hatékonyságnövelés igénye	Alacsony színvonalú munkaerő, munkaerőhiány korlátja
<b>Stratégia</b>	Van növekedési stratégia	Van növekedési stratégia
<b>Szervezeti változások</b>	Nem érzik szükségességét	Még nem érzik szükségességét, de a későbbiekben új munkakörök és ehhez a szervezeti változások is szükségesek lesznek.
<b>Technológia</b>	Automatizált fejő rendszer Szenzorok, robot	Automatizált gépsorok, csomagolás és magasraktár Robotizáció
<b>Ember</b>	Meglévő dolgozókkal sikeres elfogadtatás. Külső szakértők bevonása, best practice tanulmányozása külföldön.	Meglévő munkavállalókkal való elfogadtatás, új munkakörök még nincsenek
<b>Hatások</b>	Állategészségügyi biztonság és magas élelmiszerbiztonsági követelmények	Magasabb élelmiszerbiztonsági követelményeknek való megfelelés.

**1. táblázat: Ipar 4.0 attitűdjét vizsgáló szempontok a tejfeldolgozó és tejtermelő vállalatnál**  
Forrás: Vállalati esettanulmányok alapján saját szerkesztés, 2019

- az ipar 4.0 stratégiára gyakorolt hatását
- vállalati szervezetre gyakorolt hatását,
- magát a végrehajtott technológiai fejlesztést,
- a munkaerőt érintő változásokat és az
- összességében tapasztalt hatásokat.

A kutatás során egy tejtermelő és egy tejfeldolgozó vállalatot vizsgáltunk félig struktúrált interjúk segítségével.

A **tejtermelő vállalat** egy nagy egyedszámú tehenészet, amely egy magyar élelmiszeripari holding tulajdonában áll, és egy meglehetősen modern technológiát képvisel. Az ipar 4.0 eszközök alkalmazására növekedési stratégia miatt volt szükség. Ebben az iparágban nagyon nagy jelentősége van a hatékonyságának, amelyet csak automatizálással tudtak megvalósítani. Jelenleg nem éreznek szükségesnek szervezeti változásokat amiatt, hogy automatizálást hajtottak végre, mert ezt emberi munkaerő révén nem is tudnák ilyen hatékonysággal kivitelezni a folyamatokat. A tejelő tehenészetnek igen komplex feladata a fejési folyamat, amelyet automatizáltak. A teheneket egyedileg azonosítják, ismertek a tehen előzetes adatai, és az elvárható tejhozama. A fejőgépet kézi erővel helyezik fel a tehenre, de egyébként utána automata végzi a fejést. A tehen kevesebb, mint 5 percet tölt a fejőgépen, ami után és géppel vezérelt karámok visszatelelik a pihenőbe, ahol rendszeres állatorvosi vizsgálat vár rá. Az állatok csoportosítva vannak tulajdonságaik alapján pl. hogy frissen ellettek-e, vagy nagy tejhozamúak-e, esetleg betegek vagy selejtesek. A karámokban e különböző tulajdonságú egyedek különböző helyeken vannak elkülönítve és a sajátosságainak megfelelően különböző takarmánykeveréket kapnak, aminek az összetételét a takarmányozási vezető állítja össze számítógépen. A számítógépen meghatározott takarmány keverék adatait feltöltik a takarmánykeverő gépbe, amely egyenként jelzi, hogy a kívánt takarmány összennyiségéhez melyik alapanyagból mennyit kell beleszedni, majd elvégzik a keverést. A technológia alkalmazása révén nem kellett olyan sok embert felvenniük és a meglévő munkaerő állománnyal tudják teljesíteni a növekvő feladatokat. Ahogyan már korábban is utaltunk rá, ezt a hatékonyságot nem lehetett volna tisztán emberi munkaerővel megvalósítani. A folyamatfejlesztések megvalósításába bevontak külső szakértőket is. Külföldi tehenészet telepek tanulmányozására, a fejőház a tanulmányozására külföldi mintagazdaságokban került sor, és az alapján alakították ki a szükséges technológiát.

A fejlesztések eredményeképpen az állatok hozama és egészségügyi állapota jelentősen javult, kiegyensúlyozottá vált a termelés, és egy magas élelmiszerbiztonsági színvonalú termék előállítására képesek.

A **tejfeldolgozó vállalat** egy nemzetközi vállalat Magyarországon működő leányvállalata, néhány száz munkavállalóval dolgozik, és jelentős mértékben automatizált termelési folyamatot üzemeltet. A fejlesztéseket kiváltó ok az volt, hogy nagyon alacsony színvonalú munkaerőhöz tudnak hozzáférni, nagyon hosszadalmas a betanítás, nagy a fluktuáció (igaz a szezonális is jelentős) és a munkaerőhiány korlátozza a fejlődésnek, ezért fogtak inkább automatizálásba és robotizálásba. A stratégia mögötte itt is a növekedésre való felkészülés, de szervezeti változásoknak itt sem lehetünk tanúi. Technológiát tekintve a tejfeldolgozó vállalat magasan automatizált gépsorokat alkalmaz, a dolgozók ezeknek a gépsoroknak a kiszolgálását végzik, és a munkaerőhiány szorította rá a vállalatot arra, hogy robotokat, kooperatív robotokat állítsanak be a kiszolgáló munkára, illetve növeljék az automatizáció szerepét. Jelenleg a termelő gépsor kiszolgálásában, a csomagolásban és a magas raktárban dolgoznak robotok, illetve itt növekedett az automatizáció. Az emberi erőforrás tekintetében kihívást jelent az új technológiai munkavállalók általi elfogadtatása. Jelenleg még nincsenek új, digitalizációhoz köthető munkakörök sem, ám a következő tíz évben számítanak rá, hogy meg fog növekedni az igény az elektrotechnikai, gépész tudással rendelkező munkatársakra, akik képesek lesznek ezeket a gépeket folyamatosan karbantartani, javítani, programozni. Összességében a hatásokat úgy érzékelik, hogy magasabb élelmiszerbiztonsági követelményeknek is képesek megfelelni, a hatékonyság javult és a kevés munkaerővel is el tudják végezni a feladatukat.

Fentiekben ismertetett két tejipari esettanulmány eredményeit összefoglalóan az 1. táblázat tartalmazza a kutatásban megfogalmazott szempontok alapján.

## 4. Összefoglalás

Összességében elmondható, hogy a magyar élelmiszeriparban is valósulnak meg ipar 4.0 beruházások, még hogyha a beruházók ezt nem is ezen a néven nevezik meg. A beruházások legfőbb célja a kapacitásbővítés volt és a növekedési stratégia támogatása. Ehhez többen használtak fel a pályázati forrásokat,

de jelentős saját tőkeberuházást jelentettek a projektek a cégeknek. A másik fontos fókuszpont a munkaerőhiány problémájának a megoldása volt. A vállalatok hozzáállása alapvetően pozitív az ipar 4.0-hoz, elkerülhetetlennek tartják, ugyanakkor látják benne a lehetőséget és a jövőt. A beruházások volumene, komplexitása és nagyságának mértéke okoz bizonytalanságot, amely ipari benchmark híján nehezen becsülhető. Számítanak a munkaerő tudásával szembeni igények növekedésére, és kisebb-nagyobb szervezeti átalakulás igénye is felmerül a közeljövőben. Jelen kutatás eredményei nem általánosíthatók a teljes ágazatra, de jó benchmarkként szolgálnak, és felhívják a figyelmet, hogy az ipar 4.0 egy hagyományosan nem high-tech iparágban is tetten érhető.

## 5. Felhasznált irodalom

- Bojnec, Š., Fertő, I. (2014). Export competitiveness of dairy products on global markets: The case of the European Union countries. *Journal of Dairy Science*, 97(10), pp. 6151-6163.
- Bögel, Gy. (2018). A dolgok internetének hatása az ellátási láncokra: a mezőgazdaság példája. *Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok*, 4(2), pp. 23-27.
- Demeter, K., Losonci, D., Nagy, J., Horváth, B. (2019). Tapasztalatok az ipar 4.0-val – egy esetalapú elemzés. *Vezetéstudomány*, 50(4), pp. 11.
- ÉFOSZ (2019): Az élelmiszeriparról számokban. Letöltés ideje: 2019.04.18. URL: <http://www.efosz.hu/elelmiszeripar/az-elelmiszeriparral/>
- Egri, I., Hegedűs, L. (2018). Az Ipar 4.0 helye és lehetőségei az élelmiszer-gazdaságban. In: Kósáné, Bilanics Ágnes; Vargáné, Bosnyák Ildikó (szerk.) 70 évesen, 40 éve a felsőoktatás szolgálatában: Ünnepi konferencia kötet Dr. Galó Miklós tiszteletére. Nyíregyháza, Magyarország: Nyíregyházi Egyetem, pp. 41-51
- Hermann, M., Pentek, T., Otto, B. (2016, January). Design principles for industrie 4.0 scenarios. In 2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS) (pp. 3928-3937). IEEE.
- Kiss, J. (2007). The impact of EU accession on the agricultural trade of the Visegrád countries. *Statisztikai szemle*. 11. különszám, pp. 93-116.

- Kovács, O. (2017). Az ipar 4.0 komplexitása-I. *Közgazdasági Szemle*, 64(7/8), pp. 823.
- Kürthy, Gy., Dudás, Gy., Felkai, B.O. (szerk.) (2016): A magyarországi élelmiszeripar helyzete és jövőképe. Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- MacGregor, J. F., Bruwer, M. J., Miletic, I., Cardin, M., Liu, Z. (2015). Latent variable models and big data in the process industries. *IFAC-PapersOnLine*, 48(8), pp. 520-524.
- 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.
- Szabó-Szentgróti, E., Szakály, Z., Borbély, Cs., Szabó-Szentgróti, G. (2018): Együttműködések a magyarországi tejfeldolgozó szektorban – egy empirikus kutatás eredményei. *Gazdálkodás*, 62(5), pp. 406-425.
- Terméktanács (2013): A magyar tejágazat helyzete és fejlődésének lehetséges iránya, Tej Szakmaközi Szervezet és Terméktanács, Budapest
- Tejvertikum (2015): A magyar tejjgazdaság területi jellemzői. Tejvertikum Szolgáltató és Kereskedelmi Kft. Budapest
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming—a review. *Agricultural Systems*, 153, pp. 69-80.
- www.vervesys.com, (2016): Trends and technology adaptation in diary industry. Letöltés ideje: 2018.07.30. URL: <http://blog.vervesys.com/trends-and-technology-adoption-in-dairy-industry/>
- www.acs-ag.com (2016): Interview mit Herrn Christoph Peternell. Letöltés ideje: 2018.10.15.
- URL: <https://www.acs-ag.com/aktuell-erfahrungsberichte-interview-mit-herrn-christoph-peternell>
- www.drinkmilkinglassbottles.com (2019): Technology in dairy farming: how new gadgets are changing the game. Letöltés ideje: 2018.10.15. URL: <http://www.drinkmilkinglassbottles.com/technology-in-dairy-farming/>.
- www.stanpacnet.com (2019): Wearable technology for cows. Letöltés ideje: 2018.10.15. URL: <https://www.stanpacnet.com/wearable-technology-for-cows>
- Zdráhal, I., Chmelikova, G., Blazkova, I., Becvarova, V. (2016). Differences in the Performance of the Dairy Industries within the Visegrad Group Countries. The International Scientific Conference INPROFORUM2016, November 3-4, 2016, České Budějovice, pp. 132-136.

