

**NEUMANN JÁNOS EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR**

Az Ipar 4.0, Ipar 5.0, valamint a SWOT érettségi szempontrendszer összevetése, integrálása és gyakorlati tapasztalatok

Készítette: Gajdácsi Vanda, Kiss Viktória
Gazdálkodási és menedzsment szakos hallgatók

Konzulens: Dr. Viharos Zsolt János
Tudományos dékánhelyettes, tanszékvezető, kutató

**Tudományos Diákköri Konferencia
Kecskemét
2023**

TDK-dolgozat

2023

REZÜMÉ

TDK-dolgozatunkban az Ipar 4.0 és az Ipar 5.0 kialakulását, fogalmi hátterét, elemeit, valamint érettségi szempontrendszerét vizsgáljuk, ezt követően pedig részletezzük a SWOT elemzést. Összehasonlítjuk az Ipar 4.0-t és az Ipar 5.0-t egymással, majd az ebből kapott integrált szempontrendszert ütköztetjük a SWOT elemzéssel. Ezt követően az elméleti hátteret összevetjük a gyakorlati tapasztalatokkal, melyeket két vállalatnál végzett mélyinterjú során gyűjtöttünk és részletezzük, hogyan jelennek meg az említett elemzések a vállalatok életében. Dolgozatunk célja az Ipar 4.0-ból és az Ipar 5.0-ból egy integrált szempontrendszer kidolgozása, valamint annak feltárása, hogy ez az integrált szempontrendszer kiváltja a SWOT elemzés egy részét. Az Ipar 4.0 és Ipar 5.0 integrált szempontrendszer és a SWOT elemzés között a vállalat belső tényezőiben van több hasonlóság. A kutatásunknál alkalmazott mélyinterjúk során mindkét vállalatnál 3-3 releváns szakembernek tettük fel kérdéseinket, mely alapján sikerült az elméleti hátteret összevetnünk a gyakorlati tapasztalatokkal. Kutatásaink eredményeként megfogalmaztuk, hogy az Ipar 4.0 és Ipar 5.0 érettségi szempontok nagyrészt különböznek, de egy rendszerbe foglalhatóak. A SWOT elemzés több, mint 50%-át kiváltja az integrált Ipar 4.0 és Ipar 5.0 szempontrendszer. Az integrált Ipar 4.0 és Ipar 5.0 szempontrendszer a stratégiai tervezéshez nem elegendő, szükségesek még hozzá a SWOT elemzés egyes elemei is, ezért kidolgoztuk a mindhárom módszert integráló érettségi és fejlesztési menedzsment módszert. A kidolgozott, integrált módszer egyesíti a stratégiai és a technológiai (ipari forradalmak) érettségi és tervezési eszközeit. A kidolgozott, új menedzsment módszer validálásra került két vállalat esetén, megállapítható, hogy a vállalatok érettsége az integrált módszertannal kiértékelhető, azaz, az elméleti eredmények a gyakorlatban is jól alkalmazhatóak.

Tartalomjegyzék

REZÜMÉ	2
1 BEVEZETÉS	5
2 AZ IPAR 4.0 ÁTTEKINTÉSE	6
2.1 KIALAKULÁSÁHOZ VEZETŐ ÚT	6
2.2 FOGALMI HÁTTERE	9
2.3 IPAR 4.0 ÉRETTSÉGI SZEMPONTRENDSZER.....	12
2.3.1 <i>Internet of Things</i>	14
2.3.2 <i>Big Data</i>	16
2.3.3 <i>Automatizálás, robotizálás</i>	18
2.3.4 <i>Mesterséges intelligencia</i>	21
3 AZ IPAR 5.0 ÁTTEKINTÉSE	23
3.1 FOGALMI HÁTTERE	23
3.2 JELENLÉTE A TERMELÉSBEN.....	24
3.3 IPAR 5.0 ÉRETTSÉGI SZEMPONTRENDSZER.....	24
3.3.1 <i>Fenntarthatóság</i>	26
3.3.2 <i>Rugalmasság</i>	27
3.3.3 <i>Emberközpontúság</i>	28
3.3.4 <i>Ember-robot együttműködés</i>	28
4 IPAR 4.0 ÉS IPAR 5.0 ÉRETTSÉGI SZEMPONTRENDSZER INTEGRÁLÁSA.....	30
5 SWOT ELEMZÉS	32
5.1 CÉLJA	32
5.2 ELEMEI	33
6 IPAR 4.0 ÉS IPAR 5.0 INTEGRÁLT SZEMPONTRENDSZER ÖSSZEVETÉSE A SWOT ELEMZÉSEL	36
7 INTERJÚS EREDMÉNYEK.....	38
7.1 ELSŐ VIZSGÁLT VÁLLALAT – UNIVER.....	38
7.2 MÁSODIK VIZSGÁLT VÁLLALAT.....	45
8 AZ ELMÉLETI HÁTTER ÖSSZEVETÉSE A GYAKORLATI TAPASZTALATOKKAL	53
8.1 ELSŐ VIZSGÁLT VÁLLALAT – UNIVER	53
8.2 MÁSODIK VIZSGÁLT VÁLLALAT.....	55
9 ÖSSZEFOGLALÁS.....	58
9.1 TUDOMÁNYOS TÉZISEK.....	58
IRODALOMJEGYZÉK.....	60
MELLÉKLETEK:.....	63

Ábrajegyzék

1. ábra: Az ipari forradalmak fejlődése	8
2. ábra: Az Ipar 4.0 összetevői.....	10
3. ábra: A Big Data 5V modellje	17
4. ábra SWOT elemzés	34
5. ábra: SWOT elemzés az Ipar 4.0 és az Ipar 5.0 szempontjai nélkül	36

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Az Ipar 4.0 érettségének szempontrendszere (saját szerkesztés)	12
2. táblázat Ipar 5.0 szempontok (saját szerkesztés).....	26
3. táblázat: Szempontok integrálása (saját szerkesztés)	30

1 BEVEZETÉS

Az elmúlt egy évtized forradalminak tekinthető a technológiai fejlődés terén, hiszen olyan újításokat hozott a mindennapjainkba, melyek létezését korábban feltételezni sem lehetett. Teljes változáson ment keresztül a kommunikáció, az információszerzés és a tájékozódás módja, de nincs ez másképp a különböző gazdasági területeken sem. Az ipar szinte minden területén elindult egy technológiai forradalom, amely alapjaiban változtatta meg a különböző szektorok működését.

Ebben a dolgozatban az Ipar 4.0 és Ipar 5.0 megjelenését, szempontrendszerét, jellemzőit, érettségének mérését és hatásait szeretnénk vizsgálni, majd a SWOT elemzést is bemutatjuk annak célja és elemein keresztül. Ezt követően két vállalatot szeretnénk elemezni a fent említett módszerek tükrében. A technológiai fejlődés lesz a fókuszban és ennek hatása a vizsgált vállalatokra, hiszen a mai világban a technológia szinte mindenre hatást gyakorol, így nem lehet kizárni annak meglétét. Úgy gondoljuk, hogy ebben a folyamatosan fejlődő környezetben a vállalatoknak haladniuk kell az aktuális fejlesztésekkel, ha nem akarják, hogy a versenytársak előnyhöz jussanak. Személyes preferenciánk a témával szemben annak aktualitása, ami a technológiai fejlődést illeti, valamint az, hogy nem csak a nagyvállalatok életében érzékelhető az Ipar 4.0 és már az Ipar 5.0 hatása is, hanem az élet minden területén.

Dolgozatunkban először szeretnénk betekintést nyújtani az Ipar 4.0-hoz vezető útba, az Ipar 4.0 kialakulásába és jellemzőibe, majd az Ipar 5.0 szempontrendszerébe, valamint a SWOT elemzést is ismertetjük. Ezt követően pedig áttekintjük, hogy ezek milyen hatással vannak az általunk vizsgált vállalatokra és annak folyamataira. Végül, de nem utolsó sorban az elméleti részben megismerteket szeretném áthelyezni a gyakorlatba a két vállalat példáján keresztül és megvizsgálni, milyen hatások figyelhetők meg a vállalatokon, valamint elemezni szeretnénk a választott vállalatokat Ipar 4.0, Ipar 5.0, valamint SWOT érettségi szempontrendszerek szerint.

2 AZ IPAR 4.0 ÁTTEKINTÉSE

A negyedik ipari forradalom (másik nevén Ipar 4.0) 2011-ben Németországban, a kormány csúcstechnológiai projektjéből indult ki, ahol a kiberfizikai rendszerek fontosságát hangsúlyozta a német kormány, különösen a gyártás területén. Ez egy hatalmas előrelépés a technológiai fejlődésben, hiszen az első ipari forradalmat még a kézi gyártási módszerekről a vízzel vagy gőzzel működő gépekre való átállás jellemezte. A második ipari forradalom az elektromosságról szólt, melynek köszönhetően a gyárakban modern gyártósorokat hoztak létre, így nőtt a termelékenység, amely gazdasági növekedést eredményezett. A harmadik ipari forradalomban a gyártási folyamatokba bevonták a számítógépeket, valamint a gyártási folyamatok során történő kommunikációra is hatással volt a technológia, amely az automatizált gyártáshoz vezetett. Így jutunk el a már egy évtizede zajló Ipar 4.0-hoz, mely során az automatizált termelési rendszerek intelligens döntéseket képesek hozni. Ez lehetővé teszi a magas színvonalú, vagy akár személyre szabott termékek rugalmas előállítását a tömeghatékonyság mellett. (Xu, Lu, Vogel-Heuser, & Wang, 2021)

2.1 Kialakulásához vezető út

A negyedik ipari forradalom egy hatalmas előrelépés a technológiai fejlődésben, hiszen az első ipari forradalmat még a kézi gyártási módszerekről a vízzel vagy gőzzel működő gépekre való átállás jellemezte. A második ipari forradalom az elektromosságról szólt, melynek köszönhetően a gyárakban modern gyártósorokat hoztak létre, így nőtt a termelékenység, amely gazdasági növekedést eredményezett. A harmadik ipari forradalomban a gyártási folyamatokba bevonták a számítógépeket, valamint a gyártási folyamatok során történő kommunikációra is hatással volt a technológia, amely az automatizált gyártáshoz vezetett. Így jutunk el a már egy évtizede zajló Ipar 4.0-hoz, mely során az automatizált termelési rendszerek intelligens döntéseket képesek hozni. Ez lehetővé teszi a magas színvonalú, vagy akár személyre szabott termékek rugalmas előállítását a tömeghatékonyság mellett. (Xu, Lu, Vogel-Heuser, & Wang, 2021)

Az 1740-es évektől az 1850-es évekig egy olyan társadalmi, gazdasági és technológiai változás ment végbe, amely Nagy-Britanniából indult, azonban egész Európára hatást gyakorolt. Ezt nevezzük az első ipari forradalomnak. A mezőgazdaságban agrárforradalom ment végbe a különböző technikák (pl. vetésforgó, aratógép) létrejöttével. James Watt 1769-

ben tökéletesítette a gőzgépek erőátvitelét, melyet 1781-ben már tengely hajtására is lehetett alkalmazni, ezzel fellendült az angol textíliák versenyképessége. Nem volt ez másképp az ipar többi területén sem, így egy olyan általános gazdasági fejlődés vette kezdetét, amely gyökeresen megváltoztatta a közlekedési hálózatot, melynek célja a gyors és nagy tömegű áruk szállítása volt. 1807-ben megalkották a gőzhajót, mellyel megindult az interkontinentális szállítás. A gőz azonban nem csak a vízen való közlekedést támogatta. 1814-ben létrejött az első klasszikus gőzmozdony, így Angliában teret hódított a vasútépítés, mely később az egész kontinensre kiterjedt.

Röviden tehát az első ipari forradalmat a kézi gyártási módszerekről a vízzel vagy gőzzel működő gépekre való átállás jellemezte. (Érettségi.com, I. ipari forradalom - Az első ipari forradalom kialakulása, találmányok)

Az 1850-60-as években újabb fejlődésen ment keresztül a világ gazdaság. Itt a középpontban már nem Anglia állt, hanem az USA és Németország. A II. ipari forradalmat 3 nagy változásra lehet bontani:

1. Új anyagok megjelenése (pl. műanyag, acél)

Fejlődésnek indult az acélgyártás, miután felismerték, hogy az acél sokkal ellenállóbb anyag, mint a vas. Elkezdtek tömegesen gyártani többek között a műanyagot, alumíniumot, üveget, gumit és a papírt.

2. Új energiaforrások használata (kőolaj, elektromosság)

Az elektromosság terjedéséhez több nagy felfedezés is köthető: dinamó, villamos motorok, valamint Edison szénszálas izzója, a fonográf.

3. Gépesítés és munkamegosztás térnyerése

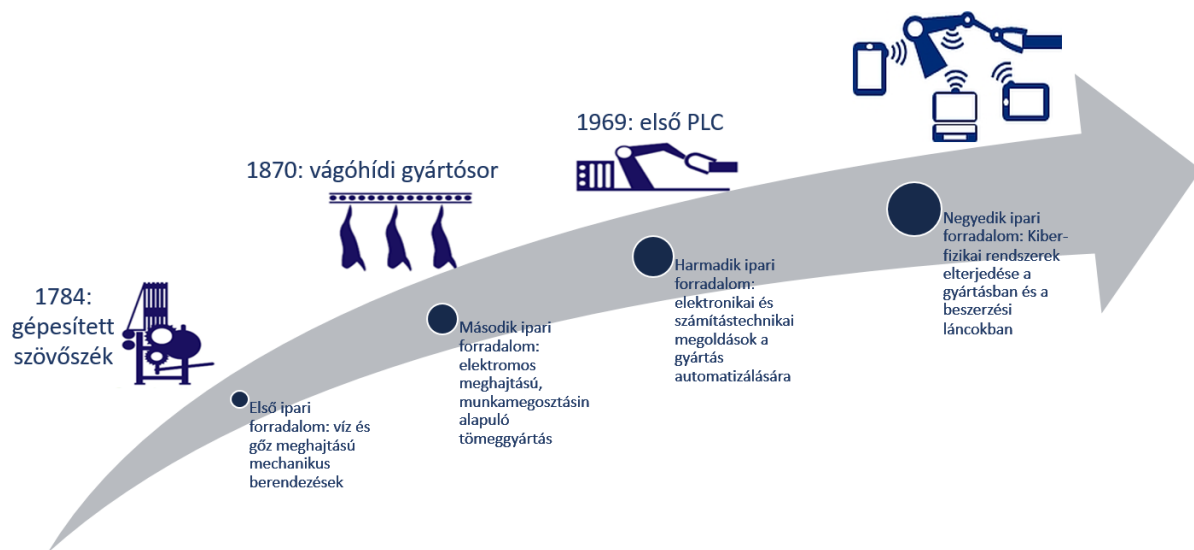
1898-tól Henry Ford futószalagon gyártotta az autókat, amely nagy mértékben felgyorsította az autógyártást.

Ezekon felül azonban nagy fejlődésen ment keresztül a repülés a kormányozható léghajó feltalálásával, üzembe helyezték az első közszolgálati villamos erőművet, Morse távirójával és Belle telefonjával a kommunikáció is tökéletesedett, valamint a mezőgazdaságot fellendítette a cséplőgépek és a traktorok használata. A leggyorsabban azonban a hadiipar fejlődött a gépfegyverek, dinamitok feltalálásával. Nagy büszkeség, hogy a II. ipari forradalomhoz számos magyar feltaláló neve köthető, többek között: Csonka János, Galamb József, Jedlik Ányos, Puskás Tivadar. (Érettségi.com, II. ipari forradalom)

A III. ipari forradalom első, kezdeti szakasza az 1930-as években vette kezdetét és az 1960-as évekig húzódott, majd egy kései, kifejtettebb szakasz is létrejött, amely az 1970-es években kezdődött és az 1990-es évek közepéig tartott.

<https://ojs.mtak.hu/index.php/fk/article/view/4983/4923> (Kiss & Tiner, Az ipari forradalmak és az infokommunikációs fejlődés földrajzi összefüggései a nemzetközi szakirodalom tükrében, 2021) Három nagy felfedezés köthető ide: száloptika, üveggyapot és innovációk a nanotechnológiában, melyeknek köszönhetően számos olyan elektronikai eszköz jött létre, amelyek ma már a mindennapjaink részét képezik. Legnagyobb velejárója a globalizáció létrejötte, mellyel mindenki számára elérhetővé vált egy olyan globális hálózat, mellyel földrajzi határok nélkül tudtak bekapcsolódni a piacba. Középpontjában az informatika, a telekommunikáció és a hálózatok állnak. Ezek segítségével létrejött az internet és ezzel kezdetét vette egy olyan digitális kor, mely a mai napig rohamosan fejlődik. (Casals, 2019)

A számítógépek létrejöttével különféle hálózatok és robotok jelentek meg, melyek segítségével növelni lehetett a termelést és a hatékonyságot. Az internet világával megváltoztak a munkakörök, melyek új munkalehetőségek kapuit nyitották meg, azonban sokat be is csuktak, hiszen az automatizált rendszer sok esetben hatékonyabb, mint a humán munkaerő.



1. ábra: Az ipari forradalmak fejlődése
Forrás: (Technológiai központ, 2019)

2.2 Fogalmi háttér

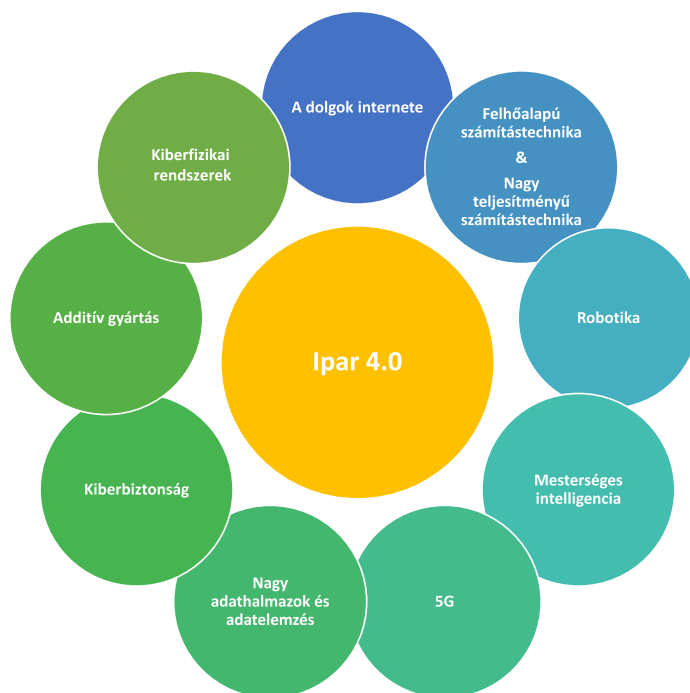
A negyedik ipari forradalom célja a magasabb szintű működési hatékonyság és termelékenység, valamint a magasabb szintű automatizálás elérése. Öt fő funkcióval rendelkezik, melyek a következők:

1. digitalizálás, optimalizálás és a gyártás testre szabása
2. automatizálás és adaptáció
3. ember-gép interakció
4. értéknövelt szolgáltatások és vállalkozások
5. automatikus adatcsere és kommunikáció (Bigliardi, Casella, & Bottani, 2021)

Az Ipar 4.0 egy technológia-vezérelt átalakulásnak tekinthető, hiszen nem a fenntarthatóságot és az emberközpontúságot helyezi a középpontba, hanem a technológiát: a robot-asszisztált rendszereket és a mesterséges intelligenciát, hiszen a gépeket és folyamatokat intelligens hálózattal kapcsolják össze. Ezzel célja a maximális hatékonyság és termelékenység elérése, de foglalkozik az erőforrás- és energiahatékonyság kérdéskörével is. Ennek ellenére szem előtt tartja a fenntarthatóságot és a társadalmi igényeket is, viszont nem ezek számára a legfontosabbak. (Xu, Lu, Vogel-Heuser, & Wang, 2021)

Az Ipar 4.0 során alapjaiban változnak meg a különböző gyártási módszerek, melynek oka, hogy az információs technológia és az automatizálás szorosan összekapcsolódik. Ez azonban önmagában kevés az Ipar 4.0 eléréséhez. Egy vállalat akkor működik Ipar 4.0 szerint, ha teljesíti az alábbi 4 kritériumot (Erdei, 2019):

1. **Horizontális integráció:** Az okosgyár folyamatosan igazodik környezetének újításaihoz és ehhez mérten optimalizálja a termelési folyamatait. Az értékláncban a horizontális integráció az ügyfelek és a beszállítók integrációján keresztül valósul meg.
2. **Vertikális integráció:** Az okosgyárban az emberek, a gépek és az egyéb erőforrások egymással a kiberfizikai rendszereken keresztül kommunikálnak
3. **Okos termékek:** Információkkal rendelkeznek saját folyamatukról, valamint összegyűjtik az adatokat és továbbítják azokat a gyártási fázisok felé.
4. **Ember a középpontban:** Az ember áll a középpontban, mivel ő az értékteremtés vezérlője



2. ábra: Az Ipar 4.0 összetevői
Forrás: (Számvevőszék, 2020)

Az Ipar 4.0-hoz kapcsolódó technológiákat három nagy területre lehet felosztani:

6. Felhő alapú rendszerek
7. Kiberfizikai rendszerek (CPS)
8. Intelligens gyár

A felhő alapú rendszerek részét képezik az okos alkalmazások és a nagy, valós idejű adatok, a Big Data. A kiberfizikai rendszerek (Cyber Physical Systems) segítségével létrejön a gépek közötti kommunikáció beépített szenzorok alkalmazásával, így emberi beavatkozás nélkül is képesek a gépek egymás között információt cserélni, ezáltal meglehetősen fel lehet gyorsítani a gyártási folyamatokat. Az Intelligens gyárban ember és gép között jön létre egy intelligens hálózatba kapcsolódás valós idejű adatokkal és alacsony költségű automatizálással. Ezen technológiák segítségével nagymértékű hatékonyságot és termelékenységet képesek elérni a vállalatok a gazdaság minden területén. (Erdei, 2019)

Már megjelent a vállalatok életében a 3D szimuláció is, mellyel sokkal egyszerűbben lehet termékeket tervezni, valamint termelési folyamatokat modellezni. Ez a jövőben a gyártásban is nagyobb szerephez juthat, hiszen ez lehetővé tenné a valós és az ideális működés azonnali összehasonlítását, így optimalizálhatóvá válna a termelés. (Degryse, 2016)

Az Ipar 4.0 megjelenése számos előnyt hordoz magában. Egyik legnagyobb pozitívuma, hogy a termelési folyamatok optimalizálódnak, így teljesen integrált és automatizált gyártósorok jönnek létre, melyekkel nő a gyártási folyamatok termelékenysége, rugalmassága, sebessége is nem mellesleg a minősége is. Javul a gyártási folyamatok flexibilitása, így lehetővé válik az egyedi vagy kis darabszámú termékek legyártása is a tömeggyártás folyamatos működése mellett. Ezzel a flexibilitással könnyebben és gyorsabban lehet reagálni a vevők egyedi igényeire, valamint lehetőséget nyújt más innovációk és új gyártási eljárások gyors bevezetésére. Ezeknek köszönhetően hatékonyabbá válnak a munkafolyamatok, így költségeket is meg lehet takarítani a gyártással kapcsolatos gyors és részletes információk beérkezése által. Ezen kívül nagyon fontos előny a mai piaci versenyben, hogy csökken a selejtgártás a gyártási folyamatok módosításával, valamint a selejt okok meghatározásával.

Az Ipar 4.0 bevezetése a vállalatokba azonban nem csak pozitív velejárót hagy maga után, hanem számos veszélyt és kockázatot rejt magában. Talán a legnagyobb kockázatot az egyes rendszerek védelme és biztonsága jelenti. Mivel egyre több információ kerül fel a vállalatokról a különböző rendszerekbe, így sebezhetővé válik a kiberfizikai támadásokkal és hackerekkel szemben. Emellett veszélyt jelenthet a munkahelyekre nézve is, hiszen rengeteg olyan feladatot, amit eddig ember végzett, már a gépek is képesek elvégezni, ráadásul gyorsabban és precízebben, ami a vállalatnak egyértelműen nyereségesebb. Ez a munkahelyek tömeges megszűnését vetítheti elő, azonban ez nem teljesen igaz, hiszen a munkavállalókra ugyanúgy szükség van, csak nem feltétlen ugyanarra a pozícióra, mint korábban. A gépeket be kell állítani ahhoz, hogy megfelelően működjenek, valamint vannak olyan minőségellenőrzési folyamatok, melyeket a gépek még nem képesek elvégezni (pl: vegyiparban szagminta). Ebből jól látható, hogy a munkahelyek elvesztése a munkavállalók átképzésével és újrapozicionálással megoldhatók. Ugyan az automatizált gépek mellett szól a selejt csökkenése és a hatékonyság, egy esetleges hiba felmerülése esetén ideiglenesen könnyen elveszíthető a kontroll a gépek és ezáltal a gyártás felett. Ez is azt bizonyítja, hogy továbbra is milyen fontos a humán munkaerő, hiszen ezeket a problémákat csak maga az ember képes megoldani, nem a gépek.

A vállalatok nagy többsége úgy véli, hogy az Ipar 4.0 integrálása a vállalatukba növelni fogja a versenyképességüket, azonban ez nem ilyen egyszerű, ugyanis az Ipar 4.0 bevezetése alapjaiban változtatja meg az üzleti tevékenységeket. Ez hatással lesz a helyi és a globális értékáramlásra egyaránt, függetlenül az országok költségeinek mértékétől. (Deloitte, 2014)

2.3 Ipar 4.0 érettségi szempontrendszer

Az Ipar 4.0 érettség egy vállalat esetében folyamatos és progresszív fejlődést jelent az olyan területeken, amelyek kapcsolódnak a digitalizációhoz, az automatizációhoz és az adatvezérelt folyamatokhoz. Ebből kifolyólag, ha egy vállalat Ipar 4.0 érett, az nem egy egyszeri állapot, hanem egy folyamat, melyet a cég fokozatosan ér el, avagy talán inkább törekvés ennek folyamatos fejlesztésére.

Az egésznek az alapja a digitalizáció, erre épül minden, melynek lényege, hogy a papír alapú információkat és dokumentációkat digitális rendszerek váltják fel, melyek segítségével az adatok gyűjtésének, tárolásának és elemzésnek egy sokkal hatékonyabb módja valósul meg. Ez azért fontos, mert az Ipar 4.0 számára fontosak az adatok: segítségükkel a vállalatok betekintést nyerhetnek a munkafolyamatokba, az ügyfelek igényeibe és az aktuális piaci trendekbe, amelyek hozzájárulnak a megfelelő döntéshozatalhoz. Az automatizáció és a robotika szerves részét képezik az Ipar 4.0-nak, melyek növelik a termelékenységet, javítják a hatékonyságot és minimalizálják a hibák előfordulását. Egy termelő cég nem válhat Ipar 4.0 éretté anélkül, hogy ne rendelkezne intelligens logisztikával. Ezt azt jelenti, hogy a logisztikai folyamatokat digitalizálják, ezzel javítva az árukövetés pontosságát, valamint a raktárkezelés, az anyagmozgatás és az áruszállítás idő- és költséghatékonyságát. (Frank, Dalenogare, & Ayala, 2019)

Ha ezeket a tényezőket figyelembe veszik a cégek folyamataik fejlesztésekor és még az ügyfélközpontúságnak is nagy figyelmet szentelnek, akkor beszélhetünk arról, hogy a vállalat az Ipar 4.0 érettségi szempontrendszer szerint éretté vált. Ennek elérése érdekében a vállalatoknak egy hosszú távú átalakulás és szemléletváltás szükséges, melynek mozgatórugója a folyamatos innováció.

1. táblázat: Az Ipar 4.0 érettségének szempontrendszere (saját szerkesztés)

Forrás: (Schumacher, Erol, & Sihn, 2016); (Fükő, Illés, Tamás, & Skapinyecz, Ipar 4.0 érettség meghatározásának módszerei, 2020)

ÉRETTSÉGI SZEMPONTOK	CÉLJA
Digitális adatgyűjtés és feldolgozás	Alap az Ipar 4.0 megvalósításához
Működő vállalatirányítási rendszer	Biztosítja az alapvető integritást és szabályozott működést

Folyamatok egyszerűsítése - Lean	A folyamatokat átláthatóvá kell tenni, lean alapelvek használatával veszteségek csökkentésén dolgozni
Megismételhető és meghatározott folyamatok stabilizálása	Statisztikai módszerek alkalmazása – képességvizsgálatok, folyamatszabályozás, eredmények kiértékelése, trendek meghatározása
Digitális adatgyűjtés	Későbbi adatfeldolgozás egyszerűsítése, gyors és hatékony adatfeldolgozás
Vállalati számítógépes hálózat	Az adatok gyűjtését, áramlását, tárolását, feldolgozását segíti
Vállalatirányítási szoftver	Folyamatok hatékonyságát, integrációját növeli
Szoftverfejlesztési képesség	Gyűjthető és gyűjtendő adatok rendszerezett tárolása, hatékony feldolgozása
Ipari automatizálási képesség	Hálózatra kapcsolt termelőeszközök kiterjesztésének lehetősége – termelésirányítási szoftverek hatékony alkalmazása
Stratégia	Rendelkezésre álló erőforrások, üzleti modell adaptálása, Ipar 4.0 ütemterv létrehozása
Vezetőség	Vezetői hajlandóság, menedzsment kompetenciák és módszerek, központi koordináció
Vevők	Ügyféladatok felhasználása, értékesítés/szolgáltatás digitalizálása, ügyfél digitális média tudása
Termékek	Termékek személyre szabása, digitalizálása, integrálása más rendszerbe
Műveletek	Folyamatok decentralizálása, modellezés és szimuláció, átfogó, csapatban való együttműködés

Kultúra	Tudásmegosztás, nyílt innováció,
Emberek	Alkalmazottak ICT kompetenciái, nyitottság új technológiákra, autonómia
Kormányzás	Munkaügyi szabályzat, alkalmasság a technológiai szabványokra, szellemi tulajdon védelme
Technológia	Modern ICT, mobileszközök kihasználása, gép-gép kommunikáció használata

Az Ipar 4.0 hasznossága akkor mutatta meg magát igazán, mikor 2020-ban berobbant a COVID-19 világjárvány, így sokan kénytelenek voltak otthonról online dolgozni, vagy sok esetben képtelenek voltak az otthonról való munkavégzésre munkájuk jellege miatt, vagy éppen azért, mert az adott vállalat nem volt kellőképpen fejlett a digitalizáció terén ahhoz, hogy egy ilyen helyzetet megfelelően tudjon kezelni. Az olyan vállalatoknál, ahol magasabb szintű volt a digitalizáció a járvány berobbanásakor, ott sokkal gyorsabban tudtak reagálni a járványra és rugalmasabban tudtak tovább működni. Egy 2020-as tanulmány szerint a megkérdezett cégek több, mint 80%-a felismerte, hogy a digitális átalakulásra valóban szükség van, azonban csak 11%-uk valósított meg valamilyen digitalizációs stratégiát. (Hein-Pensel, et al., Maturity assessment for Industry 5.0: A review of existing maturity models, 2023) Ebből is jól látszik, hogy bár az Ipar 4.0 már régebb óta jelen van, a cégeknek még bőven van hova fejlődniük ahhoz, hogy elérjék az Ipar 4.0 érettséget, az Ipar 5.0-ról nem is beszélve.

2.3.1 Internet of Things

Az Internet of Things (röviden IoT), magyarul a 'dolgok internete' egy feltörekvő paradigma, amely lehetővé teszi az elektronikus eszközök és érzékelők közötti kommunikációt az interneten keresztül. Az IoT intelligens eszközöket és internetet használ annak érdekében, hogy innovatív megoldásokat kínáljon a különféle iparágakkal kapcsolatos problémákra és kihívásokra szerte a világon. Egy olyan innováció, amely számos intelligens rendszert, valamint intelligens eszközöket és érzékelőket egyesít. Kapcsolatban áll a kvantum- és nanotechnológiával a tárolás, az érzékelés és a feldolgozási sebesség tekintetében.

Lehetővé teszi a mindennapi használatban lévő tárgyak (pl: okoseszközök, háztartási gépek és egyéb elektronikai cikkek) internetkapcsolattal történő összekapcsolását és

kommunikációját. Működésük azon alapul, hogy ezek az eszközök érzékelőkkel, szenzorokkal, beágyazott elektronikával és internetkapcsolattal vannak felszerelve, ezek segítségével pedig létrejöhet a kapcsolat közöttük és az emberek, vagy akár más IoT eszközök között. Az IoT rendszer alapját az eszközök közötti adatok gyűjtése, továbbítása és elemzése adja. Ezt követően képesek az adatok alapján intelligens döntéseket hozni az eszközök és automatizált folyamatok is elindíthatók rajtuk.

Az IoT technológia számos területen alkalmazható:

1. Okos otthonok: Manapság egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek az okos otthonok, melyekben az IoT technológiákat alkalmazva a háztartási eszközöket és berendezéseket, többek között a világítás, hőmérsékletszabályozó rendszer, biztonsági rendszer, össze lehet kapcsolni és akár távolról is lehet vezérelni őket. Ez nagyfokú kényelmet, energiahatékonyt és biztonságot biztosít az ott élőknek.
2. Gyártás és logisztika: Az IoT lehetővé teszi a gyártási és logisztikai folyamatok monitorozását és optimalizálását. Az érzékelők és szenzorok segítségével az adatok valós időben állnak rendelkezésre, így javítható a hatékonyság, az eszközök nyomon követése és a készletek kezelése.
3. Egészségügy: Az IoT tárházával lehetőség nyílik az orvosi eszközök és a különböző egészségügyi rendszerek összekapcsolására internetkapcsolat segítségével. Ez lehetővé teszi a betegmonitorozást, az egészségügyi adatok gyűjtését és az orvosoknak valós idejű információk és értesítések állnak rendelkezésükre.
4. Városok és közlekedés: Lehetővé válik a közlekedési rendszerek, közösségi közlekedési eszközök és a városi infrastruktúra összekapcsolódása, amely segíthet a közlekedési folyamatok optimalizálásában, a parkolási rendszerek hatékonyságának javításában és hozzájárul a város fenntarthatóságához.
5. Mezőgazdaság: Ma már a mezőgazdaságban is létrejöhetnek olyan fejlesztések, melyek lehetővé teszik a mezőgazdasági eszközök, szenzorok és drónok használatát a termőföld minőségének monitorozására, az öntözés optimalizálására, vagy éppen az állatok nyomon követésére.

Természetesen ez csak néhány példa, hiszen az IoT alkalmazása roppant széles körű és folyamatosan fejlődik, ami még több lehetőséget rejt a hatékonyabb működés elérésére az élet minden területén. (Kumar, Tiwari, & Zymbler, 2019)

Az IoT legújabb fejlesztései világszerte felkeltették a kutatók és a fejlesztők figyelmét, akik azon dolgoznak, hogy széles körben kiterjeszthessék a technológiát és ezáltal a lehető legnagyobb hasznot hozhassák létre a társadalom számára. Az IoT azonban nem csak pozitív

hatásokkal bír, hiszen az IoT eszközök használata hatalmas energiafogyasztással jár, amely a környezetre nézve nem fenntartható. Ezen a területen kutatásra van szükség a megfelelő minőségű anyagok létrehozása érdekében, ezzel hozzájárulva az alacsonyabb energiafelhasználású, környezetbarát eszközök létrehozásához. Egy másik fontos kihívás az IoT kapcsán a biztonság és adatvédelem, hiszen számos kockázat rejlik az okoseszközök használatában, például internetes fenyegetések és kibertámadások. Ezek a problémák az IoT-fejlesztők számára is kihívást jelentenek a mai intelligens technológiai társadalomban, azonban ahogy fejlődik a technológia, az IoT-rendszerek iránti igény is nő, ezért a fejlesztőknek át kell gondolniuk a felmerülő problémákat és megoldást kell találniuk rájuk.

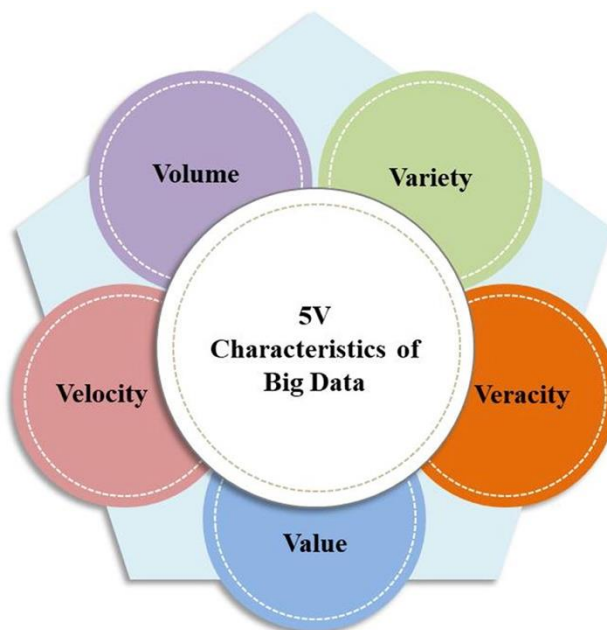
Az IoT azonban nem csak szolgáltatásokat nyújt, hanem hatalmas mennyiségű adat generálására is képes, ezért fontos megemlíteni a nagy adatelemzést (Big Data), amely pontos döntéseket hozhat, hozzájárulva ezzel egy továbbfejlesztett IoT-rendszer kifejlesztéséhez. (Kumar, Tiwari, & Zymbler, 2019)

2.3.2 Big Data

A mai technológia-vezérelt világban, ahol javában zajlik az Ipar 4.0 (és egyes területeken már az Ipar 5.0 is) hatalmas mennyiségű adat halmozódott fel, melyeket nagyon nehéz kezelni. Ezzel foglalkozik a Big Data oly módon, hogy a nagy adatmennyiség-elemzésen és az intelligens számítástechnikán alapuló megoldásokat fokozatosan alkalmazzák a nagy mennyiségű adat feldolgozásának összetettségének és kognitív terheinek csökkentésére. (Li, Chen, & Shang, 2022)

A Big Data kifejezést általában különféle fogalmak leírására használják: a hatalmas adatmennyiségek gyűjtésétől és összesítésétől a fejlett digitális technikákig, amelyek célja az emberi viselkedéssel kapcsolatos minták feltárása. Ugyan széles körben elterjedt már a használata, a kifejezést még mindig fogalmi homályosság fedi. (Favaretto, De Clercq, Schneble, & Elger, 2020)

A Big Data-t legegyszerűbben az 5V modelljével lehetne jellemezni, amely az alábbi ábrán látható.



3. ábra: A Big Data 5V modellje
Forrás: (Li, Chen, & Shang, 2022)

Első a nagy kapacitás, amely a nagy adatmennyiségre vonatkozik, ezt követi a nagy sebesség, mely a gyorsan generált és frissített adatokat foglalja magában. A következő a nagy diverzitás, mely szerint a különböző forrásokból előállított adatok különböző formában jelennek meg. Végül, de nem utolsó sorban nagy pontosság és nagy érték jellemzi a Big Data-t, azaz az adatokban óriási potenciális érték rejtőzik. Ezeken felül még elmondható, hogy a Big Data rendszerek valós idejűek, dinamikusak és adaptívak, amelyek hozzájárulnak a gyors és pontos döntéshozatalhoz. (Li, Chen, & Shang, 2022)

Nem véletlen tesz szert a Big Data egyre nagyobb népszerűsége a vállalatok körében, hiszen a Big Data alapú elemzéssel való döntéshozatal maximalizálja a teljes gyártási rendszer működését. Hatékonyan használja fel a gyártási erőforrásokat, ezzel is törekedve a vállalat hasznának maximalizálására. Ennek következménye, hogy a vállalatok egyre inkább adatok által vezérelt stratégiát alkalmaznak versenyképességük javítása érdekében, így az intelligens fejlesztések és a nagy adatelemzés vált a vállalkozások fő hajtóerejévé, melynek következménye, hogy a hagyományos gyártásról az intelligens gyártásra kezdenek átállni. (Li, Chen, & Shang, 2022)

A Big Data olyan adatmennyiséget jelent, amely nagy méretű, összetett és gyorsan változó adatforrásokból származik. A Big Data elemzése és kiaknázása jelentős előnyöket és lehetőséget kínál számos területen. Néhány fő terület, ahol a Big Data hasznos lehet:

- Üzleti döntéshozatal: a Big Data elemzése segíthet az üzleti döntések megalapozásában és az üzleti stratégiák kidolgozásában. Az adatok alapján megérthetők a fogyasztói preferenciák, a piaci trendek, a versenytársak viselkedése, valamint az üzleti folyamatok hatékonysága és eredményessége.
- Piaci elemzés: a Big Data segítségével részletes piaci elemzések végezhetőek, amelyek segíthetnek a cégeknek megérteni a fogyasztói magatartást, az igényeket és a trendeket. Ezáltal hatékonyabb marketingstratégiák és termékfejlesztési tervek hozhatók létre.
- Egészségügy: a Big Data lehetővé teszi a betegadatok, orvosi kutatások és klinikai vizsgálatok elemzését. Ez segíthet az egészségügyi intézményeknek a betegségek diagnosztizálásában és kezelésében, az egészségügyi ellátás javításában és az orvosi kutatások előrehaladásában.
- Közlekedés és városfejlesztés: a Big Data elemzése segíthet a közlekedési adatok, városi szenzorok és infrastruktúra adatainak megértésében. Ez segíthet a közlekedési folyamatok optimalizálásában, a forgalmi torlódások csökkentésében, a városi tervezésben és a fenntarthatóság előmozdításában.
- Biztonság és kiberbiztonság: a Big Data elemzése és az adatok folyamatos monitorozása segíthet az anomáliák, a kibertámadások és a biztonsági fenyegetések azonosításában és előrejelzésében. Ez lehetővé teszi a proaktív biztonsági intézkedések bevezetését és a rendszeres ellenőrzéseket a biztonsági rések feltárására. (Hariri, Fredericks, & Bowers, 2019)

Ez csak néhány példa a Big Data alkalmazásaira. Az adatok mennyiségének növekedésével és a megfelelő analitikai eszközök fejlődésével egyre több területen nyújt hasznos információkat és lehetőségeket a hatékonyabb döntéshozatalhoz és az innováció előmozdításához.

2.3.3 Automatizálás, robotizálás

A 21. század technológiai fejlődése az egész világra hatással volt és a mai napig is hatással van, így a legtöbb iparágat érinti valamilyen szinten. A vállalatok fejlődése nélkülözhetetlen, amennyiben pozíciójukat meg kívánják tartani a piacon, ehhez viszont

forradalmi újításokra van szükség, amelyet az Ipar 4.0, majd később az Ipar 5.0 berobbanásával valósíthatnak meg. Egyre több vállalat használ robotokat és különféle automatizált gépeket munkafolyamataik ellátására. Azonban a negyedik ipari forradalom a digitalizációra összpontosít és nem hagy teret az emberi tényezőnek, szemben az Ipar 5.0-val.

Az automatizálás és a robotika bevezetése lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy alkalmazottaikat kivonhassák a veszélyes munkakörnyezet alól és munkájukat gépek végezzék el helyettük. Ez többek között olyan esetekben fordul elő, amikor a munkavállalónak nehéz árukat kell mozgatnia, amely fizikailag megterhelő.

Sok esetben intelligens eszközök és felhő alapú hálózatok felelősek az információáramlásért, az anyag- és termékszállítás optimális útvonalának megtalálásában pedig a valós idejű Big Data elemzések vannak a vállalat segítségére (Bigliardi, Casella, & Bottani, 2021).

Az automatizáció számos előnyhöz képes juttatni a vállalatot, többek között az információk valós idejű rendelkezésre állásához, melynek segítségével lehetőség van folyamatosan tájékozódni a rendszer állapotáról, vagyis például a megrendelések és az erőforrások éppen aktuális helyzetéről. Ennek segítségével azonnal fény derülhet egy esetleges kapacitáshiányra, vagy éppen többletre, ezért nagyban hozzájárul a kapacitástervezéshez, minimalizálva a költségeket (Toldi, Hardai, & Bányainé Tóth, 2020).

Az automatizálás során azáltal nő a termelékenység, hogy csökkenti a feladatok elvégzéséhez szükséges időt, így gyorsítja a termelést. A termékek minőségét is javítja, hiszen az automatizált gépek sokkal precízebben dolgoznak, mint a humán munkaerő, így csökken a hibák száma, ami több profitot eredményez, és még a hulladéktermelés is kevesebb lesz. (Jagtap, et al., 2021)

A Dolgok Internete (Internet of Things, IoT) a negyedik ipari forradalom alatt került bevezetésre. Lényege, hogy különböző fizikai objektumok egy hálózatot alkotnak, melyek képesek információt cserélni más eszközökkel az interneten keresztül. Másképpen fogalmazva magában foglal mindent, ami az internethez csatlakozik és képes a többi eszközzel kommunikálni. (Jagtap, et al., 2021) Már több gyártó cég is beépítette a dolgok internetét a termelési láncába, mivel ez a technológia a digitalizáció fő forrása egy gyártóüzemben. Azért hasznos, mert javítja az adatok összeállítását, az adott művelet termelékenységét, a kommunikációs hatékonyságot és az általános gyártási teljesítményt, emellett pedig jó eszköz az automatizáláshoz. (Fatima, et al., 2022)

Annak ellenére, hogy az automatizálás rengeteg lehetőséget rejt, sok cég továbbra is több területen az emberi munkaerőre bízta a feladatokat rugalmassága, valamint kognitív és

motorikus képességei miatt, amelyeket a gépek egyelőre még nem képesek utánozni. (Sgarbossa, Grosse, Neumann, Battini, & Glock, 2020)

Fontosnak tartom kiemelni, hogy az automatizált rendszerekkel a cél nem a humán erőforrás teljes leváltása, hanem egy optimalizált arány elérése ember és robot között annak érdekében, hogy együttműködésükből maximális előnye születhessen a vállalatnak.

Napról napra folyamatosan találkozhatunk a robotizáció különféle vívmányaival a mindennapi tevékenységeink során, melyek egyrészt helyettesíthetik az emberi munkacserét, másrészt pedig bekapcsolódnak a különböző tevékenységekbe, ezzel elősegítve az emberek által végzett gyártási- és munkafolyamatokat. Nem csupán ipari környezetben találkozhatunk automatizált és robotizált eszközökkel, hanem az otthoni légkörben elvégzendő munkafolyamatokban is segítségünkre vannak a különböző szolgáltatást nyújtó robotok, mint például a robotfűnyíró, vagy a robotporszívó. Az ipari tevékenységek során alkalmazható robotok legfontosabb tényezői közé tartozik azok automatizáltsága, valamint újra programozhatósága és ezen funkciók kihasználhatóak akkor is, ha ezek az ipari eszközök mobilak vagy helyhez kötöttek. A robotizáció elsősorban az autógyártás során volt népszerű megoldás, de manapság már egyre több iparágban megjelenik, ezzel is könnyítve a gyártást. A robotok jelenléte az ipari gyártás során már egy bevált alkalmazása az automatizálásnak, nem meglepő, hogy az első ilyen robotot a 20. század közepén, 1959-ben fejlesztették ki az Amerikai Egyesült Államokban (Nagy & Molnár, 2018). 1967-ben Európában is használatossá vált a robotok alkalmazása, először egy fémipari üzemben (Wallén, 2008 in: Kiss, 2021; Tiner, 2021. p. 578.).

Az idő előrehaladtával a robotok által végzett termelési folyamatokra az igény folyamatosan nőni fog, leginkább ez az élelmiszeriparban fog szemmel látható változásokat eredményezni, mivel ebben az iparágban eddig még nem volt jelen ilyen mértékben a robotizáltság (Kiss & Tiner, Robotizáció a negyedik ipari forradalom idején a világban és a magyar iparban, területi megközelítésben, 2021). Az ipari robotok üzemeltetéséhez szükség van a vezérlési sémák folyamatos fejlesztéséhez a robotok teljesítményének növelése és a működéssel járó költségek csökkentése érdekében. Napjainkban a robotok által végrehajtott folyamatokat az autógyártók részesítik előnyben, így a legtöbb manapság használt robot kiválóan képes alkalmazkodni a rugalmas gyártáshoz egy költségérzékeny, de mégis versenyképes környezetben (Broga^ordh, 2007).

A robotoknak tudniuk kell együttműködni egymással és az emberi munkásokkal egyaránt, hiszen ennek megugrásával bonyolultabb feladatok elvégzésére is képesek lesznek a gyártósoron (Ji, és mtsai., 2021). Ezeket az okos gépeket ma már az autóipar után az

élelmiszeriparban is egyre gyakrabban alkalmazzák, bár ez a szektor még mindig csak a negyedik helyen áll az automatizálható szektorok listáján. Ebben az egyik legnagyobb iparágban a robotok alkalmazása kiemelkedően fontos szerepet játszik, ugyanis a csomagolási folyamatok során tapasztalható nagy ismétlésszám, valamint precizitás szükségessé teszi ezeknek a beprogramozott gépeknek az alkalmazását. Egy bizonyos társadalmi réteg még mindig elutasítja a robotizáció elterjedését a világban, ugyanis úgy vélik, hogy ez okozza a munkahelyek számának csökkentését, ezáltal növelve a munkanélküliséget, ám ezzel szemben az Ipar 5.0 ezzel az elmélettel fordítottan arányos, ugyanis a robotizáció során az ember középpontba helyezése az alapvető cél. (Grobbelaar, Verma, & Kumar Shukla, 2021).

2.3.4 Mesterséges intelligencia

A mesterséges intelligencia egy olyan terület, amely azon dolgozik, hogy a számítógépek és más gépi rendszerek az emberi intelligenciához hasonló módon tudjanak cselekedni, tanulni és döntéseket hozni. A cél olyan gépek és rendszerek kifejlesztése, amelyek képesek emberi tevékenységeket végezni, problémákat kezelni és önállóan tanulni anélkül, hogy közvetlen irányításra szorulnának.

A mesterséges intelligencia több tudományágból áll, mint például a statisztika, adatbázisok, következtető rendszerek, gépi tanulás, adatbányászat és a robotika. A gépi tanulás olyan megközelítéseket alkalmaz, amelyek lehetővé teszik a gépek számára, hogy adatokból tanuljanak, és idővel növeljék képességeiket. Az adatbányászat hatalmas adathalmazok vizsgálatára és megértésére összpontosít. A robotika középpontjában a mechanikus rendszerek létrehozása és megvalósítása áll, hogy a gépek fizikai kölcsönhatásba léphessenek a környezetükkel.

A mesterséges intelligencia (MI) használata számos iparágban elterjedt, beleértve az önvezető járműveket, az egészségügyet, az üzleti elemzést, az automatizálást, a nyelvfeldolgozást és még sok más területet. Az MI folyamatosan fejlődik, és jelentős hatást gyakorolhat a technológia, a gazdaság és a társadalom számos aspektusára. A mesterséges intelligencia rendkívül sokoldalú és hasznos szerepet játszik az Ipar 4.0, valamint az Ipar 5.0 koncepciójában, amely az ipari folyamatok automatizálására, digitalizációjára és integrációjára összpontosít.

Az alábbiakban néhány területet szeretnék említeni, ahol az MI jelentős előnyöket nyújthat az Ipar 4.0 keretében. A gyártás automatizációjában az MI képes a gépek és robotok okos irányítására, ami lehetővé teszi a gyártósorok magasabb fokú automatizálását. Az MI alapú

rendszerek felismerik és adaptálják a változó gyártási környezetet, optimalizálják a termelési folyamatokat, javítják a hatékonyságot és minimalizálják a hibákat.

A karbantartás terén az MI képes az adatok elemzésére és minták felismerésére, amelyek alapján előrejelzéseket tehet a gépek meghibásodásáról vagy karbantartási igényekről. Ez lehetővé teszi a karbantartási tevékenységek ütemezését és optimalizálását, csökkentve az üzemzavarokat és a leállási időt.

Az MI ezen felül minőségellenőrzést is képes végezni, még hozzá úgy, hogy az MI algoritmusok felismerhetik a hibákat vagy minőségi problémákat a gyártott termékeken azáltal, hogy elemzik a vizuális vagy szenzoros adatokat. Ez lehetővé teszi a hibás termékek kiszűrését és a minőségi ellenőrzés hatékonyságának növelését.

Az MI segíthet az adatok összegyűjtésében, feldolgozásában és értelmezésében, ezzel lehetővé teszi a valós idejű adatok alapján történő döntéshozatalt és az ipari folyamatok optimalizálását.

Az MI alkalmazása segíti az intelligens raktározást, az automatizált szállítást és az ellátási lánc tervezését. Az adatok elemzése és az intelligens algoritmusok segítenek az ellátási lánc hatékonyságának javításában, a készletek és a szállítási folyamatok optimalizálásában.

Talán a legtöbben a chatbotokkal és ügyfélszolgálati automatizációval találkozhattak eddig, ahol a mesterséges intelligencia alapú chatbotok és automatizált ügyfélszolgálati rendszerek képesek intelligens módon válaszolni az ügyfélfelvetésekre és problémákra. Az MI segítségével ezek a rendszerek képesek értelmezni az ügyfélkérdéseket, felismerni a nyelvi mintákat és válaszolni a kérdésekre, segítve ezzel a hatékony ügyfélszolgálatot és csökkentve az emberi erőforrásigényt. (Abioye, et al., 2021)

Ezen felül a mesterséges intelligencia részt vesz a felhasználói élmény javításában is, pl. személyre szabott ajánlások, tartalmak és ajánlatok készítésével. Az MI alapú rendszerek képesek az egyedi felhasználói preferenciák, vásárlási szokások és viselkedés alapján egyedi ajánlatokat és tartalmakat biztosítani, amely növeli a felhasználói elégedettséget.

Ez csak néhány példa arra, hogy hogyan használható a mesterséges intelligencia, de természetesen még rengeteg területen alkalmazható hatékonysága és széleskörű tudása miatt, azonban még nem annyira elterjedt, főleg nem a kisebb vállalkozások körében.

3 AZ IPAR 5.0 ÁTTEKINTÉSE

Az Ipar 5.0 egy olyan jelenség, amely az Ipar 4.0, azaz a negyedik ipari forradalom továbbfejlesztését tűzte ki célul számos iparágban, ezáltal fejlesztve a gazdaságot. Míg az Ipar 4.0 a digitalizáció és az automatizáció összekapcsolását eredményezi, addig az 5.0 egy ennek sokkal szélesebb körben tovább gondolt és számos újítással rendelkező változata. Egy vállalat jellemezhető különböző szempontok alapján az automatizáció kapcsán (Czifra & Molnár, 2022).

3.1 Fogalmi háttere

Amint a vállalatok körében kezdett népszerűvé és elterjedtebbé válni az Ipar 4.0 és annak hatásai, kezdetét vette az ötödik ipari forradalom, azaz az Ipar 5.0. Lényege, hogy felismeri az ipar erejét, miszerint a munkán és a növekedésen túl társadalmi célokat is el lehet vele érni azáltal, hogy jólétet biztosít, mivel a termelést bolygónk határaihoz igazítja és a termelés középpontjába az ipari dolgozók jólétét helyezi. Rávilágít a kutatás és az innováció fontosságára, és támogatja az ipart, amely hosszú távon az emberiséget segíti. Ebből jól látszódik, hogy az Ipar 5.0 a környezeti és az emberi tényező fontosságára helyezi a hangsúlyt, míg az Ipar 4.0 inkább a digitalizációt és a mesterséges intelligenciával működő technológiákat tartotta szem előtt.

Alapvetően három, egymással szorosan összefüggő alapértékkal rendelkezik: emberközpontúság, fenntarthatóság és rugalmasság.

Az emberközpontú alapelv az alapvető emberi szükségleteket helyezi a gyártási folyamat középpontjába, melyből jól látható, hogy ez a folyamat nem technológia-vezérelt, mint az ipar 4.0, hanem ember- és társadalomközpontú.

Ha az ipar valóban tiszteletben szeretné tartani bolygónk határait, ahhoz elengedhetetlen a fenntarthatóság. Ehhez olyan körkörös folyamatokra van szükség, mely során a hulladék csökkentésére és a természeti erőforrások újrahasznosítására vagy újbóli felhasználására van lehetőség.

A rugalmasság eléréséhez szükség van arra, hogy a vállalat jobban fel legyen fegyverkezve a különféle zavarokkal szemben és biztosítani kell, hogy vészhelyzet esetén is gyorsan el tudjon igazodni a politikai vagy természeti változásokon.

Mindent összevetve az Ipar 5.0 nem egy technológiai forradalom, sokkal inkább egy értékvezérelt kezdeményezés, amely egy meghatározott céllal hajtja végre a technológiai átalakulást. (Xu, Lu, Vogel-Heuser, & Wang, 2021)

Ezekén túl az Ipar 5.0 munkahelyeket is hoz létre a szakképzett emberek számára, hiszen a robotokat az embereknek tudni kell irányítani annak érdekében, hogy maximális teljesítményt tudjanak nyújtani. (Maddikunta, et al., 2022)

Ugyanakkor az Ipar 5.0 még egy kezdeti, feltárási szakaszban van, ugyanis csak néhány éve jelent meg a köztudatban, így kutatási eredményekkel még nem rendelkezik, ami a hitelességéből is veszít. (Leng, et al., 2022) Ettől függetlenül úgy vélem, hogy valóban eljött az idő, hogy az emberi tényező fontosabb legyen a vállalatok életében, mint a technológia, és a további fejlődéshez elengedhetetlen megtalálni az egyensúlyt ember és robot között.

3.2 Jelenléte a termelésben

Az Ipar 5.0 célja a termelési folyamatok optimalizálása a digitalizáció teljes mértékű kihasználásával, valamint az emberi munkaerő és a gépek közti egyensúly és összhang létrehozása. Arra törekszik, hogy növelje a az emberi munka értékét és hasznosságát, mindezt úgy, hogy közben a technológia és a digitalizáció segít támogatni és kiegészíteni ezeket a folyamatokat. Az Ipar 5.0 lehetőségeket kínál az egyes emberi képességek és előnyök kihasználására, mint például a találékonyság és a csapatmunka. A termelést segítő intelligens robotok hatékony munkamegosztást és munkafolyamatokat tesznek lehetővé az emberek és a gépek között. A termelésben számos előnnyel rendelkezik az Ipar 5.0, lehetőség van a termelékenység növelésére, a minőség javítására, valamint a munkahelyek fejlődésére. Ezzel szemben vannak kihívások egyaránt, melyekkel szembe kell néznie az Ipar 5.0-t alkalmazó vállalatoknak. Ide sorolhatók az alkalmazottak átképzése, valamint képzésüknek folyamatos szinten tartása, a különböző technológiai infrastruktúrák javítása, valamint az egyes biztonsági intézkedések (Akundi, és mtsai., 2022).

3.3 Ipar 5.0 érettségi szempontrendszer

Az Ipar 5.0 fogalma a vállalatok életében egy teljesen új szintre emeli a robotizációt és az automatizációt egyaránt. Itt már nem csak a gépek állnak a középpontban, hanem a gépi és az emberi munkaerő összekapcsolódása, kölcsönös támogatása egy fejlett rendszer kialakítása érdekében. Az Ipar 5.0 érettségi szempontjainak kidolgozása jelenleg még folyamatban van, de szorosan összefügg az Ipar 4.0 fogalmával, ám ez inkább annak egy újra gondolt,

emberközpontúbb és fenntarthatóságra koncentráló verziója. Az Ipar 5.0 fő céljai közé tartozik a termelékenység és az energiahatékonyság növelése, a termelési folyamatok rugalmasságának javítása, valamint a munkavállalók és a környezet védelme. (Crnjac Zizic, Mladineo, Gjeldum, & Celent, 2022)

Az Ipar 5.0 fő szempontjainak legfontosabb eleme az ember középpontba való helyezése, amely úgy értelmezhető, hogy ebben a koncepcióban a fő fókusz az emberi munkaerőn van, fontos az alkalmazottakra való fókuszálás, a munkatársak folyamatos továbbképzése és átképzése. Továbbá elengedhetetlen a fenntarthatóság jelenléte, melynek segítségével kialakítható számos erőforrás-hatékony vállalat, nem beszélve a környezetvédelemről, melynek első lépése a megújuló energiaforrások vállalatba való integrálása, mint például a szélenergia, napenergia. Az Ipar 5.0 elve szerint a vállalatoknak csökkenteniük kell a környezetre gyakorolt hatásukat, ezzel elősegítve a fenntartható fejlődést. Egy vállalat sikeres működését nagyban befolyásolja annak rugalmassága, hogy milyen mértékben képes a különböző modern technológiákat befogadni és bevezetni saját gyártási tevékenységébe, valamint, hogy milyen gyorsan képesek reagálni az új technológiákra, a felmerülő változó igényekre és az üzleti környezet változásaira. Ilyen fejlesztések például a folyamatos monitorozás, mely segítségével a termelési folyamat nyomon követhető, valamint az egyes szimulációs modellek, amelyek olyan technológiailag fejlett segítséget nyújtanak, melyekkel tanulmányozható a fejlesztés kimenetele még az elkészült állapot előtt. A következő lépcsőfok, amelyet érintenie kell a vállalatoknak az Ipar 5.0 kapcsán ahhoz, hogy az érettségi szintjük magasabb legyen, a digitalizáció, amely egy kulcsfontosságú tényező az ötödik ipari forradalom kapcsán. A digitalizáció számos iparágban, valamint a közéletben is egyaránt jelen van (Hein-Pensel, és mtsai., Maturity assessment for Industry 5.0: A review of existing maturity models, 2023).

És végül, de nem utolsó sorban elengedhetetlen tényező az együttműködés. A vállalatokkal való együttműködés, a különböző partneri kapcsolatok kialakítása más iparágakkal és szervezetekkel, mely segítségével egy innovatívabb és hatékonyabb működésű vállalat jöhet létre. Ez az együttműködés minden fél számára előnyös, mivel minden iparágban megvannak a saját előnyei, melyeket kölcsönösen kamatoztatva számos fejlesztést képes eredményezni.

Mindezek alapján elmondható, hogy az Ipar 5.0 nem az Ipar 4.0 helyettesítése végett jött létre, hanem ez már a negyedik ipari forradalom olyan tovább gondolt és újszerűbb változata, melynek köszönhetően technológiai fejlődések sorozata képes megvalósulni úgy,

hogy közben ez a jelenség egyidejűleg munkahelyeket is teremt, ezáltal biztosítva az emberközpontú termelést (Müller, 2020).

2. táblázat Ipar 5.0 szempontok (saját szerkesztés)

Forrás: (Czifra & Molnár, 2022)

Érettség szempontjai:	Kifejtés:
Emberközpontúság	középpontban az ember, létrejön az ember- robot együttműködés, alkalmazottakra való fókuszálás
Rugalmasság	modern technológiák elsajátítása, beépítése a vállalat tevékenységébe
Fenntarthatóság	környezetvédelmi intézkedések bevezetése,
Horizontális és vertikális integráció	folyamatok modellezése, majd valós térben való megvalósítása
Intelligens rendszerek	Szimulációs modellek AI (Artificial Intelligence)
Költségcsökkentés	monitorozás, hibaszűrés
Valós időben működő digitális ikrek	valósághű szimulátorok, szimulációs modellek
Legmagasabb fokú kiberbiztonság alkalmazása	adatok megfelelő tárolása és kezelése, valamint ezek átláthatósága

3.3.1 Fenntarthatóság

A fenntarthatóság arra törekszik, hogy a különböző környezeti, társadalmi, valamint gazdasági tényezők között fennmaradjon az egyensúly, mindezt a különböző módszerek és

a stratégiák kihasználásával. A fenntarthatóság, mint fogalom azt jelenti, hogy a jelen generációinak képesnek kell lennie kielégíteni a szükségleteiket anélkül, hogy a jövő generációinak igényeit rombolják vagy igényeiknek a megvalósulását akadályozzák. A környezeti fenntarthatóság elve szerint nem elég az egyes természeti tőkék megőrzése, fontos, hogy a kulcsfontosságú természeti erőforrások szolgáltatásnyújtó képességét megőrizzük. A fenntarthatóság lehet erős vagy gyenge. Míg az erős fenntarthatóság a természeti tőke állandó szinten tartásából indul ki, addig a gyenge fenntarthatóság a teljes tőke állandó szinten tartását tűzi ki célul, valamint utóbbi a természet korlátlan helyettesíthetőségéből indul ki, mely szerint a megfogyatkozott természeti erőforrásokat a gazdaság könnyedén és szabadon tudja helyettesíteni (Fleischer, Fenntartható fejlődés: környezeti, társadalmi és gazdasági tényezők, 2007).

3.3.2 Rugalmasság

Manapság ahhoz, hogy egy vállalat meg tudja tartani jó pozícióját és piaci versenyképességét, elengedhetetlen az olyan tényezők figyelembevétele, mint például a külső tényezőkhez való folytonos alkalmazkodás. Sokszor ehhez szükség van a vállalati alkalmazottak és vezetők egyidejű alkalmazkodásához és tenni akarásához, mivel az alkalmazottak kompetenciája, valamint a vezetők képessége és szakmai tudása kell ahhoz, hogy egy vállalat rugalmasnak mondhassa magát. A rugalmas működéshez tehát az esetek többségében kell egy megfelelő szakképzettség, valamint teherbírás annak érdekében, hogy a vezetőktől és alkalmazottaktól elvárt összetett feladatok teljes pontossággal és a körülményekhez való rugalmas alkalmazkodással teljesíthetők legyenek. Ahhoz, hogy egy vállalatról elmondható legyen az, hogy rugalmas, szükség van a különböző rugalmassági tényezők figyelembevételéhez. Fontos az úgynevezett külső rugalmasság, mely arról szól, hogy az adott vállalat milyen mértékben működik együtt más versenytársakkal, beszállítókkal és cégekkel, mert, ha ez jelen van egy vállalat működésében, akkor ezekkel a piaci kapcsolatokkal sokkal inkább képesek egymást segíteni. A következő szempont a belső rugalmasság, mely azt fogalmazza meg, hogy a vállalat belső működésében hogyan alkalmazkodnak a munkavállalók a változásokhoz, legyen szó itt a munkakörök vagy az állomány változásáról. A funkcionális rugalmasság azt taglalja, hogy a munkakörök mennyire változatosak és az alkalmazottak hogyan és milyen mértékben képesek ellátni a feladatokat, valamint ezen túlmenően, hogyan tudják alkalmazni képességeiket. És végül, de nem utolsó sorban megemlíteném a negyedik tényezőt, a mennyiségi rugalmasságot, amely azt mutatja, hogy hogyan változik a

munkaállomány az olyanok hatására, mint például a folyamatos terhelés mértékének növekedése vagy a munkakörökön belül történő változások kialakulása. (Kaucsek & Simon, 2002)

Összességében egy rugalmasnak tekinthető vállalatnak számos külső és belső tényezőhöz kell alkalmazkodnia annak érdekében, hogy a piaci szerepét a versenytársakkal szemben képes legyen megtartani, mindezt úgy, hogy közben folyamatosan törekszik a profit maximalizálására.

3.3.3 Emberközpontúság

Mint azt már korábban említettem az Ipar 4.0 megjelenése után egyre inkább elterjedt lett az Ipar 4.0 egy fejlettebb „változata”, mely olyan változásokat tesz lehetővé, amely egy rugalmasabb és emberközpontúbb működést biztosít a fenntarthatóság alappilléreinek előnybe helyezésével. A szakképzett munkaerő hiánya továbbra is jelen van, ám az Ipar 5.0 lehetővé teszi azt, hogy ne csupán a technológiai tudással rendelkező alkalmazottak tudják megállni a helyüket, Sokkal inkább fontos, hogy az emberek igényeire és érdekeire helyezték a hangsúlyt, mindezt oly módon, hogy a vállalati előny is megmaradjon. A digitalizált folyamatok továbbra is jelen vannak, de egy teljesen más kontextusban. Ahelyett, hogy a teljes mértékben technológia és gép központú termelés álljon a középpontban, az Ipar 5.0 sokkal nagyobb mértékben összpontosít arra, hogy az ember, mint kulcs szereplője a folyamatoknak olyan kompetenciákkal rendelkezzen, amelyek nem csupán a saját jólétét segítik elő, hanem ezzel egyidejűleg a vállalati versenyképességet és a piacon való nagyobb befolyást egyaránt. (Hein-Pensel, és mtsai., Maturity assessment for Industry 5.0: A review of existing maturity models, 2023)

3.3.4 Ember-robot együttműködés

Az ember-robot együttműködés (HRC: Human – Robot Collaboration) egy olyan koncepcióként jelenik meg, amely ideális a gyártási folyamatok megkönnyítéséhez. A gépeknek és az embereknek egy csapatként kell működnie annak elérése érdekében, hogy a folyamatok, valamint az információáramlás gördülékeny megvalósítása kivitelezhető legyen. Vannak olyan kognitív tudást igénylő feladatok, amelyeket csak az ember tud végrehajtani, ezzel szemben nem minden esetben elegendő az emberi fizikai erő, állóképesség és sebesség, ezért válik szükségessé a robotizáció bevonása. Az emberekkel együttműködő robotokat olyan fejlesztések

alá kell vetni és olyan emberi tulajdonságokkal kell felruházni, amelyek elősegítik a tanulást és az érzékelést egyaránt (Castro, Silva, & Santos , 2021).

Az ipari robotok nagy utat tettek meg a jelenlegi fejlettségi állapotuk eléréséhez, jelenlétük lényege, hogy a nagy teherbírású feladatokat ellássák, majd a jövőben már az emberi intelligenciát és tudást igénylő folyamatok nagy részét is a robotok fogják megvalósítani (Arents & Greitans, 2022). A digitalizáció világában az informatikusok és az informatikai tudás elengedhetetlen a gépesített gyártás kivitelezéséhez, viszont az okosgépek megjelenésével párhuzamosan valóban csökkenni fog a munkahelyek száma, mely egy hátráltató tényező, de a munkanélküliséget újonnan kialakított pozíciókkal lehet megoldani (Husi, 2016).

Azonban a robotok elterjedésének az iparban vannak negatív hatásai is, ide sorolható a munkahelyi környezetben történt balesetek számának növekedése, ezért fontos a megfelelő biztonsági előírások kialakítása, mellyel ezek a kockázatok egy bizonyos szintig elkerülhetők.

4 IPAR 4.0 ÉS IPAR 5.0 ÉRETTSÉGI SZEMPONTRENDSZER INTEGRÁLÁSA

A következőkben Az Ipar 4.0 és az Ipar 5.0 szempontrendszerét integráltuk egy táblázatban, melyben feltüntettük azok szempontjait hasonlóság és különbség szerint. Jól látható, hogy a szempontok többsége (zöld színnel jelölve) mind az Ipar 4.0-nál, mind az Ipar 5.0-nál megjelenik, azonban azok a tényezők is láthatók, amelyekben különböznek.

3. táblázat: Szempontok integrálása (saját szerkesztés)

Forrás: (Andreas, Selim, & Wilfried, 2016), (Czifra & Molnár, 2022), (Goleman, 2008), (Fükö, Illés, Tamás, & Skapinyecz, IPAR 4.0 ÉRETTSÉG MEGHATÁROZÁSÁNAK MÓDSZEREI, 2020)

Ipar 4.0 és Ipar 5.0 szempontrendszer összesítése							
Technológia fejlettsége							
"Okos gyár"	"Okos termékek"	Intelligens folyamatok	Külső és belső érintettek/munkavállalók	Kockázatkezelés, ellenőrzés	Stratégia	Informatikai tudás	Fenntarthatóság
Okos szenzorok	Termékmemória	Horizontális és vertikális integráció	Digitalizációs oktatás	Folyamatos minőség-ellenőrzés	Vevői igények kielégítése	Megfelelő számítástechnikai hálózat	Társadalmi fenntarthatóság
Intelligens rendszerek (AI)	Öndiagnosztika	Termék által vezérelt folyamatok	Robotika oktatás	Kamerarendszer	Rugalmasság	Szoftverfejlesztési szakértelem	Környezeti fenntarthatóság
Digitális ikrek	Helymeghatározás		Alkalmazottaknak szóló képzések	Modellezés	Költségsökkentés (Lean)	Vállalatirányítási rendszer	Gazdasági fenntarthatóság
Kiberbiztonság alkalmazása	Termék saját magáról történő adatküldése		Megfelelő vezetők	Hibaszűrés	Munkaügyi szabályzat megléte	Gyártásirányítási szoftver	Külső és belső feltételek *
IoT rendszer					Cégek egymással való együttműködése		
Gépek közti kommunikáció (M2M)					Leírt stratégiai terv		
Valósághű szimulátorok					Emberközpontúság		
Big Data							
Termékéletrajz menedzsment (PLM)							

● : Ipar 5.0 jellemzők

● : Ipar 4.0 és Ipar 5.0 jellemzők egyaránt

● : Főként Ipar 4.0 jellemzők

*: A fenntarthatóság alapvetően azt fogalmazza, hogy a jelenlegi társadalmi, gazdasági és természeti folyamatok szükségleteit oly módon szükséges kielégíteni, hogy az semmiféleképpen nem akadályozza a jövő generációinak a szükségleteinek kielégítését. A

fenntarthatóságnak vannak mind külső, mind pedig belső feltételei és ezek együttes meglétével képes létrejönni egy olyan fenntarthatónak nevezett rendszer, amelyben harmonikusan működnek együtt ezek a feltételek. A külső fenntarthatóság feltételei fontosak, ám nem elégítik ki teljes mértékben a fenntartható működést. A fenntarthatósághoz szükség van az emberi beavatkozás meglétére úgy, hogy közben egy önszabályozó harmonikus rendszer tudjon kialakulni. Mivel a jelenlegi gazdaságot egy alaptól meglévő önszabályozó rendszer megléte jellemzi, ezért ahhoz, hogy ennek a rendszernek a működését ne romboljuk, szükség van a belső feltételek megteremtésére is, tehát egy gördülékeny működőképességre.

Összességében az a fontos, hogy ne véletlenszerűen legyenek kielégítve a külső feltételek, hanem folyamatos visszacsatolások és ellenőrzések mellett, ezáltal megformálva egy megfelelő rendszerműködést. (Fleischer, A fenntarthatóság fogalmáról, 2014)

Alapvetően ebben az integrált érettségi szempontrendszer táblázatban az Ipar 4.0, valamint az Ipar 5.0 érettségi szempontokat 8 fő csoportba soroltuk, ezeken belül vannak az alpontok. Elmondható, hogy míg az Ipar 4.0 egy teljes mértékben technológiaközpontú folyamatokat megvalósító rendszer, addig az Ipar 5.0 kapcsán fontos megjegyezni, hogy ez egy emberközpontú folyamatmegvalósítást eredményez. Látható továbbá, hogy számos elem az Ipar 4.0 kapcsán megtalálható az Ipar 5.0-ban is, viszont ennél már a különböző gépek csupán eszközként, az emberi munkaerő segítségére állnak helyt. A legfontosabb, amit láthatunk, hogy az Ipar 5.0 fő szempontjai az emberközpontúság, rugalmasság és fenntarthatóság, kiegészítve a költségcsökkentés fogalmával.

5 SWOT ELEMZÉS

Egy vállalat életében fontos, hogy meg legyenek határozva azok a szempontok, amelyek segítségével a vállalat megfelelő pontossággal tudja irányítani a működését. Ehhez elengedhetetlen egy olyan elemzési technika, mint a SWOT analízis, mely a külső és a belső környezet nyújtotta erősségek, gyengeségek, lehetőségek, valamint kihívások összegyűjtésére alkalmas. Fontos, hogy egy vállalat átfogó képet kapjon arról, hogy melyek azok a tulajdonságok, amelyek elengedhetetlenek ahhoz, hogy egy sikeresen működő vállalat jöhessen létre. A SWOT-elemzés négy fő összetevőjét két nagyobb csoportba lehet sorolni. Míg az erősségek és a gyengeségek együttese a vállalat belső működésére vonatkoztatható, addig a lehetőségek és kihívások a külső működésre vannak hatással. Számos olyan tényező van, amelyek jellemzik ezt a négy csoportot. A SWOT-analízis több eleme is összevethető a negyedik, valamint az ötödik ipari forradalommal egyaránt, ugyanis a technológiai fejlettség mindkét esetben nélkülözhetetlen tényező. (Chikán, 2020)

5.1 Célja

A SWOT elemzés célja, hogy segítsen a szervezeteknek jobban megérteni saját helyzetüket a piacon, és felmérni a belső és külső tényezők közötti kapcsolatokat. Ennek eredményeként a szervezetek képesek lehetnek stratégiák kidolgozására, amelyek kihasználják az erősségeket, kezelik a gyengeségeket, kiaknázzák a lehetőségeket és minimalizálják vagy kezelik a veszélyeket. A SWOT elemzés gyakran az üzleti tervezés és a döntéshozatal folyamatának része, és segít a szervezeteknek kialakítani a szükséges stratégiát.

A SWOT elemzés használatakor először a vállalatnak mind a négy tényezőt fel kell tárnia önmagára nézve. Meg kell vizsgálnia, hogy milyen erősségekkel, gyengeségekkel rendelkezik, valamint milyen lehetőségek állnak rendelkezésükre és milyen fenyegetésekkel kell szembenéznük. Ha mind a négy tényezőt alaposan körül járták, ezt követi a stratégiaalkotás, melynek számos módszere van.

Az erőforrás alapú stratégiáknál a belső tényezők, tehát az erőforrások és a képességek a hangsúlyosak, melyek biztosítják a versenyképesség fenntartását. Itt nem a környezet részletes megvizsgálása a fontos, hanem annak feltárása, hogy az adott vállalat milyen erőforrásokkal is képességekkel rendelkezik. A környezet csak egy általános feltétel rendszerként szerepel ebben az esetben.

Ezzel szemben az adaptációs stratégia pedig a környezeti jellemzőket hangsúlyozza a stratégia megalkotásához. Itt ugyanis a környezeti lehetőségek alapján kerül meghatározásra a követendő stratégia. Természetesen fontosak a belső erőforrások is, csak kevésbé hangsúlyosak ebben az esetben.

A növekedési stratégia ezekkel szemben a külső és a belső tényezőket is egyformán figyelembe veszi az elemzés során. Ebben az esetben a környezet vizsgálata célja, hogy a növekedés lehetséges irányait fel lehessen ismerni. Ezzel szemben a belső tényezők a piaci lehetőségeket vizsgálják, így kiegészítve a környezetet. Ezzel a stratégiával egy komplex képet lehet kapni, ha vállalat helyzetéről.

A stratégiák kialakításánál fontos ügyelni arra, hogy olyan stratégiákat fogalmazzunk meg egy vállalat erősségeivel kapcsolatosan, amelyek az erősségek felhasználásával a lehetőségek kihasználását, valamint a fenyegetések elkerülését segítik. Egy vállalat gyengeségeinél pedig olyan stratégiákat érdemes megfogalmazni, amelyek a gyengeségek legyőzésével segítik a lehetőségek kihasználását, valamint amelyek a gyengeségek minimalizálására és a veszélyek elkerülésére törekednek. (Balaton & Hortoványi, 2018)

5.2 Elemei

A SWOT elemzés négy fő szempontot foglal magába, melyek a következők: erősségek, gyengeségek, lehetőségek és fenyegetések. Ezek feltárása kulcsfontosságú annak érdekében, hogy a vállalatok feltárhassák működésük pozitív és negatív oldalát egyaránt. A SWOT elemzésben megjelenő szempontok tovább bonthatók, mert ezeken a csoportokon belül számos tényező jelenik meg, amelyekkel még részletesebben vizsgálható egy vállalat helyzete.

Belső	
Erősségek	Gyengeségek
Különleges versenyképesség	Nincs egyértelmű stratégiai irányvonal
Megfelelő-e a pénzügyi erőforrások	Romló piaci pozíció
Versenyképes-e a szakértelem	Elavult létesítmények
Vásárlók jó véleménye	Gyengébb nyereségesség, mert ...
Elismert piaci vezető szerep	Menedzseri mélység és tehetség hiánya
Jól kidolgozott funkcionális stratégia	Hiányzó kulcsszakértelem vagy versenyképesség
Méretgazdaságosság	Belső működési problémák
Erős verseny ösztönző nyomása	Piaci nyomásra érzékeny
Fejlett technológia	Visszaesett K+F tevékenység
Költséghatékosság	Nagyon szűk termelési vonal
Termékinnovációs képesség	Gyenge piaci imázs
Bizonyított már a menedzsment	Versenyhátrány
Más	Az átlagosnál gyengébb piaci szakértelem
	Pénzügyi erőforrások hiánya a stratégiaváltáshoz
	Más
Külső	
Lehetőségek	Fenyegetések
Más vásárlói csoportok kiszolgálása	Új versenytárs belépése
Belépés új piacokra vagy szegmensekbe	Helyettesítő termékek növekvő értékesítése
Termékvonal kiterjesztése a szélesebb vásárlói igények kielégítésére	Lassuló piaci növekedés
Diverzifikálás hasonló termékek irányába	Kedvezőtlen kormányzati politika
Komplementer termékek hozzáadása	A verseny fokozódó nyomása
Vertikális integráció	Sebezhetőség válság és üzleti ciklus esetén
Lehetőség jobb stratégiai csoportba kerülésre	Vásárlók és szállítók javuló alkupozíciója
Elégedettség a rivális vállalatok körében	Vásárlói igény és ízlés változása
Gyorsabb piaci növekedés	Kedvezőtlen demográfiai változások
Más	Más

4. ábra SWOT elemzés

Forrás: (Chikán, 2020)

Egy vállalat erőssége mérhető az alapján, hogy mennyire versenyképes a szakértelme, ezzel együtt, hogy van-e megfelelően kidolgozott stratégiája és meglévő pénzügyi erőforrása. A fejlett technológia szintén egy elengedhetetlen tényező, mivel ez nagyban hozzájárul az elismert piaci vezető szerephez, valamint a vásárlók elégedettségéhez.

Az erősségek mellett vannak olyan tulajdonságai is egy vállalatnak, amelyek hátráltató tényezők és sokszor rossz hatással vannak egy vállalatra, ilyen például a nem megfelelően karbantartott és nem kellőképpen modernizált, elavult létesítmények. Sokszor a hiányzó szakmai szakértelem és a vezetői, valamint menedzseri tehetség hiánya nem csupán belső működési problémákat képes eredményezni, hanem versenyhátrányt, ezen felül pedig romló piaci pozíciót.

Ahhoz, hogy fejlődés és előrelépés legyen megfigyelhető egy vállalatnál, olyan lehetőségek kiaknázása, mint például a vertikális integráció, a termékvonal kiterjesztése, belépés új piacokra elengedhetetlen. Mindezen lehetőségek megvalósításával esély van a gyorsabb piaci növekedésre és a szélesebb vásárlói kör igényeinek kielégítésére.

Azonban mindig is voltak és lesznek hátráltató tényezők, melyek leküzdésével képes egy vállalat fejlődni és még nagyobb és eredményesebb sikerekre szert tenni. Számos fenyegetés merülhet fel a működés során, ilyen például egy új versenytárs belépése a piacra, a

lassuló piaci növekedés, a kedvezőtlen kormányzati politika vagy esetlegesen a demográfiai változások.

Összességében minden vállalatnak fel kell készülnie bármilyen változásra, legyen egy lehetőség vagy egy fenyegetés, mert akkor tud versenyképes maradni a piacon, ha minden eshetőségre felkészül és minden esetlegesen felmerülő problémát a lehető leghatékonyabban képes elhárítani. (Chikán, 2020)

6 IPAR 4.0 ÉS IPAR 5.0 INTEGRÁLT SZEMPONTRENDSZER ÖSSZEVETÉSE A SWOT ELEMZÉSSSEL

Míg az Ipar 4.0 és az Ipar 5.0 hasonló szempontok mentén vizsgál meg egy vállalatot, addig a SWOT elemzés részben más célt szolgál. Mindhárom módszerrel meg lehet vizsgálni egy vállalatot, csak más-más oldalról megközelítve. Vannak azonban olyan szempontok, amelyek mindháromban jelen vannak. Ennek az az oka, hogy például egy technológiai fejlesztés a cégnél beilleszthető mind az Ipar 4.0, mind az Ipar 5.0 érettségi szempontrendszerébe. Ugyanez a fejlesztés a SWOT elemzésbe is beleilleszthető erősségeként, hiszen a vállalat erősségét biztosítja az, hogy fejlett technológiával dolgoznak.

Belső	
Erősségek	Gyengeségek
Külföldi versenyképesség	Nincs egyértelmű stratégiai irányvonal
Megfelelő-e a pénzügyi erőforrások	Romló piaci pozíció
Versenyképes-e a szakértelem	Elavult létesítmények
Vásárlók jó véleménye	Gyengébb nyereségesség, mert...
Elismert piaci vezető szerep	Menedzseri mélység és tehetség hiánya
Jól kidolgozott funkcionális stratégia	Hiányzó kulcsszakértelem vagy versenyképesség
Méretgazdaságosság	Belső működési problémák
Erős verseny ösztönző nyomása	Piaci nyomásra érzékeny
Fejlett technológia	Visszaesett K+F tevékenység
Költségetőnyök	Nagyon szűk termelési vonal
Termékinnovációs-képesség	Gyenge piaci imázs
Bizonyított már a menedzsment	Versenyhátrány
Más	Az átlagosnál gyengébb piaci szakértelem
	Pénzügyi erőforrások hiánya a stratégiaváltáshoz
	Más
Külső	
Lehetőségek	Fenyegetések
Más vásárlói csoportok kiszolgálása	Új versenytárs belépése
Belépés új piacokra vagy szegmensekbe	Helyettesítő termékek növekvő értékesítése
Termékvonal kiterjesztése a szélesebb vásárlói igények kielégítésére	Lassuló piaci növekedés
Diverzifikálás hasonló termékek irányába	Kedvezőtlen kormányzati politika
Komplementer termékek hozzáadása	A verseny fokozódó nyomása
Vertikális integráció	Sebezhetőség válság és üzleti ciklus esetén
Lehetőség jobb stratégiai csoportba kerülésre	Vásárlók és szállítók javuló alkupozíciója
Elégedettség a rivális vállalatok körében	Vásárlói igény- és ízlés változása
Gyorsabb piaci növekedés	Kedvezőtlen demográfiai változások
Más	Más

5. ábra: SWOT elemzés az Ipar 4.0 és az Ipar 5.0 szempontjai nélkül
Forrás: (Chikán, 2020)

Az alábbi táblázat alapján látható, hogy azok a szempontok, amelyek megtalálhatóak az integrált Ipar 4.0 és Ipar 5.0 táblázatban és összefüggésbe hozhatók a SWOT elemzés egyes pontjaival, azok ki vannak húzva. Látható továbbá az is, hogy nem sok közös elem van a két érettségi szempontrendszer között.

Összességében elmondható, hogy a korábban részletesen kifejtett integrált érettségi szempontrendszer táblázat sokkal inkább a vállalat digitális és technológiai fejlettségére utal, míg a SWOT elemzés elemei pedig főként a stratégiai, valamint menedzseri szempontból való kiértékelést segíti elő. Ez alapján is látható, hogy egy vállalat kiértékeléséhez elengedhetetlen több modellt felhasználni és több irányból megközelíteni egy adott problémát, mivel így sokkal átfogóbb képet kaphatunk egy vállalat fejlettségéről és piaci versenyképességéről.

Vannak továbbá hasonlóságok is, mint például a stratégia, amely mindegyiknél egy kiemelkedően fontos szempont, ugyanis egy megfelelően kialakított stratégia elengedhetetlen ahhoz, hogy egy vállalat nyereségesen tudjon működni. Ezen felül nélkülözhetetlen a vevői igényhez való alkalmazkodás, valamint a változó vevői igények kielégítése, ugyanis egy jól kialakított vevőkör fogja a profitot termelni az adott vállalatnak. Fontos megemlíteni, hogy a szakértelem fejlettsége, valamint a berendezések állapota is egy közös pont, hiszen hiányzó kulcsszakértelem nélkül, elavult létesítményekkel nem lehet versenyképes piaci pozíciót létrehozni.

Ahogy a fenti ábrán is látszódik, a SWOT elemzés belső tényezőiben több szempont is ki van húzva, míg a külső szempontokból kevesebb. Ebből az derül ki, hogy az Ipar 4.0 és Ipar 5.0 integrált szempontrendszer és a SWOT elemzés között a vállalat belső tényezőiben van több hasonlóság. Ennek az az oka, hogy a belső tényezőit a vállalat képes fejleszteni, javítani, azonban a külső tényezőkre, a lehetőségekre és a fenyegetésekre kevesebb ráhatása van. Ezt bizonyítja az is, hogy az integrált szempontrendszert és a SWOT elemzést összevetve a belső tényezői között 70%-os, míg a külső tényezői között csak 30%-os az átfedés. Ezeket összevetve a teljes SWOT elemzés és az integrált szempontrendszer között 55%-os átfedés van darabszámban nézve.

7 INTERJÚS EREDMÉNYEK

Az előző fejezetek során témánk elméleti háttérét részleteztük, melyben elméleti újdonságokat is bemutatunk. Ezt követően kutatásunkat mélyinterjú segítségével végeztük a két vállalatnál, ahol 3-3 különböző területeken dolgozó szakember segített kérdéseink megválaszolásában. Az interjúk nagyon érdekesek voltak, hiszen a válaszok által lehetőségünk volt belelátni két sikeres magyar vállalat életébe.

7.1 Első vizsgált vállalat – Univer

A SWOT elemzésben fontos annak 4 fő eleme, melyek az erősségek, a gyengeségek, a lehetőségek és a kihívások. A mélyinterjú során a vállalatra vonatkoztatva SWOT elemzéssel kapcsolatban is tettem fel kérdéseket. Elsősorban az erősségekre vonatkozóan voltam kíváncsi, hogy vannak-e a vállalatnak olyan tulajdonságai, amelyek a versenyképességet biztosítják másokkal szemben. Az Univerről elmondható, hogy erősségei közé tartozik a biztos finansziális és szakmai háttér, a meglévő piacvezető termékek, a kutatás és fejlesztés jelenléte a vállalatnál, nem beszélve a széles termékportfólióról, a termékbiztonságról, valamint a kiszámíthatóságról és a megbízhatóságról. Ezeken felül fontos megjegyezni, hogy a versenyképesség növelése érdekében a Zrt. folyamatosan új beruházásokra tesz szert, amelyek új lehetőségeket nyitnak a növekedéshez és a bővüléshez egyaránt. De ahhoz, hogy a vásárlók igényeit teljes mértékben ki tudja elégíteni a vállalat, fontos az arról alkotott vélemény, sőt elmondható, hogy ez a legfontosabb, hiszen a márkaépítés célja és egyben lehetősége is a vásárlók jó véleménye, mivel a vállalat erre tud építeni és ez befolyásolja sikerességét.

Minden vállalatnak meg kell birkóznia az őt érő hátrányokkal és tisztában kell lennie gyengeségeivel. Az Univer esetében először azt kérdeztem meg, hogy van-e olyan tényező a vállalatnál, ami versenyhátrányt jelent a piacon. Itt azt kell megjegyezni, hogy az Univerre jellemző magas minőség ritkán párosul a legalacsonyabb árakkal és időnként a piacon lévő kisebb szereplők akár olcsóbbak is lehetnek, ezért egy-egy ár-érzékeny időszakban némely vevőknél ez akár hátrányt is jelenthet. Világszerte egy hatalmas megpróbáltatás volt a Covid időszaka, ezért fontos, hogy ennek hatását már ne érzékeljék a vállalatok. A Zrt. sikeresen megbirkózott a covid hatásaival, és jelenleg már nem érzi a 2020-as évi sajátosságokat, hátrányokat. Viszont a Covid előtti személyes találkozások és egyeztetések különböző partnerekkel ritkultak és továbbra is sokan élnek az online meetingek adta lehetőségekkel és

könnyebbségekkel, bár ezek nem minden tárgyalási szakaszban és környezetben a leghatékonyabbak. Így ezeket az Univer saját magára kivetítve gyengeségnek fogja fel.

Egy vállalat életében mindenképpen hatalmas lehetőség az új piacokra vagy szegmensekbe való belépés, valamint a szélesebb vásárlói igények kielégítése a termékvonal kiszélesítésével. Az Univer fő célja az export piacokon való terjeszkedés, ám jelenleg is jelen van több külföldön, ezek közül a legerősebb piac Románia, Németország és Szlovákia. Ahhoz, hogy termékeiket szélesebb körben tudják értékesíteni, tervben van a további bővülés Németországban, valamint a különböző, új országok piacaira való belépés. A termék van a kiszélesítése a vásárlói igények kielégítése céljából szintén egy olyan tényező, amely hatással van egy vállalat versenyképességére. Az Univer folyamatosan azon dolgozik, hogy a termék vonalukat szélesebbé tegyék, valamint fontos megemlíteni, hogy nemrég már bővült is a termékvonal, mégpedig a már korábban említett Tetra Pak vonallal.

A veszélyek közé sorolható az új versenytársak belépése a piacra, de az Univer ehhez is teljes mértékben pozitívan áll, tehát szemléletük szerint mindig vannak új belépők, de legtöbbször csak érintőlegesen egyeznek a piaci szegmensek, tehát nem mindegyik termék kategória egyformán érintett. Jelenleg azt is fontos megjegyezni, hogy teljes mértékben új piacra lépő versenytárs nincs a vállalat látókörében. A piaci verseny az évek múltával folyamatosan fokozódik, így elmondható, hogy ez jelenleg is így van, mégpedig a már korábban említett ár-érzékenység miatt. A vásárlói igény és a vásárlói ízlés változása nagy hatással van a vállalatra, mivel a vásárlói elégedettség az, amit mindig szem előtt kell tartani, tehát az Univer Product meglátása szerint ez egy kulcskérdés, hiszen ebben rejlenek a jövő lehetőségei, továbbá mivel maga az Univer brandjeinek ízvilága a vásárlók számára referencia íz, ezért ez is nagyban segíti stabilabbá tenni a forgalmat.

Az Ipar 4.0 kapcsán szintén igyekeztem a leginkább olyan kérdéseket feltenni, amelyek alapján kiértékelhető egy vállalat Ipar 4.0 érettségi szempontrendszer alapján. Az első kérdésem arra irányult, hogy maga a vállalat hogyan definiálja az Ipar 4.0 fogalmát, valamint, hogy miként van jelen ez a vállalatnál. Az Univernél az elmúlt 15 év számos változást hozott a vállalat gyártási technológiájában, az egyik fő szempont viszont a fejlesztéseknél a termékskála szélesítési lehetősége, továbbá a vevői igényeknek való megfelelés megvalósíthatósága. A technológiai berendezések olyan műszaki újdonságokat tartalmaznak, amelyek szükségesek a modern termék-előállítás követelményeihez, a folyamatosan fokozódó vevői elvárásoknak való megfeleléseknek, továbbá a környezetvédelmi fenntarthatóság érdekében környezetbarát csomagoló anyagokkal szemben támasztott követelményekhez, a versenyképesség fenntartásához, az energiafelhasználás optimalizálásához. Ezeken felül még elengedhetetlen,

hogy műszaki szempontból a berendezések olyan újításokkal rendelkezzenek, amelyek szükségesek a gépek üzemeltetésének egyszerűsítéséhez, a gépkezelési ergonómiát javító elemek alkalmazásához, valamint a termékbiztonságot garantáló higiéniai szintek növeléséhez és az élelmiszer biztonságot növelő megoldások alkalmazásához.

Az elmúlt 10 évben a vállalatnál a műszaki-technológiai fejlesztések az Ipar 4.0 szempontjai szerint zajlottak, azonban a vállalatnál továbbra is vannak olyan gyártó berendezések, amelyek 10 évnél idősebbek, így nem felelnek meg az Ipar 4.0 követelményeinek. Az Univernél 2012-től lett bevezetve a QAD vállalatirányítási rendszer, ami a modernebb technológiai berendezésekkel áll kapcsolatban és a vállalat folyamatosan törekszik arra, hogy az egyes folyamatok összeköttetésben és kapcsolatban álljanak a működtetett integrált vállalatirányítási rendszerrel.

Vannak olyan gyártási események, amelyek kezelő nélküli vagy esetleg operátori beavatkozással történnek. Ezek mindegyike digitálisan kerül rögzítésre annak érdekében, hogy megvalósuljanak és létrejöjjenek a folyamatok optimalizálásához szükséges elemzések, valamint az esetleges működési rendellenességek feltárása. A termelési-és gyártási adatok tárolása az úgynevezett SCADA adatgyűjtő rendszerben valósul meg, melynek egyik tulajdonsága, hogy utólagos elemzést biztosít. Ebben a rendszerben a kinyerhető riportok segítségével a folyamatok folyamatos monitorozása és felügyelete is megvalósítható, valamint szükség esetén a megfelelő időben történő beavatkozásra is lehetőség van. Az Univernél évente több vevői audit is van, amely követelményeinek az adatgyűjtő rendszer biztosítja a megfelelő adatokat és információkat egyaránt.

A vállalatnál továbbá jelen van a távfelügyeleti és a távszervizelési lehetőség is, amely a technológiai berendezések üzemeltetéséhez hatalmas segítséget nyújt, mivel ez lehetővé teszi a technológiai berendezések üzembiztonságát és gyors hibakeresését, valamint annak elhárítását a berendezés beszállítójának szakmai támogatásával.

Következésképpen arra voltam kíváncsi, hogy a digitalizált gyártási folyamatok létrejötte és megléte negatív hatással van-e a vállalat működésére. Erre a válasz nem is igazán negatív hatást említ, viszont a vállalatnál lévő régebbi berendezések egyszerűbbek és átláthatóbbak voltak, továbbá saját műszaki karbantartókkal könnyebben karbantarthatóbbak, ezzel ellentétben a jelenlegi automatizált berendezések magasabb szintű hozzáértést követel, tehát szükség van nagy tudású villamos mérnökökre és PLC programozókra egyaránt. Esetleges negatív hatás lehet még, hogy a karbantartási költségek jelentősen drágábbak az automatizáció szintjének folyamatos emelkedésével.

Az úgynevezett okos gyár kifejezés főként a digitalizációra terjed ki, hogy milyen mértékben van jelen a folyamatok digitalizációja. Ehhez kapcsolódóan azt kell mondanom, hogy az Univer is folyamatosan törekszik arra, hogy minél több infokommunikációs rendszert és megoldást használjon, azonban a megnövekedett kibertámadások száma inkább azt kívánja, hogy a kellő biztonság érdekében saját belső IT rendszereket használjon a vállalat.

A gépek közti kommunikáció is fontos jellemzője az Ipar 4.0-nak és ez jelen van a Zrt-nél, mégpedig olyan módon, hogy, ha az egyik gép megáll, akkor az előtte lévő gépnek is meg kell állnia. Mivel a gyártás során a vonal sebessége össze van hangolva, ezért gyorsításkor és lassításkor a gyártó vonal minden egyes berendezése teljes összhangban működik. Ez a vállalatnál jelen van például az üvegtöltő-, flakontöltő-, tubus töltő vonalon egyaránt, mivel ezen gyártási vonalakon elengedhetetlen a gépek közötti kommunikáció.

Az interjú során felmerült a kérdés, hogy a vállalat munkafolyamatainak körülbelül hány százaléka van digitalizálva, melyre a válasz, hogy a jelenleg négy telephellyel rendelkező vállalatnál a különböző telephelyek más-más műszaki színvonallal rendelkeznek, így megközelíthetőleg a digitalizáció mértéke kb. 60%, viszont ennek növelésére jelenlegi, a jövőre nézve kitűzött cél nincs az Univernél, viszont a folyamatos fejlesztések létrejöttével évről évre növelhető ez az arány, ezáltal a digitalizáció még nagyobb mértékben tud terjedni.

Ahhoz, hogy egy vállalat teljesíteni tudja az Ipar 4.0 érettségi szempontjait, mindenképpen szükség van robotok alkalmazására a termelési folyamatok során. Az Univer esetében a technológiai folyamatokban főként palettázó robotok állnak rendelkezésre az egységrakat képzési megoldásokra, ebből jelenleg 6 db robot segíti elő a termelést, ezen felül az úgynevezett tubusok tálcába rakásához egy pókrobot segíti a folyamatokat. Mivel az Ipar 4.0 egy teljes mértékben technológia központú megfogalmazás, ezért a digitalizált folyamatok nyomon követéséhez szükség van különböző szenzorokra és érzékelőkre, amelyek száma a vállalatnál belső fejlesztésekkel vagy külső támogatással tud megvalósulni a különböző, rendelkezésre álló pénzügyi erőforrások megléte révén. Jelenleg elmondható, hogy a vállalat használ különböző okos szenzorokat és érzékelőket, továbbá detektorokkal és kamerákkal tudják az élő munkaerőt kiváltani, ezáltal megbízhatóbb és biztonságosabb folyamatok képesek megvalósulni.

Fontos megemlíteni, hogy az intelligens folyamatokhoz szükség van vállalatirányítási rendszerre, amely a szabályozott működést biztosítja, Az Univernél 2012 óta a QAD vállalatirányítási rendszer működik, valamint az adatok gyűjtését, áramlását, tárolását és feldolgozását a SCADA adatgyűjtő rendszer segíti. Mint korábban említettem jelen vannak a kamerákkal megfigyelt folyamatok, viszont szükség van a hibák kiszűrésére és a folyamatok

monitorozására, amely szintén megvalósul a vállalatnál, mégpedig a technológiai folyamatokban a termékgyártással kapcsolatos adatok kapcsán, ahol a különböző értékek (hőmérséklet, nyomás, tömegáram) rögzítésre kerülnek az adatgyűjtő rendszerben, ahol bármikor ellenőrizhetők és visszakereshetők az előbb említett paraméterek. Ezeken felül van egy felépített visszacsatolási rendszer is, mely azt jelenti, hogy a beállított elfogadási tartománytól való eltérés esetén a rendszer hibaüzenetet, riasztást küld az operátor részére vagy másik esetben a PLC-ben beprogramozott technológiai folyamatot, műveletet hajtja végre. A hibák visszakereshetőségét az adatgyűjtő rendszer biztosítja.

A következőkben arra kerestem a választ, hogy a vevőktől származó adatok hogyan kapcsolódnak be a vállalat digitális működésébe. Ezt a vállalat úgy valósítja meg, hogy a vevői igényeket a termelés tervezési osztály dolgozza fel és tervezi meg a vállalatirányítási rendszerben, továbbá ehhez kapcsolódnak a társterületek, mint például az alapanyag beszerzés, a csomagolóanyag beszerzés, a gyártástervezés, valamint a logisztika. Ezek a területek ebből az átfogó rendszerből kapják meg az adatokat napi szinten.

Mivel az Univer egy élelmiszergyártó cég, ezért használják a rendelkezésre álló technológiát, valamint van 2-3 automatizálási szakember a vállalatnál, akik tudnak PLC-s rendszereket programozni és a technológiai rendszert fejleszteni. Ha esetleg szükség van további szolgáltatásokra, akkor külső cégek bevonásával teszik ezt meg.

A belső érintettekre vonatkozóan szükség van a tudásmegosztásra az alkalmazottak között, viszont az Univernek ezzel kapcsolatban lemaradása van, ellenben jelenleg is zajlik egy szemlélet és folyamat fejlesztés a karbantartási folyamatok standardizációja érdekében, hogy a kollektív tudás mindenki számára hozzáférhetővé váljon. Általánosságban elmondható, hogy a kollégák nyitottak az új technológiák megismerésére. Természetesen a 60 év feletti generáció már kevésbé fogékony és motivált az új, automatizált, bonyolultabb folyamatok befogadására.

Alapvetően a vállalat nem rendelkezik Ipar 4.0 leírt stratégiával, viszont működésüket eszerint igyekeznek fejleszteni és fenntartani, jelenleg is zajlik egy folyamatfejlesztési projekt a hatékony üzemeltetés és karbantartási folyamatok standardizációja érdekében.

A stratégia szempontjából fontos, hogy alkalmaz-e a vállalat folyamatfejlesztési módszereket, erről azt tudom mondani, hogy jelenleg 2 Lean mérnök segíti a munkát és folyamatosan van 5 olyan projekt, amely párhuzamosan fut a folyamatok fejlesztése érdekében. Jelenleg nincsenek a vállalatnál olyan statisztikai módszerek, amelyek a rendszeresen ismétlődő folyamatokat stabilizálják, ellenben a folyamatos fejlődés felé haladva gyűjtik a fejlesztési irányokat, mégpedig oly módon, hogy a dolgozói-vezetői javaslatok alapján a legnagyobb veszteséget, állást, költséget jelentő területekre fókuszálnak és ezeket kiértékelik, valamint a

költséghatékonyság felé is lépéseket tesz az Univer, tehát folyamatosan monitorozza azokat a területeket, ahol költségeket lehet megtakarítani és erre indít fejlesztési projekteket.

Az Ipar 5.0 Egy továbbfejlesztett verziója a 4.0-nak, mégpedig úgy, hogy míg a 4.0 egy teljes mértékben technológia központú megközelítés, addig az 5.0 sokkal inkább helyezi a központba az embert és itt a gépek már csak eszközökként szolgálnak a folyamatokban. Az Univer hallott már az Ipar 5.0 fogalmáról, de fejlesztéseit nem feltétlen ennek szellemében hajtja végre. Utólag el lehet mondani, hogy bizonyos beruházások megfelelnek az Ipar 5.0 elveivel. Az Ipar 5.0 3 legfontosabb eleme a rugalmasság, az emberközpontúság és a fenntarthatóság. Elsőként A rugalmasságra kérdeztem rá, mégpedig úgy, hogy itt is a többi versenytársakhoz képest néztem a rugalmasságot. A legnagyobb versenytársakhoz képest rugalmas a vállalat és a hazai piacon sokféle termékkel és kisebb volumennel és tud reagálni a kis- és nagykereskedelmi igényekre egyaránt. Amiben a vállalat kellőképpen rugalmas az az, hogy több partnernek is szállít kisebb szériában saját márkás termékeket is. Ez azért előny, mivel a nagy versenytársuk egyáltalán nem gyárt saját márkát. Termékeink kapcsán széles portfóliót biztosítanak, továbbá több nagy ételízesítő kategóriában versenyeznek, nem beszélve arról, hogy különböző innovációkkal keresik a kínálgó piaci réseket (pl.: Vegán Majonéz). Az Univer jelenlegi működése során azt vallja, hogy a termelő és a feldolgozó vonalak mivel egy előre meghatározott műszaki specifikációnak megfelelően lettek kialakítva, ezért csupán minimális rugalmasság van bennük, de az ettől eltérő igényekre nem alkalmasak. Így azt kell mondani, hogy a termelési folyamatok viszonylag kötöttek, ezért bizonyos vevői igények esetében műszaki fejlesztéseket kell végrehajtani, amelyeknél már a megtérülés kalkuláció fogja eldönteni, hogy érdemes-e belefogni ezekbe a beruházásokba, erre viszont csak több éves gyártási mennyiség esetén kerülhet sor. Továbbá vannak még területek, amelyeken kevésbé rugalmas az Univer, ilyen például a kötött szállítási ütemezésekkel és határidőkkel kapcsolatos területek És ide sorolhatóak a kötött szerződéses feltételek egyaránt. Amely az értékesítési területet illeti, a vállalat nem tud kielégíteni egyedi igényeket, tehát nem vállalnak vegyes kartonok elkészítését (ilyen például, ha egy diszkont szeretne több, különféle ízesítésű terméket egyetlen dobozban).

Mivel a versenyképesség egy nagyon meghatározó dolog minden vállalat életében, ezért kíváncsi voltam, hogy milyen eszközökkel tudnak versenyképesek maradni a piacon. Ez egyértelműen a műszaki fejlesztések révén lehetséges, viszont csak abban az esetben, ha megfelelő mértékben tudják a gyártási kapacitás növelni, valamint a termék minőségét javítani. Ezeken felül fontos a vevői igényeknek való megfelelő csomagolási megoldások biztosítása, valamint ezzel párhuzamosan az energiatakarékosabb termék előállítás. Fontos továbbá a

különböző karbantartási folyamatok fejlesztése és az ezekkel járó költségek monitorozása és kontrollja, nem beszélve a termék előállítás során szükséges emberi erőforrások költségeinek csökkentéséről és az alapanyagok, valamint csomagolóanyagok árainak csökkentéséről. Összességében az Univer arra törekszik, hogy a termék előállításához szükséges önköltség minél nagyobb mértékű csökkentését tudja megvalósítani, mivel ez a fejlesztések elsőrendű és legfontosabb célja, vagyis a profit maximalizálása. Mindezeken felül az értékesítési és különböző marketing módszerekkel képes még a vállalat versenyképes maradni a piacon, amelyek közé tartozik a versenyképes ár, a minőségi garancia, a dedikált partneri kapcsolattartók (menedzserek, területi vezetők), a kutatás és fejlesztés, folyamatos áruellátás, ha biztos vállalati háttér, valamint a folyamatosan bővülő vállalati képességek, melyek közé sorolható a beruházások révén megvalósuló új gyártó vonalak, melyek közül a jelenlegi, már korábban említett Tetra Pak vonal.

A második legfontosabb tényező az emberközpontúság, mely a vállalat életében rendkívül hangsúlyos, mivel úgy gondolják, hogy emberek nélkül nem lehetne a termelési folyamatokat megfelelően és gördülékenyen működtetni, így egyértelmű, hogy számos emberek által megvalósított munkakör támogatja a termék előállítási folyamatot egészen az alapanyag beérkezésétől a készáru kiszállításáig. Az emberközpontúság jelenléte minden területen megfigyelhető a vállalatnál, mivel a folyamatokat főként emberek végzik, felügyelik és szállítják. Az Ipar 5.0 függvényében itt is elmondható, hogy az emberek munkáját az egyes területeken a különböző segédeszközök csupán csak támogatják. A termelési folyamatoknál alkalmazunk automata PLC által vezérelt rendszereket, amelyekkel emberi erőforrást tudunk kiváltani, ha úgy kívánja a helyzet. Mivel a szakképzett munkaerőből jelentős hiány van és napjainkban nagyon sok munkafolyamat automatizálható, ezért ezek az automatizálható folyamatok, ha már robotokkal kiválthatók, kamerákkal ellenőrizhetők és egyéb műszaki megoldással csökkenthető az emberi jelenlét is. Ezeknél a munkafolyamatoknál minden évben igyekszik a vállalat műszaki fejlesztési projekteket megvalósítani.

A vállalat egyik fő stratégiai partnere a Lipóti Pékség. Ahhoz, hogy egy jó stratégiai partnerkapcsolat jöhessen létre elengedhetetlen a kölcsönös előnyök feltérképezése és ezek kiaknázása, valamint a hosszútávú közös gondolkodás és a közös fejlesztési lehetőségek megléte, nem beszélve az egy irányba haladó célok megfogalmazásáról és a hajlandóságról a stratégiai együttműködésre, mivel ezek meglétével tudják egymást elősegíteni céljaik elérésében. A hatékonysággal kapcsolatban elengedhetetlen tényező a folyamatok során esetlegesen kialakuló hibák kiszűrése, melyre az Univernél különböző csővezetékbe épített fémdetektor, üveg vizsgáló berendezés, vákuum detektor, szalagmérleg, röntgen detektor,

gyártási és lejárati dátum felirat ellenőrző kamera, egység csomag ellenőrző kamera, csővezetékbe építhető mágnes és rakat címke ellenőrző kamera áll rendelkezésre. Minden üzemben van felügyeleti kamerarendszer, amelyen keresztül huszonnégy órán át ellenőrizhetők az üzemben folyó munkafolyamatok. Ahhoz, hogy a folyamatok megfelelően működjenek szükség van minőségellenőrzésre egyaránt. Előírt időközönként folyamatos a termék mintavétel, mely a minőség ellenőrző állomásokon, illetve a minőségügyi laborban megy végbe. Az ellenőrző berendezésekhez nélkülözhetetlen a folyamatos tesztelés, kalibrálás és ha validálás. Amennyiben van ellenőrző berendezés a gyártási folyamatokba telepítve, ugyan miért specifikus adatok adatgyűjtő rendszerbe történő automatikus továbbításával és monitorozásával valósítható meg.

A vállalat életében fontos szerepet játszik a fenntarthatóság, melyet a stratégiai tervezésbe is bevonnak. Minden területen kiemelt figyelmet kap a fenntarthatóság és az egyik fő cél, hogy a vállalat minimálisra csökkentse a környezetre gyakorolt negatív hatását. Fontos a megújuló energiaforrások használata, az energiahatékonyság, valamint a fenntartható víz és szennyvíz kezelés, ezen felül még céljaik közé tartozik az újrahasznosítható csomagolóanyagok fejlesztése és a vállalati kultúra oly módon való fejlesztése, hogy az minél inkább a fenntarthatóság alapelvei szerint működhessen. Létrehozták az úgynevezett Zöld Kötvény Keretrendszert, melyben megfogalmazták a fenntarthatósági célok mentén született beruházásokat és projekteket.

7.2 Második vizsgált vállalat

A másik vizsgált vállalat nem szerette volna, hogy a neve szerepeljen a dolgozatban, így azt nem említhetjük meg, de ettől függetlenül nagyon támogatóak és segítőkészek voltak. A vállalat nagyon fontosnak tartja a folyamatos fejlődést, melyhez elengedhetetlen, hogy a különböző munkafolyamatokat is fejlesszék. Az elmúlt néhány évben több területen is automatizálták berendezéseiket, mind a logisztikai, mind a gyártóbázisukban. Ez azonban annak köszönhető, hogy ismerik a piacot és tisztában vannak a kor aktuális fejlesztéseivel, nem pedig azért, mert beleásták volna magukat az Ipar 4.0 érettségbe. Persze hallottak már az Ipar 4.0-ról és ismerik a jelentését, de nem ezt tartották elsősorban szem előtt a fejlesztések során, mégis rohamosan fejlődik a vállalat és kimondható, hogy évek óta a fejlesztéseik megegyeznek az Ipar 4.0 érettségi szempontrendszerébe tartozó szempontokkal, még ha ez nem is teljesen tudatos.

Az Ipar 4.0 azonban nem tartja szem előtt az emberközpontúságot, ami a szervezetnél kifejezetten fontos, így ezt negatívumként fogják fel az Ipar 4.0 kapcsán. Továbbá a nagy mértékű automatizálás elnyomja az emberi munkaerőt és kevésbé tartja fontosnak a humán tőkét, hiszen az első szempont a maximális haszon elérése automatizált tömeggyártással. Ez persze egy vállalat számára nagyon fontos cél, ahogy a vizsgált cég számára is, azonban nem hagyják, hogy ez a munkavállalók rovására menjen.

A modern idők megkövetelik a modern megoldásokat, így a cég minden területén megtalálhatóak a modern ICT és mobileszközök. 2020-ban épült egy új, 4000 négyzetméteres székházuk, amelyben már az irodák számítógépekkel és laptopokkal lettek felszerelve, de akinek a munkaköre megköveteli, céges mobiltelefonokat is kapott. Emellett a gyártóbázisukon és a logisztikai központjukban található gépeknél már megfigyelhető az interoperabilitás, azaz a gépek közötti kommunikáció. Ez azért kulcsfontosságú, hogy egy több gépet is igénybe vevő munkafolyamat során az egyik gép meghibásodása ne menjen az egész folyamat kárára, így a többi gép képes érzékelni a hibát és képes magát lelassítani, vagy ha szükséges, teljesen megállítani. Nehéz megállapítani, hogy a munkafolyamataik hány %-a van digitalizálva, hiszen működésük három nagy részre oszlik: egy székházra, amely a központi működésüknek és az adminisztratív feladatoknak ad helyet; egy gyártóbázisra, ahol termékeik széles skáláját állítják elő; egy logisztikai központra, ahol az előállított termékeket rendszerezik, tárolják, csomagolják, majd innen szállítják őket üzleteikbe vagy vásárlóiknak. Ebben a három központban különböző mértékben vannak digitalizálva a munkafolyamatok, azonban összesítve nagyjából 70%-ra becsülik a digitalizált működésüket. Konkrét jövőbeli céljuk ennek növelésére egyelőre nincs, azonban a piac változásait nyomon követve nyitottak a további fejlesztésekre. Több munkafolyamathoz is használnak okosszenzorokat és különféle érzékelőket, amelyek hozzájárulnak a pontosabb és hatékonyabb munkavégzéshez. Ezek száma évről évre nő az automatizálással. A vállalat a termékskálájából adódóan nem rendelkezik okos termékekkel, így nincs lehetőség azok személyre szabására és digitalizálására, valamint a termékek információt sem képesek továbbítani magukról. Jelenleg nincs semmilyen törekvésük erre irányulóan, viszont semmit nem zárnak ki, és amit az interjú során többször is hangsúlyoztak, a jövő bármit hozhat, így nyitottak a számukra még ismeretlen megoldásokra.

Rendelkeznek vállalatirányítási rendszerrel, amely megkönnyíti az operatív feladatokat és szabályozza a működésüket, valamint olyan számítógépes hálózatot is használnak, amelyben képesek gyűjteni az adatokat és könnyedén fel tudják dolgozni azokat, amely támogatja az adatvezérelt működést. Ezen felül a hatékonyság növelése érdekében bevezetésre került a kereskedők munkáját támogató CRM-rendszer, amelyben minden interakció rögzíthető,

valamint segítséget nyújt az értékesítési feladatok menedzselésében. Az egyes területekről érkező tömeges rendelések feldolgozásának automatizálásával a cég rengeteg időt és erőforrást spórol meg. A hibák kiszűrését nagyon fontosnak tartják, főleg az élelmiszergyártásban, ahol kifejezetten fontos a minőség. Ennek érdekében egy saját szakembergárda folyamatosan felügyeli a minőséget a gyártással szoros együttműködésben. Ez magában foglalja az ellenőrző laborok működtetését, a minőségügyi és gyártásközi minőségellenőrzési feladatokat, valamint a belső és külső auditokat is. Ezzel szemben például a logisztikai folyamatokban az automatizált rendszerek bevezetésével sikerült kiküszöbölniük az emberi munkavégzés során keletkezett hibákat.

A vállalat számára fontos, hogy vásárlói speciális igényeire is tudjon megoldással szolgálni. Ezeket az igényeket egy saját, főként élelmiszermérnökökből álló termékfejlesztői csapat követi le. Az aktuális portfólióban megtalálhatók cukor- és laktózmentes termékek, de a gluténérzékenységgel élők, vagy a vegán életmódot folytatók is fellelhetik a számukra megfelelő verziót kínálatukban. A vállalat termékeinek ízvilágát úgy alakítja ki, hogy fogyasztásuk élményt jelentsen és változatos legyen, igazodva a folyamatosan változó vevői igényekhez.

Az értékesítéshez Omnichannel-stratégiát folytat, azaz minden lehetséges platformon értékesít: termékeihez hozzá lehet jutni online és offline, saját partneri webáruházakban és boltokban, edzőtermekben, hipermarketekben, élelmiszerbolt-láncokban, drogériákban, töltőállomásokon és patikákban is. A webshopok az évek során egyre népszerűbbé váltak, mivel megkönnyítik a vásárlást, így a cég is rendelkezik összesen 50 webshoppal. Úgy vélik, önmagában egy launch még nem vezet eredményre, bevételt produkálni ezek az oldalak csak akkor képesek, ha a tudatos építkezés jegyében szisztematikus kommunikációs- és Pay Per Click (PPC) marketingkampányokat építenek köréjük. Mára ezen egy öt ügynökségből álló PPC-marketinghálózat dolgozik kilenc országban, mostanáig pozitív tapasztalatokkal és kiváló eredményekkel. A 2020-as és 2021-es év a covid árnyékában ugyan, de az online vásárlás kiugrásának éve volt. 2022-ben már érződött, hogy ez a lendület kezd alább hagyni, de ettől függetlenül webshopjaikban is rengetegen vásárolnak. Terveik szerint idén nem várható új webshop bevezetése, helyette a meglévő online áruházakat tervezik megerősíteni, a közöttük lévő különbségek kiegyenlítése a cél.

A vezetők kellő mértékű digitális kompetenciával rendelkeznek, amennyire egy vezetőnek szüksége van. Tökéletesen használják a Microsoft alkalmazásait, a vállalatirányítási rendszerük használatában is gyakorlottak, azonban a összetettebb, automatizált rendszereket már a szakemberekre bízák.

A vállalati kultúra náluk egészen meglepő pozitív értelemben, ahhoz képest, hogy egy multinacionális nagyvállalatról van szó. 1800 munkavállalójával a vállalat ugyan elérte egy multinacionális cég méretét, de a hangulat továbbra is családias maradt, különösen az óbudai székházban. A szellemi munkát végző munkatársak heti két, általuk választott napot home officeban tölthetnek - a vállalat ezzel is támogatni szeretné őket a munka-magánélet egyensúlyának megőrzésében. A cégnél az iparági átlagnál magasabb a női munkavállalók aránya, mely megoszlása közép- és felsővezetők körében megtalálható menedzserekre is igaz, a menedzsment csoport tagjainak egyharmada nő. A gendersemleges szemléletet jól mutatja, hogy azonos munkakörben dolgozó, hasonló tapasztalattal rendelkező női és férfi munkavállalók esetében sem bérezés, sem egyéb tekintetben nem tesznek különbséget. Legrégebbi kollégájuk több, mint 26 éve dolgozik náluk. Jelenleg 120 fő tölti szülei szabadságát vagy gyermekgondozási idejét, ők távozásukkor babavárással kapcsolatos termékeket és információs segédanyagokat tartalmazó ajándécsomagban részesültek, visszatérésükkor a családi élettel összeegyeztethető lehetőségek várják őket. A vállalat dolgozói immunvédelmét rendszeresen támogatja vitaminokkal, rendezvényein pedig évente két alkalommal biztosít lehetőséget a kikapcsolódásra és a szórakozásra, ezen felül kutyabarát munkahely, a dolgozók négy lábú barátai előtt is megnyílik az irodaház kapuja, valamint elindították a próbaidő alatti beilleszkedést segítő coaching beszélgetéseket is.

A vállalati kultúra nyitottsága az alkalmazottakra is igaz, éppen ezért nagyon erősen jelen van náluk a csapatban való gondolkodás, segítik egymást és összetartóan tudnak dolgozni. Az általánosan megfigyelhető munkaerőhiány következtében a vállalat erősen törekszik meglévő dolgozói megtartására, a juttatási csomag bővítésére, illetve belső képzések szervezésére. Általános, szakirányú és vezetői képzésekkel segíti kollégái szakmai fejlődését, vagy akár a gyártás és a logisztika területei közötti átjárást. Továbbfejlesztette több szintű ösztönző programját, mely a versenyképes bérezés eszköze. Kifejezetten a digitalizált folyamatokra irányuló oktatások nincsenek, azonban, ha egy új munkavállaló csatlakozik a csapathoz, a már gyakorlott kollégák segítenek a rendszer (pl. vállalatirányítási rendszer) használatához szükséges kompetenciák elsajátításában. A munkavállalókról általánosan elmondható, hogy nyitottak az új technológiák megismerésére és befogadására, melynek részben a vállalati kultúra is az oka, részben pedig, hogy a munkavállalók fiatalosak és fiatalosan is gondolkodnak. Az átlag életkor a vállalatnál 37 év, viszont látogatásom során a központi irodaházban 26-28 éves munkavállalónál idősebb nem jött velem szembe.

A vállalat stratégiáját tekintve, a vállalat egyelőre nem rendelkezik leírt Ipar 4.0 stratégiával, viszont ettől függetlenül mindent megtesz a hatékonyság növelésének és a sikeres

stratégia alkalmazásának érdekében. Ezt bizonyítja az is, hogy a fejlesztés határtalan a vállalat számára, megállás nélkül folynak a fejlesztések, bővítések, melyekkel még hatékonyabban tudnak működni, közben folyamatosan új munkahelyeket is teremtve ezzel. Emellett a fejlesztésekkel a célja a költséghatékonyság is, hiszen a fejlettebb, modernebb berendezésekkel sokkal gyorsabban, pontosabban, ezáltal hatékonyabban tudnak dolgozni. A fejlesztési irányokat mindig aszerint gyűjtik, hogy megvizsgálják azokat a területeket, munkafolyamatokat, melyek hatékonyságán lehetne javítani.

Az Ipar 5.0 fogalma még kevésbé ismert a vállalat számára, mégis számos szempontból megfelelnek érettségi szempontrendszerének. Bizonyos szempontból még talán közelebb is áll az Ipar 5.0-hoz a vállalat, mint az Ipar 4.0-hoz, mivel olyan kulcsfontosságú tényezők is megjelennek a mindennapi működésük során, mint a rugalmasság vagy az emberközpontúság.

Rugalmas vállalatnak tekinti magát, és ügyelnek is annak meglétére. Éppen ezért képesek gyorsan reagálni a piaci változásokra, a folyamatosan változó vevői igényekre. Vannak azonban olyan folyamatok, amelyek előre meg vannak határozva, így ezeknél kevésbé tudnak rugalmasak lenni. Ilyen például egy termék gyártási folyamata, bár itt a rugalmasság nem a legfontosabb szempontok közé tartozik. Ettől függetlenül itt is törekednek arra, hogy a gyártási folyamatokat úgy alakítsák ki, hogy minél kevesebb idő alatt minél több terméket tudjanak előállítani úgy, hogy az ne menjen a minőség rovására.

A vállalat a versenyképességben élen jár, hiszen termékeikkel piacvezetők, és már Európán belül is dobogós helyet foglalnak el ebben a szektorban. Ez sok év kemény munkáját igényelte, valamint azt, hogy folyamatos növekedés mellett a termékskálájukat is kiszélesítsék az aktuális trendekhez igazodva. A vállalat szerint a minőségben nincs kompromisszum, hiszen csak a jó minőségű termékekkel lehet megtartani a vásárlókat, de emellett törekednek arra is, hogy a jó minőség mellett megfizethető áron bárki hozzá juthasson termékeikhez. A vállalat növekményi célok helyett szakmai célokat tűz ki maga elé, amellyel az a célja, hogy tevékenységét a legmagasabb szinten tudja végezni, amely hosszú távon nagyon stabil növekményt tud eredményezni, így ezzel a gondolkodásmóddal hatalmas versenyelőnyre tudnak szert tenni. A versenyelőnyhöz hozzájárul az is, hogy saját gyártó- és logisztikai bázissal rendelkeznek, így a cég saját magának elő tudja állítani a termékeinek 90 %-át, ezért csak minimálisan függ külső cégektől.

A versenyképesség mellett egy másik nagyon fontos kérdés a vállalatnál az emberközpontúság. Ennek megléte már a vállalat kapuin belépve érzékelhető, hiszen aki ellátogat a céghez, a munkavállalókon azonnal láthatja a pozitivitást, a jókedvet és úgy gondolom, már ez önmagában magáért beszél. Emellett fontosnak tartja a vállalat a

munkavállalóinak mentális egészségét, éppen ezért nem úgy vélekednek magukról, mint egy munkahely, inkább, mint egy élettér. Irodaházukban vannak csocsóasztalok, amellyel kicsit feltöltődhetnek a munkavállalók munka közben, valamint rendelkezik az épület egy saját edzőteremmel is, amely az ott dolgozóknak lett kialakítva, így munkaidejük előtt vagy után bármikor bemehetnek oda edzeni, teljesen ingyen. Az emberközpontúság jegyében a szellemi dolgozók körében fennáll az öt napos munkahétből két nap home office lehetősége, így az emberközpontúság mellett ebben is megfigyelhető a vállalat rugalmassága.

A fenntarthatóság az Ipar 5.0 témakörében az egyik legfontosabb tényező. Egyik szervezet sem lehet Ipar 5.0 szerint érettnak tekinthető, ameddig működésében nem tartja szem előtt a fenntarthatóságot. Éppen ezért a vizsgált vállalat is igyekszik fenntartható szempontokat figyelembe venni a működése és termékei kapcsán. Napelemrendszereket üzemeltek be, valamint korszerűsítették a meglévő fűtési és világítási rendszereiket, mellyel kevesebb energia felhasználásával tudják ugyanazt az eredményt elérni. A fenntarthatóság mellett nem utolsó szempont az sem, hogy így ellensúlyozni tudják az elszabaduló energiaköltségek hatását. Emellett rendelkeznek olyan termékekkel, amelyek újrahasznosított vagy növényi eredetű, természetesen lebomló anyagokból készülnek.

Számos stratégiai partnerrel rendelkezik a cég, amely biztosítja a közös fejlődést és a jó partnerkapcsolatokat. Ehhez elengedhetetlen mindkét oldalról a kölcsönös elismerés, nyitottság, valamint fontos az is, hogy a két cég egyként tudjon gondolkodni, közös célokat tűzzenek ki maguk elé és nyitottak legyenek a másik nézőpontjára. A stratégiai partnerekkel úgy tudják elősegíteni egymást a céljaik elérésében, hogy kialakítanak egy win-win helyzetet, amely mindkét cég számára előnyös. Ez sok esetben kompromisszummal is járhat, viszont ez elengedhetetlen ahhoz, hogy tartós, hosszú távú partnerkapcsolatokat tudjanak fenntartani.

A SWOT elemzés elengedhetetlen egy vállalat számára, mivel ezzel fel lehet mérni az adott szervezet piaci helyzetét. Az elemzés négy szempontja betekintést nyújt egy vállalat belső tulajdonságaiba, amely erősségekre és gyengeségekre bontható. A külső tulajdonságok kevésbé befolyásolhatók, éppen ezért fontos azok alapos megvizsgálása, hogy tisztában legyen a vállalat a lehetőségeivel és a rá leselkedő fenyegetésekkel.

A vállalat számos erősséggel rendelkezik, melyek hozzájárultak népszerűségéhez. Olyan versenyelőnyökkel rendelkezik, melyekkel talán egyedülállóak a piacon, például olyan integrált rendszerben működnek, amely ebben a szektorban nem jellemző. Foglalkoznak gyártással, logisztikával, marketinggel és több platformon is megtalálhatóak a termékeik, melyek könnyen elérhetőek bárki számára. Pénzügyi erőforrásaival nagyon ügyesen gazdálkodik. Ezt is bizonyítja egy aktuális fejlesztésük, mely során két nagy berendezés

megvásárlására tesznek szert. Ezt úgy kívánják megvalósítani, hogy először megvásárolják az egyik gépet, majd az azon gyártott termékek bevételeiből vásárolják meg a második gépet, amellyel teljes kapacitást tudnak elérni és ezt mind saját erőforrásból tudják kivitelezni. Hatalmas erősségük a vásárlók jó véleménye róluk, valamint sok visszatérő vásárlójuk van, akik évek óta elkötelezték magukat a márka mellett. Mind Európában, mind a globális piacon elismertek, és nem kérdés, hogy Európában már vezető szerepet tölt be a piacon. Stratégiájukkal folyamatos fejlődést tudnak elérni, miközben megtartják vállalati kultúrájukat és a munkavállalók számukra a legfontosabbak. Erősségként tekintenek arra a fejlett technológiára, melyet sikerült bevezetniük a munka folyamataikban és ezáltal sokkal nagyobb volumennel és költséghatékonyabban tudnak dolgozni. Termékeik skáláját folyamatosan bővítik, jelen van náluk az innováció, mely további sikereket hoz számukra.

Mint minden vállalat, ők is rendelkeznek gyengeségekkel, vagy olyan tényezőkkel, amelyekben nem olyan erősek, mint versenytársaik. Az alapanyag- és energiaárak emelkedése hatalmas nyomást helyezett az iparágra, így a vállalatra is. Bár a cég szükségszerű, nagy mértékű áremelést hajtott végre több lépcsőben, fogyasztói nem fordultak el. Ezt a nagy fokú minőségnek köszönhetik, amely következtében a fogyasztókban olyan márkahűség alakult ki, amelyet az áremelés sem tudott megingatni. Ebből jól látszódik, hogy bár vannak gyengeségeik, mégis az erősségeikkel jól ki tudják javítani azokat. A kritikus időszakokban vállalatnál azért nem volt alapanyaghiány, mert beszállítóik az évek során kialakult jó partnerség következtében nekik ajánlották fel a rendelkezésre álló mennyiségeket először és azon kevesek közé tartoztak, akik ezt továbbra is finanszírozni tudták. Ennek eredménye pedig a fogyasztói oldalon is megmutatkozott, hiszen amíg számos konkurens termék ellátása akadozott, az ő termékeik továbbra is a polcokon várták, hogy leemeljék őket. Sok vállalat számára kritikus helyzetet teremtett a Covid 19 járvány berobbanása. A vállalat úgy próbálta megoldani a helyzetet, hogy a boltok helyett online platformokon igyekezett értékesíteni a termékeit, így a vásárlás nem igényelt személyes kontaktot. Ezzel az értékesítési formával könnyedén át tudták vészelni a járványt, majd a vírus után a boltokba a vásárlás hangulatáért még több vásárló érkezett, mint a járvány előtt.

A folyamatosan változó vevői igény számos lehetőséget tár a vállalat elé, így azokat felismerve igyekszik új piacokra vagy szegmensekbe is belépni. Ezzel el tudják érni azt, hogy a vevők minél szélesebb körét ki tudják szolgálni és az új termékeikkel új vevőket is tudnak szerezni. Termékvonalukat éppen ezért folyamatosan szélesítik annak függvényében, amit a piac éppen kíván és ezzel tudják fenntartani hosszú távon a sikerességüket. Ezen felül számos lehetőséggel élnek, több fejlesztési tervükhöz nyertek meg pályázatokat. Volt a vállalatnak egy

nagy versenytársa a piacon, azonban amint csökkenni kezdett annak népszerűsége és csőd közeli állapotba került, a vállalat felismerte benne a lehetőséget és megvásárolta a céget a márkával együtt töredék áron a járványhelyzet miatt. Ebből jól látszódik, hogy a cég a fenyegetéseiből képes lehetőségeket kialakítani, csak tudni kell felismerni azokat.

A fenyegetések minden vállalat számára nagy veszélyt rejtenek, amelyek sokszor egy cég életének végét is jelenthetik. Egy válsághelyzet nagy fenyegetés lehet, ha a cégek nem tudják kellő rugalmassággal kezelni azt. Egy új versenytárs belépése a piacra mindig fenyegetést jelent, viszont a vállalat esetében azért nem félnek ettől, mivel már egy olyan szintű márkahűséget sikerült kiépíteniük vevői körükben, hogy azt egy új versenytárs nem valószínű, hogy meg tudná ingatni. Továbbá egy új versenytárs belépése azért nem jelentene nagy fenyegetést a vállalat számára, mivel olyan széles termékskálával rendelkeznek, amelyet egy új belépő nem tudna teljesen lefedni. A piaci verseny persze fokozódni látszik, de kiváló minőségű és ár-érték arányú termékeikkel Európa szinten sincsenek veszélyben. A vásárlói igény és ízlés változása szintén egy fenyegető tényező lehet, azonban ennek szem előtt tartásával és rugalmassággal az a céljuk, hogy ezeket a változásokat mindig időben fel tudják ismerni és ki tudják elégíteni.

8 AZ ELMÉLETI HÁTTÉR ÖSSZEVETÉSE A GYAKORLATI TAPASZTALATOKKAL

Az elméleti háttérből sok mindenre fény derül az Ipar 4.0, az Ipar 5.0 és a SWOT módszerekkel kapcsolatosan, azonban a gyakorlati tapasztalatok leírásában látszódik igazán, hogy az elméleti eredmények a gyakorlatban is alkalmazhatóak.

Az interjúk során sok tapasztalatot gyűjtöttünk és igazán beleláthattunk abba, hogy mitől sikeres két magyar nagyvállalat.

8.1 Első vizsgált vállalat – Univer

Egy vállalat gyakorlati tapasztalatait fontos összevetni a szakirodalmakban található elméleti résszel, mivel így kaphatunk pontos és széleskörű tájékoztatást arról, hogy a vállalat mely pontokat teljesíti az egyes érettségi szempontok kapcsán, valamint melyek azok, amelyek mindenképpen fejlesztésre szorulnak. Az Univer kapcsán azt mondhatjuk, hogy a SWOT elemzés alapján történő kiértékelés során számos pontjának megfelelt a vállalat. Összehasonlítva az elméleti részt a gyakorlati válaszokkal úgy látjuk, hogy az Univer számos erősséggel rendelkezik, mint például a biztos pénzügyi és szakmai háttér, a meglévő piacvezető termékek, a kutatás és fejlesztés jelenléte a vállalatnál, továbbá a széles termékportfólió és a termékbiztonság.

Megvan továbbá a vállalatnál a vásárlók jó véleménye a termékek kapcsán, mivel úgy gondolja vállalat, hogy a vásárlók igényeit teljes mértékben ki kell elégíteni, hiszen a márkaépítés célja és egyben lehetősége is a vásárlók jó véleménye, mert a vállalat erre tud építeni és ez befolyásolja sikerességét. A fejlett technológia is jelen van továbbá a vállalatnál, ám fontos megjegyezni, hogy a négy fő telephelyen vannak még olyan termelő berendezések, amelyek 10 évnél idősebbek. Az Univer esetében fontos megjegyezni, hogy a vállalatra jellemző magas minőség ritkán párosul a legalacsonyabb árakkal és időnként a piacon levő kisebb szereplők akár olcsóbbak is lehetnek, így vannak olyan időszakok, amikor ez hátrányt jelent a piacon.

A lehetőségek kapcsán érdemes megjegyezni, hogy mivel az Univer fő célja az export piacokon való terjeszkedés, ezért ezt a lehetőséget teljes mértékben kihasználja a vállalat, mivel már nem csak Romániában, hanem Németországban és Szlovákiában is jelen vannak a vállalat termékei. A termékvonala kiegészítése is jelen van a vállalatnál, ezzel elősegítve a vásárlói igények kielégítését, valamint a gyorsabb piaci növekedést.

Egy új versenytárs belépése mindig rizikós, viszont az Univer szemlélete szerint mindig vannak új belépők, és ugyanúgy igyekeznek piaci versenyképességüket megőrizni. A verseny fokozódó nyomása hatással van minden vállalatra, nem beszélve a vásárlói igény és ízlés változásáról, viszont mivel az Univer brandjeinek ízvilága a vásárlók számára referencia íz, ezért ez egy olyan tényező, amely még inkább stabilabbá teszi a forgalmat.

A vállalatról összességében elmondhatjuk, hogy nagyon jól szerepel a SWOT elemzés alapján, mivel az elméleti háttérben említett szempontok szerint működik, viszont tény és való, hogy vannak hiányosságok, mint a nem teljesen modern termelői berendezések megléte, valamint a viszonylag magas árak, de fontos megjegyezni, hogy a magas árak magas minőséggel párosulnak.

A következőkben az Ipar 4.0 érettségi szempontjai alapján értékeltük ki a vállalatot. Mint ahogy korábban már említettük az Ipar 4.0 egy teljes mértékben technológia központú szemlélet, így fontos, hogy technológiai követelményeknek megfeleljen a vállalat. A vállalatnál jelen van a gépek közti kommunikáció, mivel vannak olyan vonalak a termelésben, ahol ez elengedhetetlen, továbbá jelenleg 6 db robot végzi az egységgratképzési folyamatokat, valamint ezen felül egy pókrobot segíti a munkát. A vállalat jelenleg mesterséges intelligenciát nem alkalmaz, valamint nincsenek olyan termékek, amelyeknél jelen van az öndiagnosztika és a saját magukról történő adatok küldése, továbbá nincsenek termékvezérelt folyamatok. Ami modellezést és a szimulációt illeti, ilyen funkciót sem alkalmaz a vállalat a termelési folyamatok során. Az Ipar 4.0 kapcsán fontos megérteni a digitalizált folyamatokat, viszont konkrétan az ezekre a folyamatokra irányuló képzések, oktatások nem jelennek meg az Univernél. A vállalat műszaki-technológiai fejlesztései az elmúlt 10 évben az Ipar 4.0 szellemében zajlottak, viszont konkrét leírt Ipar 4.0 stratégiája nincs a vállalatnak, ezen felül vannak olyan gyártóberendezések, amelyek nem felelnek meg az Ipar 4.0 követelményeinek. A vállalati kultúra és a tudásmegosztás kapcsán a vállalatnak elmaradása van, de ezt folyamatosan igyekeznek fejleszteni, hogy a kollektív tudás mindenki számára hozzáférhetővé váljon. A termelési folyamatok során nem alkalmaznak statisztikai módszereket, mint például a képességvizsgálatok, folyamatszabályozás, így ezeken is érdemes dolgoznia a vállalatnak.

Összességében elmondható, hogy az Univer Ipar 4.0 fejlettsége előrehaladott, mivel számos olyan tényező van, amelyet alkalmaz a vállalat, viszont vannak olyan Ipar 4.0 sajátosságok, amelyek még nem jelennek meg a vállalatnál.

Az Ipar 5.0 fogalma már megjelent a vállalatnál, viszont nem ennek függvényében valósulnak meg a folyamatok és a fejlesztések, viszont utólag elmondható, hogy bizonyos beruházások megfelelnek az Ipar 5.0 elveivel. Az emberközpontúságra nagy hangsúlyt fektet a

vállalat, ugyanis emberek nélkül nem lehetne a termelési folyamatokat megfelelően működtetni, valamint a fenntarthatóság is megjelenik az Univernél, ehhez kapcsolódóan jött létre az úgynevezett Zöld Kötvény Keretrendszer, melyben a fenntarthatósági célok mentén megszületett beruházások és projektek jelennek meg. A rugalmasság szintén megjelenik a vállalatnál, több partnernek szállítanak kisebb szériában saját márkás termékeket, valamint széles portfóliót biztosítanak, ezen felül az innovációk is helyet kapnak. Vannak ellenben kevésbé rugalmas területek is, mint például a kötött szállítási ütemezések és a kötött szerződéses feltételek.

Mindent összevetve, a vállalat a szakirodalmi háttér alapján kifejezetten fejlettnak mondható, az egyes érettségi szempontok megjelennek a vállalat működése során, viszont vannak még szempontok, amelyek kapcsán fejlődnie kell a vállalatnak, ezeket a vállalat számára konkrétan megjelöltük.

8.2 Második vizsgált vállalat

A vizsgált vállalat az automatizálás és a folyamatos fejlődés terén nem állít fel magának határokat, hiszen folyamatos fejlesztések és bővítések zajlanak náluk, melyek elősegítik a hatékonyságot és a költségcsökkentést.

A vállalat minden területén megtalálhatóak a modern ICT és mobileszközök, ezek már a elengedhetetlen segédeszközeiké váltak munkafolyamataik során. A logisztikán és a gyártás területén használt gépeket az interoperabilitás jellemzi, tehát a gépek képesek egymás között kommunikálni, de megjelennek náluk az okosszenzorok és érzékelők. Működésük törzsét a vállalatirányítási rendszerük képezi, mely szabályozza működésüket és megkönnyíti az operatív feladatok elvégzését. Hatalmas adatmennyiségekkel dolgoznak, melyek kezelésére külön számítógépes rendszert használnak, így megjelenik náluk a Big Data fogalma, emellett sok időt és energiát fordítanak a hibaszűrésre is. Figyelnek a kiberbiztonságra is, melyre külön szakemberek ügyelnek egy rendszer segítségével. Stratégiájukat tekintve ügyelnek a vevők igényeire és nyomon követik annak változásait. Omnichannel-stratégiát használnak, mellyel széles körben tudják értékesíteni termékeiket. Ezzel szemben leírt Ipar 4.0 vagy Ipar 5.0 stratégiájuk nincs. Sikerességük kulcsa az, hogy folyamatosan figyelik a piacukat és az abban történő változásukat, és azokra időben képesek reagálni, ami rugalmasságukat támasztja alá. A vállalati kultúrájukat tekintve csapatukra jellemző a nyitottság, befogadják és segítik új munkatársaikat és képesek csapatban gondolkodni, összetartóan dolgozni. A munkavállalók

rendszeresen részt vesznek általános, szakirányú és vezetői képzéseken, melyek segítenek szakmai fejlődésükben.

Ahhoz képest, hogy egy multinacionális vállalatról van szó, nagyon rugalmasak. Gyorsan reagálnak a piaci változásokra, valamint ahogy már említettem, a vevői igények változására is gyorsan reagálnak. Élen járnak a versenyképességben piacvezető termékeikkel, hiszen a minőségre különösen ügyelnek. Ezt bizonyítja az is, hogy az ISO 9001, ISO 22000, FSSC 22000, GMP, IFS Food és Halal minőségirányítási és élelmiszerbiztonsági rendszereknek megfelelően működnek. Az emberközpontúság a cég minden területén megfigyelhető, ez kulcsfontosságú számukra. Ügyelnek munkavállalóik mentális egészségére és számos módon igyekeznek biztosítani a munkavégzés mellett a kikapcsolódást is számukra. A fenntarthatóságra is ügyelnek, amely abban nyilvánul meg, hogy napelemrendszereket alkalmaznak, megújították fűtési és világítási rendszereiket, de termékeik között is szerepel olyan, melynek előállításához újrahasznosított vagy természetes úton lebomló anyagokat használnak. Rendelkeznek stratégiai partnerekkel, akikkel igyekeznek tartós partnerkapcsolatot kialakítani.

A SWOT elemzést tekintve, mint minden cég, a vizsgált vállalat is rendelkezik erősségekkel, gyengeségekkel, lehetőségekkel és fenyegetésekkel. A vállalat erősségeit tekintve piacukon az évek során versenyelőnyre tettek szert, pénzügyi erőforrásaikkal nagyon jól gazdálkodnak, a vásárlók jó véleményekkel vannak róluk és márkahűek, az évek során globális elismertségre tettek szert. Emellett erősíti őket alkalmazott stratégiájuk, vállalati kultúrájuk, és végül, de nem utolsósorban az innováció és az a fejlett technológia, amellyel dolgoznak költséghatékonyságot érve el vele.

Gyengeségüknek tartják, hogy az alapanyag- és energiaárak emelkedése miatt áremelést kellett végrehajtaniuk, így versenytársaikkal szemben van olyan termékük, amit drágábban kínálnak. Emellett nem rendelkeznek leírt Ipar 4.0 stratégiával.

Számos lehetőség kínálkozik számukra, melyekkel igyekeznek élni is. Új piacokba és szegmensekbe lépnek be, kiterjesztik termékvonalukat, valamint pályázatokat nyernek, melyek támogatják fejlesztéseiket, mellyel utána lehetőségük van a gyorsabb növekedésre.

Sajnos rájuk is leselkednek fenyegetések, melyekkel szembe kell nézniük. Piacukra időről időre új versenytársak lépnek be, akik helyettesítő termékeket dobnak piacra és ezzel fokozódhat a verseny a piacon. Az elmúlt időszakban szembe kellett nézniük az alapanyag- és energiaárak növekedésével, de a vásárlói igény változása is nagy nyomást tud helyezni rájuk.

Az elmélethez képest azonban nem jelenik meg náluk a mesterséges intelligencia és a valósághű szimulátorok használata. Nem rendelkeznek okos termékekkel, így a termékek

kapcsán nem jelenik meg a termékmemória, az öndiagnosztika, a helymeghatározás és a termék saját magáról történő adatküldése sem. Vannak ugyan alkalmazottaknak szóló képzések, de nem tartanak digitalizációs vagy a robotikával kapcsolatos oktatást. Stratégiájukat tekintve nagyon sikeresek, de nem rendelkeznek leírt Ipar 4.0 vagy Ipar 5.0 stratégiával. Rendelkeznek ugyan vállalatirányítási rendszerrel és korszerű számítástechnikai hálózattal, de hiányosságaik vannak a szoftverfejlesztési szakértelem terén.

Mindent összevetve folyamatos fejlődésüknek köszönhetően élen járnak a piacon és, bár vannak hiányosságaik, ezek nem gátolják meg őket abban, hogy egyre sikeresebbek legyenek.

Összegezve a gyakorlati tapasztalatokat, úgy gondoljuk, hogy a szakirodalmi háttér alapján létrehozott és kielemezett Ipar 4.0 és Ipar 5.0 integrált érettségi szempontrendszert, valamint a SWOT elemzést olyan módon tudtuk felhasználni a két vállalat kapcsán, hogy egy széleskörűen megvizsgált vállalati érettséget kaptunk.

9 ÖSSZEFOGLALÁS

TDK-dolgozatunkban elemeztük az Ipar 4.0, Ipar 5.0 és SWOT érettségi szempontokat, majd második lépésként létrehoztunk egy olyan integrált Ipar 4.0 és Ipar 5.0 szempontrendszer, melynek elemeit 8 fő csoportba soroltuk. Ezt követően megjelöltük ennek az integrált szempontrendszernek az átfedését és a különbségeit a SWOT elemzéssel összehasonlítva. Összességében vállalati gyakorlati tapasztalatokat alkalmazva egy integrált, átfogó SWOT+Ipar 4.0+Ipar 5.0 stratégiai és egyben technológiai vállalati érettségi modellt építettünk fel. A dolgozatunk legvégén mindezek alapján nem csak elméleti síkon, hanem gyakorlati szinten is kiértékelést készítettünk a vizsgált vállalatokról.

Összességében elmondható a két vizsgált vállalat kapcsán, hogy az egyes érettségi szempontok nagy része megtalálható, ám működésük hátterében nem ugyanazok a tényezők állnak. Míg az Univernél a műszaki és technológiai fejlesztések az Ipar 4.0 szellemében valósulnak meg, addig a másik vizsgált vállalatnál az aktuális fejlesztéseket a piac és az aktualitások folyamatos nyomonkövetésével hajtják végre. Továbbá mindkét nagyvállalat esetében elmondható, hogy nem rendelkeznek okos termékekkel, tehát nincs meg azok kapcsán az öndiagnosztika, valamint nem képesek magukról információt küldeni. Egyik vállalat sem rendelkezik leírt Ipar 4.0 és 5.0 stratégiával, azonban törekednek a folyamatos fejlesztésekre, hogy minél versenyképesebb pozíciót tudjanak betölteni a piacon és hatékonyabban tudjanak működni. Mindkét vállalat számára javasolnánk a leírt Ipar 4.0 és Ipar 5.0 stratégiák bevezetését, hiszen ezáltal egy sokkal tudatosabb fejlesztési irányt tudnának kitűzni maguk elé célul.

9.1 Tudományos tézisek

Kutatásaink eredményeként az alábbi téziseket fogalmaztuk meg:

1. Kidolgoztuk az integrált Ipar 4.0 és Ipar 5.0 érettségi és fejlesztési menedzsment módszert, mert azonosítottuk, hogy az Ipar 4.0 és Ipar 5.0 érettségi szempontok nagyrészt különböznek, de egy rendszerbe foglalhatóak.
2. A SWOT elemzés több, mint 50%-át kiváltja az integrált Ipar 4.0 és Ipar 5.0 szempontrendszer.

3. Az integrált Ipar 4.0 és Ipar 5.0 szempontrendszer a stratégiai tervezéshez nem elegendő, szükségesekek még hozzá a SWOT elemzés egyes elemei is, ezért kidolgoztuk a mindhárom módszert integráló érettségi és fejlesztési menedzsment módszert
 - A kidolgozott, integrált módszer egyesíti a stratégiai és a technológiai (ipari forradalmak) érettségi és tervezési eszközeit.
4. A kidolgozott, új menedzsment módszer validálásra került két vállalat esetén, megállapítható, hogy a vállalatok érettsége az integrált módszertannal kiértékelhető, azaz, az elméleti eredmények a gyakorlatban is jól alkalmazhatóak.
 - Megjegyzés: meglepően pozitív visszajelzéseket kaptunk a vállalatok szakembereitől a teljes felmérés során.
5. Az Ipar 4.0 és Ipar 5.0 integrált szempontrendszer és a SWOT elemzés között a vállalat belső tényezőiben van több hasonlóság.

TDK-dolgozatunkban a fent sorolt tudományos téziseket vizsgáltuk, melyeket elméleti és gyakorlati szinten is megvizsgáltunk. Már az elméleti háttér áttekintéséből is kiderült, hogy az Ipar 4.0 és az Ipar 5.0 bár ugyanabból az irányból vizsgál meg egy vállalatot, mégis számos szempontjukban különböznek egymástól. Ettől függetlenül meg lehet fogalmazni őket egy integrált szempontrendszerben, melyből jól látszódik a közöttük levő átfedés és a különbségek egyaránt. A létrejött integrált szempontrendszer segítségével szélesebb körben kiértékelhetők a vizsgált vállalatok. A SWOT elemzés ezekkel szemben nem a technológiai fejlettséget vizsgálja, sokkal inkább a stratégiaalkotásban van fő szerepe. Ettől függetlenül dolgozatunkból kiderül, hogy több, mint 50%-os átfedés van közte és az integrált szempontrendszer között. Ebből kiderül, hogy egy vállalat vizsgálata során ajánlott több módszert is alkalmazni az elemzéshez, hiszen úgy kapható egy átfogó kép a vizsgált vállalatról. Ez esetünkben azt jelenti, hogy a két vállalatot megvizsgáltuk az Ipar 4.0-ból és az Ipar 5.0-ból létrejött integrált szempontrendszer, valamint a SWOT elemzés szerint is, hiszen így sokkal szélesebb körben vizsgálhattuk meg a vállalatot, még akkor is, ha van az elemzések között átfedés.

Mindent összevetve a kutatásunkból sok érdekesség derül ki mind elméleti, mind gyakorlati síkon és úgy gondoljuk, hogy ezt a kutatást még lehetne bővíteni további interjúkkal és tapasztalatok gyűjtésével, melyből még több érdekes információ derülne ki. Ettől függetlenül nagyon sok új információval gazdagodtunk kutatásaink során és reméljük, hogy a vállalatoknak is segítségül tudunk ezzel szolgálni, illetve remélhetőleg ezzel a további elméleti kutatások elindulását is inspiráltuk.

IRODALOMJEGYZÉK

- Abioye, S. O., Oyedele, L. O., Akanbi, L., Ajayi, A., Delgado, J. D., Bilal, M., . . . Ahmed, A. (2021). Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges. *Journal of Building Engineering*.
- Akundi, A., Euresti, D., Luna, S., Ankobiah, W., Lopes, A., & Edinbarough, I. (2022). State of Industry 5.0—Analysis and Identification of Current Research Trends.
- Andreas, S., Selim, E., & Wilfried, S. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises.
- Arents, J., & Greitans, M. (2022). Smart Industrial Robot Control Trends, Challenges and Opportunities within Manufacturing.
- Balaton, K., & Hortoványi, L. (2018). *Stratégiai és üzleti tervezés*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Bigliardi, B., Casella, G., & Bottani, E. (2021). Industry 4.0 in the logistics field: A bibliometric analysis. *The Institution of Engineering and Technology*.
- Broga^{rdh}, T. (2007). Present and future robot control development—An industrial perspective. *Annual Reviews in Control*.
- Casals, C. (2019). Harmadik ipari forradalom.
- Castro, A., Silva, F., & Santos, V. (2021). Trends of Human-Robot Collaboration in Industry Contexts: Handover, Learning, and Metrics.
- Chikán, A. (2020). *Vállalatgazdaságtan*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Crnjac Zizic, M., Mladineo, M., Gjeldum, N., & Celent, L. (2022). From Industry 4.0 towards Industry 5.0: A Review and Analysis of Paradigm Shift for the People, Organization and Technology.
- Czifra, G., & Molnár, Z. (2022). Dehumanizálás kontra humanizálás.
- Degryse, C. (2016). Digitalisation of the economy and its impact on labour markets. Brüsszel: ETIU aisbl.
- Deloitte. (2014). Industry 4.0 - Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies. Basel: Deloitte Basel.
- Erdei, E. (2019). Az Ipar 4.0 fejlődése, használata és kihívásai napjainkban. *Acta Carolus Robertus*, I.(9.), 49-63.
- Érettségi.com. (dátum nélk.). I. ipari forradalom - Az első ipari forradalom kialakulása, találmányok.
- Érettségi.com. (dátum nélk.). II. ipari forradalom.
- Fatima, Z., Tanveer, M. H., Waseemullah, Zardari, S., Naz, L. F., Khadim, H., . . . Tahir, M. (2022). Production Plant and Warehouse Automation with IoT and Industry 5.0. *Applied Industrial Technologies*.
- Favaretto, M., De Clercq, E., Schneble, C., & Elger, B. (2020). What is your definition of Big Data? Researchers' understanding of the phenomenon of the decade. Basel: PLOS One.
- Fleischer, T. (2007). Fenntartható fejlődés: környezeti, társadalmi és gazdasági tényezők.

- Fleischer, T. (2014). A fenntarthatóság fogalmáról. In *Közzszolgálat és fenntarthatóság* (old.: 9-24). Budapest: Nemzeti Közzszolgálati Egyetem.
- Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*(210.), 15-26.
- Fükő, L., Illés, B., Tamás, P., & Skapinyecz, R. (2020). IPAR 4.0 ÉRETTSÉG MEGHATÁROZÁSÁNAK MÓDSZEREI. *Multidiszciplináris tudományok*, 10.
- Fükő, L., Illés, B., Tamás, P., & Skapinyecz, R. (2020). Ipar 4.0 érettség meghatározásának módszerei. *Multidiszciplináris tudományok*, X.(4.), 361-365.
- Goleman, D. (2008). *Érzelmi intelligencia*. Háttér Kiadó.
- Grobbelaar, W., Verma, A., & Kumar Shukla, V. (2021). Analyzing Human Robotic Interaction in the Food Industry.
- Hariri, R. H., Fredericks, E. M., & Bowers, K. M. (2019). Uncertainty in big data analytics: survey, opportunities, and challenges. *Journal of BigData*.
- Hein-Pensel, F., Winkler, H., Brückner, A., Wölke, M., Jabs, I., Mayan, I. J., . . . Zinke-Wehlmann, C. (2023). Maturity assessment for Industry 5.0: A review of existing maturity models. *Journal of Manufacturing Systems*, 66., 200-210.
- Hein-Pensel, F., Winkler, H., Brückner, A., Wölke, M., Jabs, I., Mayan, I. Y., . . . Zinke-Wehlmann, C. (2023). Maturity assessment for Industry 5.0: A review of existing maturity models.
- Husi, G. (2016). Ipar 4.0.
- Jagtap, S., Bader, F., Garcia-Garcia, G., Trollman, H., Fadiji, T., & Salonitis, K. (2021). Food Logistics 4.0: Opportunities and Challenges. MDPI.
- Ji, S., Lee, S., Yoo, S., Suh, I., Kwon, I., Park, F., . . . Kim, H. (2021). Learning-based Automation of Robotic Assembly for Smart Manufacturing. *Proceedings of the IEEE*.
- Kaucsek, G., & Simon, P. (2002). A vállalati rugalmasság elemzése.
- Kiss, É., & Tiner, T. (2021). Az ipari forradalmak és az infokommunikációs fejlődés földrajzi összefüggései a nemzetközi szakirodalom tükrében. *Földrajzi közlemények*, 145.(2.), 89-105.
- Kiss, É., & Tiner, T. (2021). Robotizáció a negyedik ipari forradalom idején a világban és a magyar iparban, területi megközelítésben . *Területi statisztika*.
- központ, T. (2019). Ipar 4.0 - Negyedik Ipari Forradalom. Budapest: Ipar 4.0 Technológiai központ.
- Kumar, S., Tiwari, P., & Zymbler, M. (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *Journal of Big Data*.
- Leng, J., Sha, W., Wang, B., Zheng, P., Zhuang, C., Liu, Q., . . . Wang, L. (2022). Industry 5.0: Prospect and retrospect. *Journal of Manufacturing Systems*.
- Li, C., Chen, Y., & Shang, Y. (2022). A review of industrial big data for decision making in intelligent manufacturing. Guilin: Engineering Science and Technology.
- Maddikunta, P. K., Pham, Q.-V., B, P., Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, T. R., . . . Liyanage, M. (2022). Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. 26. *Journal of Industrial Information Integration*.

- Müller, J. (2020). Enabling Technologies for Industry 5.0.
- Nagy, C., & Molnár, E. (2018). Az ipar 4.0 területi összefüggései a robotizáció tükrében. *Területfejlesztés és Innováció*.
- Schumacher, A., Erol, S., & Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. Bécs: Elsevier.
- Sgarbossa, F., Grosse, E. H., Neumann, W. P., Battini, D., & Glock, C. H. (2020). Human factors in production and logistics systems of the future. *Annual Reviews in Control*(49.), 295-305.
- Számvevőszék, E. (2020). *Az európai ipar digitalizálása*. Luxembourg: Európai Számvevőszék.
- Technológiai központ. (2019). Ipar 4.0 - Negyedik Ipari Forradalom. Budapest: Ipar 4.0 Technológiai központ.
- Toldi, K., Hardai, I., & Bányainé Tóth, Á. (2020). Logisztika 4.0 megoldások az okos gyárban. *Multidiszciplináris tudományok, X*(2.), 193-200.
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61., 530-535.

MELLÉKLETEK:

Interjú kérdések a vizsgált vállalatoknál

IPAR 4.0

1. Mi a vállalat eddig szerzett tapasztalata, információja az Ipar 4.0-ról, miként definiálják?
2. Van-e bármilyen negatív hatása az Ipar 4.0-nak a vállalatra?

OKOS GYÁR:

1. Milyen mértékben használják ki a jelenleg elérhető modern ICT(=információs és kommunikációs technológiák) és mobileszközöket?
 1. Van a vállalatnál gépek közötti kommunikáció?
2. A vállalat munkafolyamatainak nagyjából hány %-a van digitalizálva? Van-e ezzel kapcsolatos jövőbeli cél, amit el szeretnének érni?
3. Jelenleg hány robotot használnak a gyártási folyamatokban? Ezt szeretnék növelni a jövőben?
4. Milyen intelligens (=emberszerű működés) rendszereket, funkciókat alkalmaznak a munkafolyamatokban (pl. mesterséges intelligencia)?
5. A vállalati folyamatok hány %-a van ellátva okos szenzorokkal, érzékelőkkel? Van jövőbeli cél ezek növelésére?

OKOS TERMÉK:

1. Van-e olyan termékük, amelyeknél lehetőség van azok személyre szabására, digitalizálására?
 - a) Ha nincs, törekednek ezek bevezetésére?
 - b) Van-e olyan szolgáltatásuk, ami a termék digitális információján alapszik? (pl. a vevő nyomon tudja követni, hogy a megrendelt terméke éppen milyen fázisban van)
2. Képesek-e a termékek saját magukról információt továbbítani?

INTELLIGENS FOLYAMATOK:

1. Van-e működő vállalatirányítási rendszere, amely biztosítja az alapvető integritást és szabályozott működést?
 - a) Rendelkezik a vállalat olyan számítógépes hálózattal, amely az adatok gyűjtését, áramlását, tárolását és feldolgozását segíti?
2. Vannak-e termékvezérelt folyamatok?
3. A műveletek során jelen van a modellezés és szimuláció?
4. Megpróbálják kiszűrni a hibákat, monitorozzák a folyamatokat?
 - a) Van erre valamilyen visszacsatolási rendszer?

KÜLSŐ ÉRINTETTEK:

1. A vevőktől származó adatok hogyan kapcsolódnak be a vállalat digitális működésébe?
 - a) Milyen mértékben van digitalizálva az értékesítés? Ehhez az ügyfelek rendelkeznek kellő mértékű digitális tudással?
2. A szállítóktól származó adatok hogyan kapcsolódnak be a vállalat digitális működésébe?

- a) Milyen mértékben van digitalizálva a beszerzés? Ehhez a beszállítók rendelkeznek kellő mértékű digitális tudással?
3. A versenytársaktól származó adatok hogyan kapcsolódnak be a vállalat digitális működésébe?

BELSŐ ÉRINTETTEK:

1. Milyen szintű szoftverfejlesztési képességgel rendelkeznek? (1-10) Ezzel kapcsolatosan mit szeretnének elérni?
2. A vezetők milyen digitális kompetenciákkal rendelkeznek?
 - a) irodai szoftver
 - b) vállalatirányítási rendszer
 - c) programozás
 - d) adatkezelés
 - e) mesterséges intelligencia
3. Hogyan jellemezné a vállalati kultúrát? Milyen mértékű a tudásmegosztás az alkalmazottak között és az átfogó, csapatban való együttműködés?
4. Milyen módszereket alkalmaznak az alkalmazottak továbbképzéséhez?
5. Vannak-e kifejezetten a digitalizált folyamatokra irányuló oktatások?
6. A munkavállalók mennyire nyitottak az új technológiák megismerésére és befogadására?

STRATÉGIA ÉS HATÉKONYSÁG:

1. Rendelkezik-e a vállalat leírt Ipar 4.0 stratégiával?
2. Hogyan igyekszik a vállalat javítani a munkafolyamatok hatékonyságát? Alkalmaz-e folyamatfejlesztési módszereket, például a lean alapelveit, amely a folyamatok hatékonyságát javítja?
 - a) Alkalmaznak statisztikai módszereket, amely a rendszeresen ismétlődő folyamatokat stabilizálja? (Pl: képességvizsgálatok, folyamatszabályozás, eredmények kiértékelése)
3. Van-e strukturált folyamata annak, hogy hogyan gyűjtik a fejlesztési irányokat, azt hogyan értékelik ki?
4. Mit tesz a vállalat a költséghatékonyság érdekében?

IPAR 5.0

1. Mi a vállalat eddig szerzett tapasztalata, információja az Ipar 5.0-ról, miként definiálják?
2. Van-e bármilyen negatív hatása az Ipar 5.0-nak a vállalatra?

RUGALMASSÁG:

1. Mennyire tekinti magát rugalmasnak a vállalat? Van-e bármilyen tervük ennek növelésére?
 - a) Milyen eszközökkel tudnak versenyképesek maradni a piacon?
2. Milyen területeken tartják magukat rugalmasabbnak a versenytársaknál, és milyen területeken kevésbé?

EMBERKÖZPONTÚSÁG:

1. Az emberközpontúság mennyire jelenik meg hangsúlyosan a vállalat mindennapjaiban?
 - a) Milyen területen szeretnének fejlődni ezzel kapcsolatosan?
2. Miben figyelhető meg az emberközpontúság megléte a vállalatnál?

FENNTARTHATÓSÁG:

1. Mennyire tartja fontosnak a vállalat a fenntarthatóságot? Van esetleg erre vonatkozóan terv, akciósorozat?
 - a) Hogyan mérik a fenntarthatóság mértékét?
 - b) Vannak olyan környezetvédelmi módszerek, melyeket igyekeznek megvalósítani?
2. Vannak-e olyan termelési praktikák/sajátosságok a vállalatnál, amelyek a fenntartható fejlődést segítik elő?
3. Van-e kitűzött környezetvédelmi céljuk, amelyet hasznosítani tudnak a termelés során? (Pl. környezetbarát csomagolóanyagok)
4. Bevonják a fenntarthatóságot a stratégiai tervezésbe? Ha igen, hogyan?

STRATÉGIA ÉS HATÉKONYSÁG:

1. Rendelkezik-e stratégiai partnerekkel a vállalat?
 - a) Ha igen, melyek azok a tényezők a vállalatnál, amelyek nélkülözhetetlenek egy jó stratégiai partnerkapcsolathoz?
 - b) Miként tudják a stratégiai partnerekkel egymást elősegíteni a céljaik elérésében?
2. Mit tesz a vállalat a kiberbiztonság érdekében? Biztonságosan tárolják az adatokat a különböző veszélyek és fenyegetések elől?
3. Rendelkezik-e a vállalat kamerarendszerrel, amely a hibák kiszűrését segíti az egyes munkafolyamatok során?
4. Hogyan valósítják meg a folyamatos minőségellenőrzést?

Lát-e bármilyen célt, amit az Ipar 5.0-val el szeretne érni a vállalat?

SWOT ELEMZÉS

ERŐSSÉGEK:

1. Milyen erősségekkel rendelkezik a vállalat, amit érdemes megemlíteni?
2. Van-e a vállalatnak olyan tulajdonsága, amely biztosítja a versenyképességet másokkal szemben?
3. Mennyire befolyásolja a vállalat sikerességét a vásárlók (jó) véleménye?

GYENGESÉGEK:

1. Milyen gyengeségekkel rendelkezik a vállalat, amit érdemes megemlíteni?
2. Van olyan tényező a vállalatnál, ami versenyhátrányt jelent a piacon?
3. A covid 19 vírusnak volt-e olyan hatása a vállalatra, amit még a mai napig is érzékelnek?

LEHETŐSÉGEK:

1. Milyen lehetőségekkel rendelkezik a vállalat, amit érdemes megemlíteni?
2. Van-e azzal kapcsolatban tervük, hogy belépjenek új piacokra vagy szegmensekbe?
3. Tervezik-e kiterjeszteni a termékvonalat a szélesebb vásárlói igények kielégítése céljából?

VESZÉLYEK:

1. Milyen veszélyekkel kell szembenéznie a vállalatnak, amit érdemes megemlíteni?
2. Veszélyt jelent-e a vállalatra új versenytársak belépése a piacra?
3. A piaci verseny az elmúlt évekhez mérten fokozódni látszik-e?
4. Hatással van-e a vállalatra a vásárlói igény és ízlés változása?

Az egész témakörrel kapcsolatosan van-e bármilyen kérdése, megjegyzése, esetleg javaslata?