

A minőség- és változásmenedzsment kihívásai a közelgő társadalmi-ipari változások (5.0) kontextusában – egy felmérés tükrében

Challenges of the Quality- and Change Management in the Context of Upcoming Social-industrial Changes (5.0) – Conclusion of a Survey

HUGYI M.

Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest, Magyarország, milan.hugyi@uni-obuda.hu
Obuda University, Doctoral School on Safety and Security Sciences, Hungary, milan.hugyi@uni-obuda.hu

Absztrakt. A közelgő ipari-társadalmi forradalom, amelyet a szakirodalom 5.0 elnevezéssel illethet, hangsúlyozza a technológia (gép) és ember értékteremtő munkájának összehangolását. Ezen szemlélet a fenntarthatóság irányába kíván haladni, amely most egyre inkább szignifikánsan kiemelkedő szerepet érdemel a világot érintő negatív hatások átélésével. Kutatásom során arra kerestem a választ, hogy az ipar 4.0 kiterjesztett értelemben véve, hogyan jelenik meg és milyen hangsúlyt kap a Magyarországon az autópipari beszállítói láncban, ill. a megkérdezett vezetők milyen változások szükségességét látják indokoltnak a menedzsment folyamatok kapcsán, a hatékonyság elősegítése érdekében, hangsúlyt fektetve a humán tőkére. A kvalitatív kutatás részeként szakértői mélyinterjúkra került sor, amely tartalomelemzéssel egészült ki a „grounded theory” módszertanra alapozva. Az eredmények igazolják az eddigi folyamatok felülvizsgálatának és változtatásának szükségességét, annak érdekében, hogy a humán tőkében rejlő potenciál ne vesszen el és a technológiai fejlődés – még inkább – az emberi erőforrás szolgálatába állhasson a hatékonyság és eredményesség elérése érdekében. Ennek lehetséges eszközei között találjuk az auditok utókövetési folyamatának átstrukturálásában végbemenő változásokat a minőséget szolgáló menedzsment rendszerekben, valamint a feldolgozott adatok kiértékelésében a többtényezős statisztikai folyamatszabályozás gyakorlati megvalósítása, amely egyik esszenciája lehet az ipari (IoT) adatoknak.

Abstract. The upcoming industrial-social revolution, which may be called the 5.0, is emphasizing the coordination of the value-creating work of technology (machine) and man. This approach wishes to move towards sustainability, which deserves a significant role in nowadays through the world empathizing the negative effects of the world. During my research I was looking for the answer that how the extended industry 4.0 and its tone be in Hungary via supply chain of the automotive industry. During my research I was looking for the answer that how the extended industry 4.0 be in Hungary and its tune through supply chain of the automotive industry. I also have examined that which changes are justified regarding management systems in interest of efficiency and emphasizing the human capital by leaders interviewed. As a part of qualitative research in-depth expert interviews were interpreted with help of content analysis based on the methodology of grounded theory. The results demonstrate the need to review and change existing processes in order to ensure that the potential of human capital is not lost and that technological development, even more so, is at the service of human resources in order to achieve its efficiency and effectiveness. Among the possible tools we can find the re-structuring changes of post tracking processes of the audits in

management systems providing quality. Furthermore, the practical implementation of multifactorial statistical process control in the evaluation of processed data, which may be one of the essences of industrial (IoT) data.

Kulcsszavak: minőség, menedzsment, értékteremtés, humán tőke, reform.

Keywords: quality, value creation, human resource, reform.

1. Bevezetés, téma aktualitása

A közelgő ipari-társadalmi forradalom, amelyet a szakirodalom 5.0 elnevezéssel illet majd várhatóan az előzmények folytatásaként, egyre inkább előhossa a szinergia fontosságát, koncepcióját, amelyhez elengedhetetlenek a kapcsolódási pontok, az információs- és tudásháló az adott ipari vállalatnál, a szervezet működési folyamataiban – nemcsak a gépek között.

Az ipar 4.0 esetében a robotizáció kapott nagyobb hangsúlyt, amely kiterjesztett értelmezése az ipar 5.0 égisze alatt tud megvalósulni, amennyiben a fenntarthatóságra törekszünk és az emberi erőforrást alappillérnek tekintjük a termelékenység eredményességét meghatározó tényezői között. Ezért jelentős átalakításra van szükség a társadalom jobb szolgálata érdekében. A magasabb szintű integráció révén remélhetjük az eredményesebb és hatékonyabb szinergia elérését, amely a látens lehetőségekből kovácsolható. Hangsúlyt helyezve a fenntarthatóságra és az innovációra. [5] A fenntarthatóság és az innováció továbbfejlesztésének egyik ékköve lehet az is, amikor a termék, amelyet a gyártási folyamat eredményeként kapunk, s amely csökkenti a környezet káros hatásait, újrahasznosítható is, az emberi egészség megőrzése mellett. A zöld termékek egyre nagyobb figyelmet kaptak az elmúlt években, hiszen a környezettudatosság egy olyan hajtóerő, amely elősegíti a zöld termékek fejlesztését. [32]

Tanulmányom céljai a téma aktualitásából erdeztethetőek. Mivel egyre nagyobb hangsúlyt kap, mind nemzetközi szinten [26, 30], mind hazai szinten [2] az ipar 4.0 és 5.0 létjogosultsága, szerepe és jelentősége a vállalati szférában, ezért a lehetőségekhez mérten, ha nem is reprezentatíván, de néhány hazai autóipari beszállítói láncban tevékenykedő vállalat közép- és felső vezetőit kérdeztem véleményükről, hozzáállásukról a téma iránt.

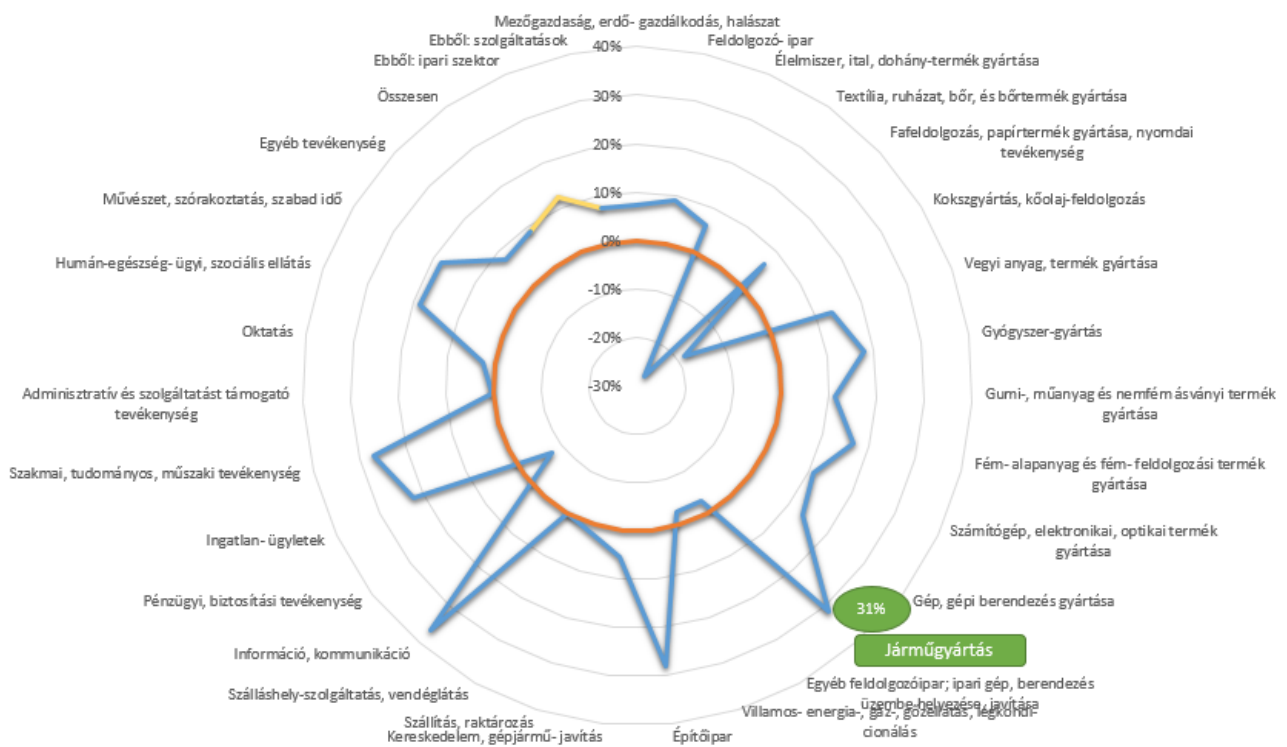
A téma aktualitásának bemutatását követően említést teszek az elérhető hazai, nyilvános adatok néhány kapcsolódó pontjáról, valamint az ipar 4.0 és 5.0 földrajzi és tudományági eredetéről, kritikáiról. Valamint arról is, hogy a tanulás és tudás, hogyan tud hozzájárulni az egyéni, majd vállalati fejlődéshez a menedzsment folyamatokon keresztül, a gyűjtött adatok és auditok szerepére is kitérve. Ezt követően részletezem az alkalmazott kutatási módszert, ill. a konkrét célokat. Végül az eredmények és következtetések zárják ezen tanulmányom.

1.1. Hazai foglalkoztatási adatokra az elmúlt 10 év viszonylatában, nemzetgazdasági áganként

Rendall [28] szerint Németországban az Ipar 4.0 már 2011-re tehető. Ezt követően hazánkban is megjelent a szakmai egyeztetések során ezen kifejezés. Alapvetően az Ipar 4.0 a robotizáció kiterjesztését jelenti. Ez prognosztizál(hat)ja az egyes iparágban a munkaerő létszámának csökkenését.

A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján a 2021. évben ugyan az előző évhez képest a legtöbb iparágban (ipari szektor összességében: 2020: 1 444 e fő; 2021: 1 419 e fő) csökkent a foglalkoztatottak száma, s összességében is (2020: 4 512 e fő; 2021: 4 460 e fő, a szolgáltatási szektort is beleértve). Kivétel ez alól, ahol növekedett a foglalkoztatottak száma: mezőgazdaság; vegyi anyagok és termékek gyártása; gyógyszergyártás; villamos energetikai és gázipar; információ és kommunikáció és kereskedelem, amely jelentős mértékben összefügghet a pandémiával, továbbá a pénzügyi szektor és építőipari területen is növekedés volt megfigyelhető. [21]

A pandémia miatt a következőképpen normalizáltam az adatokat az összehasonlítás érdekében, amelynek eredménye az 1. ábrán látható.



1. ábra: A foglalkoztatottak számának, nemzetgazdasági ágak szerinti változásának aránya (%)

Magyarországon, 2020. évi adatok, a 2009-2019. év átlagához viszonyítva

Forrás: KSH [21] adatai alapján, saját szerkesztés.

Látható, hogy az adott szektor 2021. évi foglalkoztatási adatai (ezer fő), hogyan változtak az azt megelőző 10 év (2009-2019) viszonylatában, százalékban kifejezve. Megállapítható, hogy mind a járműgyártás; gumi-, műanyag és nemfém ásványi termék gyártása; fém- alapanyag és fém- feldolgozási termék gyártása; feldolgozóipar; számítógép, elektornikai, optikai termék gyártása és információ, kommunikáció szektorban dolgozók létszáma növekedett 2021. évben az elmúlt 10 év átlagához viszonyítva az adott iparági adatokat. [21]

1.2. Ipar 4.0 kritikái

Mindenekelőtt említést kell tennünk az ipar 4.0 előzményeiről. Az ipar 1.0 a 17-18. századra tehető a nemzetközi szakirodalom meghatározása alapján. [26] Megjelentek az első víz- és gőzhajtású

mechanikus berendezések. Az ipar 2.0 – hoz kapcsolható a munkamegosztás és a tömegtermelés bevezetése az 1870-es években. A technikai fejlődés mellett az irányítás szemszögéből is fejlődést láthatunk. Az ipar 3.0 során már találkozhatunk, 1969-től, az elektronikai és informatikai vívmányok megjelenésével a gyártás automatizálására. [30]

A robotok segítséget tudnak nyújtani a monoton és veszélyes munkafolyamatok során, ahol a hatékonyság és munkabiztonsági tényezők indokolják. Az ipar 4.0 koncepciója alapján felülről lefelé irányuló megközelítésként beszélhetünk róla, hiszen iparági szakértők határozták meg. Érdekes lehetne egy ellentétes irányú, alulról felfelé irányuló megközelítés is, amely jobban kedvezhetne a kis- és középvállalatoknak (kkv). [23] Sok vállalkozásnak az IoT (Internet of Things), robotika és big data bevezetésének költségei magasak lehetnek, így a kkv-k nehezebb helyzetben vannak. A hátrányok között említhetjük továbbá azt a félelmet, amely a megnövekedett robotizáció miatti állásvesztést okoz(hat). S ez ugyanazon alapokra épül csak kiterjesztve azt. Ezáltal túlságosan függőség merül(het) fel az IT szektorral való együttműködés során, amely félelmet kelthet az emberekben.

Sachsenmeier [29] szerint az előzetes kezdetleges koncepciókat az érdekelt felek (politikai, tudományos, tanácsadói, üzleti szereplők) formálják. A német Allensbach Intézet 2016. év április hónapjában törtnént megállapításai szerint az Ipar 4.0-val kapcsolatos attitűd a közömbösségről a bizalmatlanság felé tolódott el.

1.3. Az Ipar 5.0

Johansson [18] szerint az ipar 5.0 a gépek és az emberek közötti együttműködéséről szól, míg az ipar 4.0 – az ipar 3.0 kibővítéseként – az eszközök összekapcsolásáról az IT vívmányok által. Ezek alapján az ipar 5.0 inkább tekinthető forradalomnak, mint az ipar 4.0. De az ipar 4.0-hoz kapcsolódó robotika és mesterséges intelligencia (AI) nagyban hozzájárulhat az ipar 5.0 sikerességéhez.

Rada [26] szerint az ipar 5.0-hoz a következő **6R** módszer tartozik: Recognize, Reconsider, Realize, Reduce, Reuse, Recycle, valamint négyféle hulladék: fizikai, társadalmi, városi, technológiai.

1.4. Hozzáadott értéket teremtő fejlődő szervezet – konstruktivista szemléletű megközelítés alkalmazásával

Ahhoz, hogy fenntartható és ennek következményeként fejlődő szervezetet kapjunk szükséges –a legtöbb potenciált és „sokoldalúságot” rejtő – erőforrással kezdeni, amely a humán tőkét jelenti. Fontos a monoton, egyhangú feladatok végrehajtásához olyan megoldást alkalmazni, amelyet az ipar 4.0 említ a robotizáció kapcsán, viszont, ahogy korábban is említettem a legtöbb tacit tudást rejtő erőforrással és annak (tanulási) lehetőségeit is szeretném megemlíteni az alábbiakban, mint az ipar 5.0 legfontosabb eleme. [10]

A mai konstruktivizmus – Piaget [25] alapgondolataira építve – következő típusokba sorolja a tanulás számára fontos folyamatokat:

- ellentmondás létezésének kérdése a megértendő ismeret és a belső értelmezés között,
- ellentmondás létezésétől függetlenül vizsgálni szükséges, hogy történik-e feldolgozás,

- kérdés, hogy a feldolgozás során, sikerül-e a már létező, meglévő kognitív struktúrához az új ismeretet hozzákapcsolni, lehorgonyoztatni,
- ellentmondás (az új ismeret és a meglévő, belső rendszer között) és a szimultán történt lehorgonyzás esetén, hogyan történt meg az adaptálás, mely meglévő belső elem változásával tudott létrejönni, vagy megváltoztatta, meghamisította az új információt?
- ha a meglévő, belső értelmező rendszer változott meg, azaz a piaget-i akkomodáció jelensége fedezhető fel, akkor is vizsgálni kell, hogy a belső rendszer lényegesen, érdemlegesen átalakult-e vagy sem. [25]

Tehát az utolsó, a kívánt tanulási forma, amelyik a „konceptuális váltás” elnevezést viseli. Ez esetben szintén megtörténik az új információ lehorgonyozása, meghamisítás nélkül, azaz a radikális változás az új ismeret maradandó tárolása a belső rendszer átalakulásával jön létre, amely esetünkben a kívánt célt jelenti. Valóban tanulás, új információ elsajátítása valósul meg, mivel az a belső rendszer erőteljes átalakulásához vezet az ellentmondás eredményeképpen. Új struktúra, új megértési szint megy végbe az adott személyben, amelyet alapjaiban implementál a belső rendszerében. Ez az, amikor nem csak látszat intézkedés, vagy látszat tevékenységet vezetünk be, hanem valóban hozzáadott értéket képvisel az új bevezetett eljárás, látszik lényegi értelme. Amely olyan megoldást kínál, amely alapjaiban úgy változtatja meg a folyamatokat, amelyek értelmet nyernek, elfogadottá válnak, ill. olyan keretek közé irányítják a munkavállalói feladatokat, amelyek követése során a korábban jelentkező probléma nem történhet, vagy nagyon csekély mértékben történhet meg újra csak, vagy még jobb, ha poke-yoke intézkedésről beszélünk, azaz bolond-biztos, nincsen más alternatíva, csak a jó megoldás valósulhat meg. Ezen eset is az értékteremtést szolgálja. [25]

Beke és Kelemen-Erdős [2] is kiemeli tudományos kutatásában az ipar 4.0 kontextusában a változó igények által indukált képzetek fontosságát. Napjainkban a vállalatoknak fel kell készülniük ezen igényekhez szükséges kompetenciák felismerésére, s szükség esetén ezek fejlesztésére, a vállalat számára történő elérhetővé tételére. Mivel az egyszerűbb feladatok elvégzésére a robotizáció vívmányai az egyszerűbb és monoton tevékenységek esetében teret nyernek a komplexebb folyamatok elvégzéséhez, azonban – a szükséges tudás és kompetenciák birtokában – a hatáskör és a döntési jogkörök felülvizsgálatára is sor kell kerülnön. Ez arra is rámutat, hogy a végzettség(ek)en túl olyan szakemberekre lesz szükség, akik fogékonyak a változásra az alapvetően szükséges, speciális ismeretek birtokában – hozzájárulva ezzel az új követelmények sikeres adaptációjához.

2. Anyag és módszer

A kvalitatív kutatási módszert választottam, amely valamilyen nyitott kérdésre keresi a választ. A nyitott kérdés feltevését követően feltáró jellege jelenti e módszer esszenciáját a probléma összefüggéseit is kutatva a megfigyelés, interjú és szövegelemzés által. Az indukciót részesíti előnyben és meghatározó szerepe van a kutató kreativitásának, elemző és szintetizáló képességének. Az okok mellett a motivációkat is kutatja. [8]

A kvalitatív mélyinterjú, amely egyrészt hagyományos és újrafelfedezett módszer, amely az alapvető struktúrától abban tér el, hogy a kérdező nyitott kérdéseit követően hagyja kibontakozni a válaszokat,

mert nem azt tartja szem előtt, hogy kvantifikálható válaszokat kapjon, hanem hogy kövesse és megértse az interjúalany érzéseit és a fejében lévő gondolatait. [33]

A narratívum alkotó jellegét kiemelve: azért keresünk történeteket magunknak, hogy az valamiféle értelmet adjon nekünk mindabból, amit életünk során megélünk. Elmesélve, az információ átadás folyamatában ez úgy tud megtörténni, hogy a magunk képére tudjuk részben formálni, s az általunk a téma iránti véleményünket is bele tudjuk gyúrni. [13]

Horváth és Mitev [14] szerint a legjobb történetek azok, amelyek mélyrehatóak és gondolatébresztőek, ezáltal az emberek elmélkedése révén a szívüket, lelküket, s azok értelmét felkavarják.

A kvalitatív kutatás lényege, hogy szabadon tudják kifejtetni a véleményüket, érzéseiket, a témához való hozzáállásukat, attitűdjüket a megkérdezettek, akár szóban, akár írásban vagy akár egyéb módon. Azon túl, hogy szabadon kifejtik véleményüket, közben a kapcsolódó gondolataik más megvilágításba kerülhetnek és új formába konstruálva jelenhetnek meg. [4] A másik kapcsolódó és hasznos módszer a kvalitatív kutatások esetében a tartalomelemzés, amelynek kezdete induktív, mivel az elején nincsenek korlátok, irányok. Ezen határoló szabályokat közben hozzuk meg az adott kutatás során, amikor a releváns kérdések és tények kristályosodnak. Ennek eredményeként olyan új kérdéseket és következtetéseket kaphatunk, amely további összefüggéseket tárhat fel. A tartalomelemzés túlmutat a szavak számlálásán és az oszlopok kategorizálásán. [6] Túl kell lépnie a nyilvánvaló tartalomra úgy, hogy a látens tartalmat figyelembe véve kontextust biztosít az eredményhez. [11]

Ahhoz, hogy a fenti módon gyűjtött adatokat egy megfelelő keretrendszerbe tegyük és módszertani eszközök segítségével vonjuk le a következtetéseket, ill. értékeljük ki azokat a következő, szakirodalomban népszerű „grounded theory”, azaz „megalapozott elmélet” módszert választottam. [9], amely a Glaser és Strauss [8] által megalapozott, tudományosan elismert módszerez köthető. Ezen módszer gyakorlati alkalmazását vettem alapul kutatásomhoz, amelyet Kelemen-Erdős és Mitev [19] is, ill. Kelemen-Erdős és Molnár [20] is alkalmazott kutatása során, ugyan más terület kutatásában, de esetemben is alkalmazható módszer lefolytatásával, amely a glaseri [9] valóságot leíró, induktivista, pozitivisták megközelítéséből indul ki, összhangban Horváth és Mitev [14] gondolataival, miszerint Glaser nyitott a kreativitásra és az újszerű interpretációkra épít. Az érintkezési, kapcsolódási pontok meghatározását (amely során a vállalatok szerepét, azok elkötelezettségét vettük alapul) követően Heath és Cowley [12] interpretálásában is bemutatott Strauss és Corbin [31] szerzőpáros logikáját követtem. Így a nyílt, axiális és végül a szelektív kódolás fázisait figyelembe véve született meg az eredmény.

A fentiekben említett módszereket – ugyan nem egy reprezentatív minta alapján – de hazai autógyártáshoz, járműgyártáshoz kötődő (Tier1, Tier2, stb.) beszállítói láncban résztvevő, öt Magyarországon telephellyel rendelkező, magyar tulajdonú vagy magyar leányvállalattal rendelkező vállalatok közép- és/vagy felsővezetői alkották. (Tier 1-es beszállítók közé azok tartoznak, amely vállalatok közvetlen kapcsolatban állnak az autógyárakkal.) [1]

2.1. Célok

A primer kutatás célja, hogy a fentiek mélyére ássak és elmerülve keressem a lehetőségeit a vállalati, szervezeti működés biztonságául szolgáló minőségügyi és más menedzsment rendszerek működésének kölcsönhatásában a humán tőke általi szerepeket, kontextusokat – kapcsolódva az ipar 5.0 eszmerendszeréhez. Napjainkban a fenntarthatóság – az élet minden területén (pandémia, orosz-ukrán háború) – még inkább kiemelt jelentőségűvé vált és az egyre inkább szűkös erőforrások megkövetelik a veszteségek minimalizálását. Ugyanakkor a hatékonyság és a versenyképesség továbbra is szerepet játszik és meghatározó a vállalati fejlődés útján. Az elméleti ismeretek gyakorlati adaptációja, esetleges reformja, változtatásának eredménye fogja megmutatni a vállalat jövőbeni sikerességét.

A kvalitatív kutatás célja, hogy a megkérdezett – Magyarországon működő – vállalatok, hogy viszonyulnak az ipar 4.0 eszmerendszeréhez, kapcsolódó fejlesztés megvalósult-e esetükben. Továbbá volt-e strukturális változás a szervezet felépítését illetően, és annak kapcsolódó okairól is kérdeztem az interjú alanyokat a beszélgetés felvezetésében. Ezt követően érdeklődésem a gépek és humán erőforrás szinergiájára irányult, illetve, hogy a különböző menedzsment rendszerek, elsőként a minőségügyi rendszer (International Automotive Task Force, Verband der Automobilindustrie szabványok) elvárásai milyen módon teljesülnek és hogyan optimalizálhatóak azok. Ki kellett térnem arra is, hogyan történik a motivációja a dolgozóknak, különösképpen a kék galléros dolgozóknak és hogyan történik a szükséges ismereteik frissítése a változó igényeiknek megfelelően. Végül pedig a vízióról kérdeztem az érintetteket.

Főbb kutatási kérdések:

K1. Hogyan vélekednek az interjúalanyok az ipar 4.0 és 5.0 koncepcióról, annak szükségességéről?

K2. Milyen erősségek-gyengeségek befolyásolják a megvalósíthatóságát, koncepció szerinti vállalati működést?

K3. Milyen hatásai lehetnek az említett koncepció szerinti működésnek a menedzsment folyamatokra, minőségmenedzsment rendszerre? K4. Hogyan tudná ezen koncepciót a dolgozók előnyére fordítani (beleértve a kék galléros munkatársakat is)?

Célom, hogy hazai körképről – bár nem reprezentatívan – képet kaphassunk az ipar 4.0 és az ipar 5.0 vonatkozásában, annak megjelenéséről és megítéléséről összpontosítva a humán erőforrásra a minőségmenedzsment kontextusában. Valamint olyan gyakorlati módszert találok, amely a fenti kérdéskörben eredményes előrelépést eredményezhet az emberi erőforrás hatékonyságának növelésében, figyelembe véve a forradalmi elemek „elvárásait”.

3. Eredmények

A megkérdezettek esetében világos képet láthatunk az ipar 5.0 irányába mutató jövőkép tekintetében, amely egyfajta elméleti telítődésre enged következtetni, ha nem mélyülünk el tovább a témában. Az

elméleti telítődést az is segíti, hogy ezen területen tevékenykedő vállalatok nem engedhetik meg, hogy valamilyen szinten akarva, vagy akaratlanul is foglalkozzanak az ipar 4.0 és 5.0 elveivel, törekvéseivel.

Valószínűleg annak köszönhetőek a 2. ábrában bemutatott eredmények, hogy jelen kutatásban minden interjúalany részleges vagy teljes mértékben mutatja elkötelezettségét ezen eszmerendszer iránt, az az, hogy az autóiparban, járműgyártáshoz kapcsolódó ellátási láncban elengedhetetlen az ipar 4.0 égisze alatt megfogalmazott tartalmi elemek megléte, hiszen ezek nélkül lemaradhatnának a versenytársakkal szemben. Továbbá annak a csírája is felfedezhető, hogy a felelősségteljesen fenntartható fejlődéshez nem feltétlen elegendő az ipar 4.0 szűkebb értelemben vett követése.

<p>A vállalati igények NEM találkoznak az Ipar 4.0-5.0 követelményeivel, eszmerendszerével</p> <p>(erősségek-gyengeségek figyelembevételével)</p>	<p>A vállalati igények RÉSZBEN találkoznak az Ipar 4.0-5.0 követelményeivel, eszmerendszerével</p> <p>(erősségek-gyengeségek figyelembevételével)</p>	<p>A vállalati igények szinte „TELJES MÉRTÉKBEN” találkoznak az Ipar 4.0-5.0 követelményeivel, eszmerendszerével</p> <p>(erősségek-gyengeségek figyelembevételével)</p>
	<p>„Napjainkban tapasztalható napról-napra változó erőforrás-kapacitás (főként tárgyi, beépülő alkatrészek aspektusában) lassítja az Ipar 4.0-val kapcsolatos forradalomnak való megfelelést.” (I1)</p>	<p>„A robotizáció és kapcsolódó területek szorosabb IT-szemléletű integrációján túl szükségesnek tartjuk a hatékonyság növelését a humán erőforrás figyelembevételével.” (I2)</p>
	<p>„Van rá törekvés, azonban további beruházások és támogatások függvénye.” (I3)</p>	<p>„Dolgozunk rajta, hogyan tudjuk kiterjeszteni és nyomatékosítani az Ipar 4.0-át a fenntarthatóság irányába...” (I4)</p>
		<p>„Törekszünk új piacok felé is nyitni, ezáltal az innováció elengedhetetlen feltétele a munkatársakban rejlő potenciál.” (I5)</p>

2. ábra: Általánosságban az ipar 4.0-ról, magyarországi helyzetkép

Forrás: saját szerkesztés

Ennek hátránya, hogy időben és erőforrásban a kapcsolódó folyamatok kialakításához befektetés szükséges, amely közép- vagy hosszabb távon tud megvalósulni, amennyiben a működéshez szükséges

aktuálisan fennálló, működést akadályozó tényezők elhárítása meg tud történni (pl: alapanyagellátás stabilizálása). Az előnyök között egyértelműen felsorolhatóvá válik az előrehaladás adott pontján majd a hozzáadott érték, emberi erőforrásra helyezve a hangsúlyt, a fenntarthatóságot és az innovációt – hosszútávon – inspirálva ezzel.

Menedzsment folyamatok változatlanságának elfogadása	Menedzsment folyamatok RÉSZLEGES változásának szükségessége az emberi erőforrás jobb szolgálatában	Menedzsment folyamatok ERŐTELJES változásának szükségessége, ÁTSTRUKTÚRÁLÁSA az emberi erőforrás jobb szolgálatában
„Jelenlegi hatások figyelembe vétele mellett elődlegesen a meglévő folyamatok-előírások teljesítése elégséges.” (I1)	„A teljesítményértékelés elemeként szolgáló mutatószámok (KPI) felülvizsgálata szükséges lehet – eredményétől függően a mögöttes tartalma is.” (I3)	„A korreláló adathalmazok elérhetősége mellett a gyűjtött adatok szintetizálása, kiértékelése és az eredmények hatékony felhasználása/értelmezése elengedhetetlen a fejlődés útján.” (I2)
		„PDCA újragondolásával, egy olyan autonóm, szisztematikus rendszer működik folyamatosan, amely gerjeszteni tudja a kölcsönhatásban álló folyamatokat...” (I4)
		„A jelentős emberi befolyás eredményességét feltáró rendszeres auditok, ellenőrzések hatásfokának emeléséhez elengedhetetlen a (kék-galléros) dolgozói bevonás az alsóbb szinteken is, az eredményes vállalati/menedzsment folyamatok megvalósításához.” (I5)

3. ábra: Változások hatásai a menedzsment folyamatokra; ipar 4.0-5.0 interpretációja a humán erőforrás szemszögéből, annak előnyeire fordítva

Forrás: saját szerkesztés

Ha a gyűjtött adatok (big data, IoT) feldolgozását meg is oldja az (autó)iparban tevékenykedő vállalat, a kiértékelés és az értékelés minőségorientált hasznosítása további kérdéseket és lehetőségeket vet fel, ahogyan a 3. ábrában található eredmények is erre utalnak. Ahogyan az andon-tábla mára már elterjedt, érdemes lenne ezen vizuál-menedzsment eszközhöz társítani továbbiakat, például minőségmenedzsmentet befolyásoló eszköztárat. Mivel vannak olyan megmunkálógépek, gyártási folyamatok, ahol több tíz, vagy akár száz paraméter ellenőrzése szükséges egyidőben a vevő által megkövetelt elvárások biztosításához, ezért ennek közben tartásához, az emberi munkaerő a döntés-támogatáshoz, validáláshoz elengedhetetlen. Ezért olyan formában és mennyiségben szükségesek az adatok biztosítása az ember számára, amely valóban segíteni tudja a minősítés során: a kívánt szintre egyszerűsítve a több ezernyi adatot feldolgozva, adott módszer mentén történő értékelése és a gyors reakció érdekében annak az adott helyen (is) elérhetővé tétele egy további lépés lehet a gyorsabb és hatékonyabb minőségmenedzsment területén. Erre lehet egy példa a többtényezős SPC (statisztikai folyamatszabályozó) kártya (pl: a minitab szoftverben elérhető „Hotelling T2” elnevezésű többtényezős SPC kártya), amelynek segítségével a több paraméter eltérő tolerancia- és beavatkozási határ szintjei „közös nevezőre” hozhatóak, s ezt követve hatékonyabb, minőségorientált gyártást valósíthatunk meg. Ezen módszer ugyan nem újkeletű, de kevés helyen alkalmazott a gyakorlatban. Ez azért is hasznos, mivel általában együtt korreláló paraméter-változók komplexebben láthatóak és az ismert hibák és megoldásaik idővel jó gyakorlatként gyorsíthatják a probléma megoldást és hatékonyabb gyártás tesznek lehetővé – figyelembe véve a minőséget és a kívánt volumet is. Ezeket követően a mesterséges intelligencia (MI) és a neutrális hálózatok tovább tudják ezeket fejleszteni a minőségorientált eredményesség kontextusában. Neurális hálózatokat széles körben alkalmaznak tudományos és műszaki feladatok megoldására. Többek között karakterfelismerésre, képfeldolgozásra, jelfeldolgozásra, adatbányászatra, bioinformatikai problémákra, mérés-technikai és szabályozástechnikai feladatokra, amelyek segítségével meg lehet oldani összetett problémákat.

A tacit tudás kiaknázásában: az utolsó, a kívánt tanulási forma, amelyik a „konceptuális váltás” [25] elnevezést viseli. Ez esetben szintén megtörténik az új információ lehorgonyozása, meghamisítás nélkül, azaz a radikális változás az új ismeret maradandó tárolása a belső rendszer átalakulásával jön létre, amely esetünkben a kívánt célt jelenti. Valóban tanulás, új információ elsajátítása valósul meg, mivel az a belső rendszer erőteljes átalakulásához vezet az ellentmondás eredményeképpen. Új struktúra, új megértési szint megy végbe az adott személyben, amelyet alapjaiban implementál a belső rendszerében. Ez az, amikor nem csak látszat intézkedés, vagy látszat tevékenységet vezetünk be, hanem valóban hozzáadott értéket képvisel az új bevezetett eljárás, látszik lényegi értelme. Amely olyan megoldást kínál, amely alapjaiban úgy változtatja meg a folyamatokat, amelyek értelmet nyernek, elfogadottá válnak, ill. olyan keretek közé irányítják a munkavállalói feladatokat, amelyek követése során a korábban jelentkező probléma nem történhet, vagy nagyon csekély mértékben történhet meg újra csak, vagy még jobb, ha poke-yoke intézkedésről beszélünk, azaz bolond-biztos, s nincsen más alternatíva, csak a jó megoldás. Ehhez az egyik gyakorlatias eszköz lehet a team-coaching eszköz Meier [24] nyomán.

4. Következtetés

Ugyan egyre nagyobb teret kap az ipar 4.0 kiterjesztése, azonban hazai, magyarországi területeken tisztán autóiipari szegmenshez tartozó vállalatokat megkérdezve az ipar 5.0 elveiről nem történt még

ilyen jellegű kutatás, amely a minőségmenedzsment folyamatok és rendszerek felőli megközelítést alkalmazta a coaching eszközök figyelembe vételével. Természetesen a titoktartás alapvető kritérium, de ezen felül is nehézkes a szakmai mélyinterjúk lefolytatása, ami az elérhető interjúszámok magyarázatául is szolgál.

Összességében elmondható, hogy a robotizáció hasznos, de csak mértékkel, ill. ha az (nem kockázatos és) nem veszélyezteti az emberi erőforrás igényét, amennyiben fenntartható módon gondolkodunk. Hiszen nem feledhetjük, hogy a túlzott autonóm technikai megoldások (önvezető autók és légi járművek) számos aggodalmat is felvetnek, amely további bizonytalanságot eredményez(het). Ha nem csak a vállalat falain belül gondolkozunk, akkor az IT adatok összefonódása és áramlása bizalmatlanságot kelt az emberekben, ezért azokat megfelelően szükséges tárolni és a hozzáférhetőség is kulcskérdés. Ezen elemek befolyásolják a munkavállalók hozzáállását a technikai vívmányokhoz, a vállalaton belül is. Továbbá a gyűjtött adatok feldolgozásának és kiértékelésének hatékonysága messze elmarad a kínált lehetőségektől, ezért ebben még bőven van potenciál.

Az adatokat érdemes a humán tőke szolgálatába állítani, s nem pedig teherként a munkavállalókra zúdítani – természetesen munkavállalói szinttől függően. Ezen célhoz az említett megoldások jelenthetik a kiindulópontot. Továbbá meghatározó jelentőségű, hogy hogyan lehet az ipar 4.0 által keltett esetleges félelmet megtérülő kihívásként kezelni, hogy az később előnyként jelentkezzen, s innovatív lehessen ezáltal a szervezet. Ehhez még inkább szükséges a humán tőkében rejlő tacit tudás felszínre hozatala, a kék gallérosok bevonása akár coaching eszköztárának segítségével és az alulról jövő változások mérlegelése is a folyamatos (át)képzés biztosításával, szükség szerint (pl: változó igények, technológia miatt).

Mivel az ipar 4.0 is még kibontakozóban van, ezért az ipar 5.0-nak nevezett, kiterjesztett értelemben vett ipari forradalom csúcsa még odébb van, de addig is vizsgálni és gyakorlat-orientáltabbá kell tenni a változó követelményeknek megfelelő minőségorientált tömeggyártást – a fenntarthatóság követelményeit figyelembe véve. Ehhez kapcsolódóan további kutatások szerepelnek a terveim között.

Hivatkozások

- [1] Autoblog Hungarian – Tier 1 beszállító jelentése Link: <https://nataros.ru/mozgas/tier-1-beszallito-jelentese/> Letöltve: 2022.05.01.
- [2] Beke É., Kelemen-Erdős A. (2021): Expected Competences of Smart Factories in the Age of Digitization. Arab Journal of Administration, Vol 41, March 2021.
- [3] BME Technológiai Központ (2019): Ipar 4.0 [Ipar 4.0 - Ipar 4.0 Technológiai Központ \(bme.hu\)](https://www.bme.hu/technologiai-kozpont/) Letöltve: 2022.03.19.
- [4] Elo S.; Kääriäinen M.; Kanste O.; Pölkki T.; Utriainen K.; Kyngas H. (2014): Qualitative content analysis: A focus on trustworthiness SAGE Open Vol. 4. No. 1 PP1-10.
- [5] European Comission (2021) Industry 5.0 https://msu.euramet.org/current_calls/documents/EC_Industry5.0.pdf Letöltve: 2021.11.08.

- [6] From industry X to Industry 6.0, Ant fragile manufacturing for people, planet, and profit with passion, Business Finland, AIF, White paper, (2015), Retrieved from https://www.alliedict.fi/wp-content/uploads/2021/08/Industry-X-White-Paper-3.5.2021_Final.pdf Letöltve: 2022.03.19.
- [7] Gaur A.; Kumar M. (2018): A systematic approach to conducting review studies: An assessment of content analysis in 25 years of IB research. Journal of World Business Vol. 53. No 2. PP. 280-289.
- [8] Glaser B. G., Strauss A. (1967): The Discovery of Grounded Theory, Strategies for Qualitative Research, New York: Hawthorn
- [9] Glaser, B. G. (1992): Basics of Grounded Theory Analysis, Emergence vs. Forcing, Mill Valley, CA: Sociology Press
- [10] Gotfredsen, S. (2016). Bringing back the human touch: Industry 5.0 concept creating factories of the future. Retrieved from <http://www.manmonthly.com.au/features/bringing-back-the-human-touch-industry-5-0-concept-creating-factories-of-the-future/> . Letöltve: 2022.03.19.
- [11] Graneheim U. H; Lindgren B. M.; Lundman B. (2017) Methodological challenges in qualitative content analysis: A discussion paper, Nurse Education Today Vol. 56. PP. 29-34.
- [12] Heath H., Cowley S. (2004): Developing a grounded theory approach: a comparison of Glaser and Strauss. International Journal of Nursing Studies 41. 141-150.
- [13] Hornyacsek J.: A Tudományos Kutatás Elmélete és Módszertana. NKE. 2014. Budapest. 256 p. ISBN 978-615-5491-36-8
- [14] Horváth D., Mitev A.: Alternatív Kvalitatív Kutatási Kézikönyv. Alinea Kiadó. 2015. Budapest. 393 p. ISBN 978-615-5303-82-1
- [15] Hugyi M. (2012): A láthatatlan vagyonelemek szerepének vizsgálata a KKV szektorban – egy felmérés tükrében. XIII. Nemzetközi Tudományos Napok. Gyöngyös 2012. Március 29-30. 749-757pp
- [16] IFR - World Robotics Report (2016) [World Robotics Report 2016 - International Federation of Robotics \(ifr.org\)](https://www.ifr.org/) Letöltés: 2022.03.19.
- [17] IFR - World Robotics Report (2016) [WR Industrial Robots 2016 \(ifr.org\)](https://www.ifr.org/) Letöltés: 2022.03.19.
- [18] Johansson, H. (2017) *Profinet Industrial Internet of Things Gateway for the Smart Factory*. Master's Thesis in Embedded Electronic System Design, Department of Computer Science and Engineering, Chalmers University Of Technology, University Of Gothenburg Gothenburg, Sweden 2017.
- [19] Kelemen-Erdős A., Mitev A. (2016): Holisztikus szolgáltatásélmény – vendég-utazás és kölcsönös értékteremtés dimenziói az art- és romkocsmák példáján, Marketing és Menedzsment 2016. 3-4. szám.
- [20] Kelemen-Erdős A., Molnár A. (2019): Cooperation or Conflict? The nature of the collaboration of marketing and sales organizational units, Economics and Culture 16(1),2019.
- [21] Központi Statisztikai Hivatal adatbázisa, https://www.ksh.hu/stadat_eves_2_1 Letöltés ideje: 2022.03.19.

- [22] László J.: Narratív Pszichológia. Pszichológia, 2008 (28), 4, pp 301-317.
- [23] Maier, A. and Student. D. (2015) Industrie 4.0 [Digitale Revolution: Industrie 4.0 überfordert deutschen Mittelstand - manager magazin \(manager-magazin.de\)](#) Letöltés: 2022.03.19.
- [24] Meier D.: Wege zur erfolgreichen Teamentwicklung. SolutionSurfers. 2005. Schweiz. Luzern. 168 p. ISBN978-3-8334-8672-2
- [25] Nahalka I. (2002): Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 182p
- [26] Paschek D., Mocan A. and Draghici A. (2017) Industry 5.0 – The expected impact of next industrial revolution
https://www.researchgate.net/publication/336653504_The_Next_Industrial_Revolution_Industry_50_and_Discussions_on_Industry_40 Letöltve: 2021.11.08.
- [27] Rada, M. (2015) INDUSTRY 5.0 - from virtual to physical, 1 December 2015, <https://www.linkedin.com/pulse/industry-50-from-virtual-physical-michael-rada>, Accessed on 1 June 2017. Letöltve: 2022.03.19.
- [28] Rendall, M. (2017). The New Terminology: CRO and Industry 5.0. Retrieved from <https://www.automation.com/automation-news/article/the-new-terminology-cro-and-industry-50>. Letöltve: 2022.03.19.
- [29] Sachsenmeier, P. (2016). Industry 5.0—The Relevance and Implications of Bionics and Synthetic Biology. *Engineering*, 2(2), 225-229.
- [30] Saeid N. (2019), Industry 5.0—a human-centric solution, Sustainability <https://doi.org/10.3390/su11164371> Letöltve: 2022.03.19.
- [31] Strauss A. L., Corbin J. (1990): Basic of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques. Sage. Newbury Park.
- [32] Sulcaj G. K., Kokthi E., Kelemen-Erdős A. (2021): Circular Pathways Influential Factor in Albania through Green Products Approximation. *Acta Polytechnica Hungarica*. Vol. 18, No. 11, 2021.
- [33] Szokolszky Á. (2006): Kutatómunka a pszichológiában: gyakorlatok. Bölcsész Konzorcium. 2006. Budapest.