

Kerekasztal-beszélgetés

Ipar 4.0 az anyagtudományban - Kihívás vagy lehetőség?

Dr. Szalay Tibor moderálásával

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

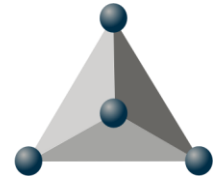
Gyártástudomány és -technológia Tanszék

A gyártási és termelési folyamatok napjainkban végbemenő intenzív fejlődési és innovációs változásainak jellemző trendjét összefoglaló néven Ipar 4.0-ként említjük a német kormány által 2011-ben bejelentett program nyomán [1]. Ez a név utal a technikai és technológiai fejlődés okozta tünetekre és az azokra adott válaszokra, amelyek az egész világon felismerhetők és 4. ipari forradalomként is szokták jellemezni. Ezt a kifejezést mind az ipar, mind a tudomány kritizálja, mivel a folyamatos fejlesztés és innovációk eredményeként jelentek meg az új jelenségek és technológiák. Fontos kérdés, hogy az Ipar 4.0 változásai mögött meghúzódó folyamatok forradalomnak tekinthetők-e, ami általában radikális és gyors változásokat jelent a gazdaságban, a társadalomban és az iparban is.

Napjaink folyamatainak elemzése után számos radikálisan új viselkedési és működési modell felismerhető, amelyek közül itt csak három lényeges elemet emelnék ki: a társadalomban új fogyasztói és új tulajdonosi magatartás ismerhető fel, a gazdaságban új szerveződési és vállalkozói stratégiák jelentek meg, az iparban (és más ágazatokban) új technológiákat fejlesztettek ki [2]. A továbbiakban néhány példával szeretném alátámasztani ezt az állítást.

A Z-generációnak már nem célja az, hogy birtokoljon, például autót vagy hétvégi házat, stb. vásároljon. Inkább választják a bérlési vagy közös használati megoldásokat, amilyenek az autómegosztó szolgáltatások, például a Zipcar [3] vagy az Airbnb otthon megosztása az utazók számára. Ezt a gazdaságot „sharing” vagy „on-demand economy” kifejezésekkel írja le a nemzetközi szakirodalom. Egy másik megközelítés lehet az együttműködésen alapuló fogyasztás, amelyet rendszerint olyan platformokon szerveznek, mint a Facebook (platformgazdaság). A platformgazdaságban a gazdasági szereplők olyan hálózatokat használnak fel, amelyek tagjait más közös érdekek és célok mentén szerveztek meg. A platformon keresztül a szolgáltatás és a kereslet véletlenül találják meg egymást, mindemellett a platformgazdaság hatékonysága nagyon magasnak tűnik (pl. Google). Amikor egy új nemzetközi vállalkozást indítunk el, már nem szükséges nagy beruházás vagy saját tulajdonú gyárak. Elegendő egy jó ötlet, egy hálózati kapcsolattal rendelkező számítógép, hogy megszervezze a szolgáltatókat vagy a beszállítókat (pl. Notch Sensor Ltd.). Az előbbi példák talán mindenkit meggyőzhetnek arról, hogy az ipar 4.0 valóban forradalom, amely drasztikus változást eredményezett a társadalmi és gazdasági környezetben is, és átszervezte az ipart.

Az iparban, és különösen a termelésben a forradalom új technológiákat is hozott, és ezek az új technológiák gyorsabb reakciókat, megbízható működést és nagyobb hatékonyságot eredményezhetnek a vállalatoknál. Az alkalmazott technológiák közül sok már korábban létezett (ilyenek például a CAD/CAM szoftverek, AI számítások, érzékelő alapú megfigyelés, a munkakörnyezet modellezése és szimulálása, robotika stb.) Ugyanakkor az elmúlt évtizedben



megjelent néhány új technológia is, mint a 3D nyomtatás, az együttműködő robotok, a drónok vagy az autonóm járművek és a felhőalapú szolgáltatások. A forradalmi változást okozó talán legfontosabb új eredmény a dolgok internetének (internet of things) nevezett hálózatba kapcsolása a környezetünknek. A termelésben az úgynevezett kiber-fizikai gyártórendszerek megjelenését eredményezték ezek a változások, amelyben megvalósul fizikai (valódi) termelési rendszer, és a virtuális megfelelőjének valós idejű kapcsolata, egyúttal megteremtette az emberek és a gépek együttműködését [4].

Az elmúlt években a nemzetközi megavállalatok elkezdtek használni az új technológiákat, és bekapcsolódtak az ipar 4.0 fejlesztésekbe. Ezeknél a vállalatoknál rendelkezésre állnak a szükséges erőforrások és erőteljes az igény az új eszközök alkalmazására a hatékonyságuk növelése érdekében. Az első eredmények bemutatták az új technológiák nehézségeit, másrészt azok előnyeit is. Az alábbi ábrán felsorolt ellentmondásokat az Ipar 4.0 bevezetése váltotta ki.

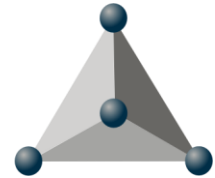
• Információbőség, big data	↔	• Gyors döntéshozatal, bizonytalanság
• Kommunikáció	↔	• Interpretáció, megbízhatóság, hitelesség
• Adatmegosztás, nyitottság	↔	• Adatbiztonság, privát adatok
• Autonómia, önszerveződés	↔	• Globálisan helyes működés, tervezettség
• Kooperáció, közjó	↔	• Verseny, önérdék
• Adaptivitás, robusztusság	↔	• Optimalizált működés
• Testreszabott egyedi megoldások	↔	• Hatékonyság, termelékenység
• Automatizálás	↔	• Munkanélküliség

1. ábra Az Ipar 4.0 által generált ellentmondások [5]

A gazdag és iparosodott országokban (például Németországban, az USA-ban) a kkv-k (kis- és középvállalkozások) is részben elkezdtek az új eszközök bevezetését, ám a kisebb tulajdonosok számára túl nagyok tűnnek a költségek, amelyek akár csak az első lépésekhez szükségesek, és a befektetés továbbra is megkérdőjelezhető. Nem kétséges, hogy a nagy mennyiségű adat gyűjtése hozzájárul a termelés optimalizálásához, és a megfelelő adatbányászati szoftver fejlesztése és az algoritmusok optimalizálása után - ez drága és időigényes beruházás - a nagyvállalatok számára még jobb hatékonyságot eredményez, hogy megnyerhessék a versenyt. Az új technológiák, technikák, eszközök alkalmazása jobb minőséget, magasabb termelékenységet eredményez, és megoldhatja a munkavállalók igényeit (pl. munkaerő hiány).

De milyen lehetőségek maradtak a kkv-k számára az Ipar 4.0 előnyeinek elérésére?

A társadalom megváltozott viselkedése és az átrendezett gazdasági stratégiák a 4. ipari forradalomban lehetőséget adnak a kkv-k számára is. Használniuk kell az együttműködési és megosztási gazdasági megoldásokat az új ipari környezetben, ami segíthet csökkenteni a felmerült költségeket, és elkerülni a mások által elkövetett hibákat. A kormány némi támogatása és a megoldás keretét biztosító tanácsadó intézmény megfelelő útmutatása nélkül azonban a kisebb cégek a elszalaszthatják ezt az alkalmat.



Irodalomjegyzék

1. Von Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas: "Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution". Vdi-nachrichten.com (in German). 1 April 2011. Retrieved 2016-11-30.
2. Cséfalvay Zoltán: " A nagy korszakváltás" (TECHtonic Shifts, in Hungarian), Kairos Publishing Ltd. 2017, Budapest
3. Francesco Ferrero, Guido Perboli, Mariangela Rosano, Andrea Vesco: "Car-sharing services: An annotated review", Sustainable Cities and Society, Volume 37, 2018, Pages 501-518
4. L. Monostori, B. Kádár, T. Bauernhansl, S. Kondoh, S. Kumara, G. Reinhart, O. Sauer, G. Schuh, W. Sihn, K. Ueda: „Cyber-physical systems in manufacturing”, CIRP Annals – Manufacturing Technology, Vol. 65 (2016), pp. 621-641
5. J. Váncza, L. Monostori, D. Lutters, S.R. Kumara, M. Tseng, P. Valckenaers, H. Van Brussel: "Cooperative and responsive manufacturing enterprises", CIRP Annals, Volume 60, Issue 2, 2011, Pages 797-820,