

Abonyi János és Miszlivetz Ferenc

Hálózatok metszéspontjain

A negyedik ipari forradalom
társadalmi kihívásai

Abonyi János és Miszlivetz Ferenc

Hálózatok metszéspontjain

A negyedik ipari forradalom
társadalmi kihívásai

The logo consists of a stylized, grey, lowercase 'sp' monogram where the 's' and 'p' are interconnected. Below the monogram, the text 'Savaria University Press' is written in a clean, sans-serif font.
Savaria University Press

2016

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a győri Széchenyi István Egyetemnek, hogy a témánkat kutatásra érdemesnek tartotta.

Köszönetet mondunk továbbá Hány Andrásnak és Paróczay Péternek, akik támogató megjegyzéseikkel segítették a munkát.

A kötet munkakultúráról szóló fejezetének kutatásához és megírásához az IBM a kreatív városok – fenntartható vidék és a KRAFT index kidolgozásához a Siemens Magyarország Zrt. nyújtottak támogatást.

A kutatást a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap támogatásával megvalósuló VKSZ_12-1-2013-0038: „Stratégiai ipari ágazatok jövőbemutató gyártási technológiáihoz és termékeihez kapcsolódó térségi kutatási kompetenciáik megerősítése széleskörű együttműködésben megvalósított kutatás-fejlesztési programmal” projekt, valamint a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program: „Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” Új Közép-Európa részprogramja támogatta.

Tartalom

Előszó	9
Bevezetés	11
1. Ipar 4.0 – a negyedik ipari forradalom	14
1.1 Az Ipar 4.0 fogalma	14
1.2 Az ipar 4.0 technológiai feltételei	18
1.3 Az Ipar 4.0 rendszerek kialakításának négy fejlesztési iránya	22
1.3.1. Okos termelőrendszerek vertikális hálózatosodása	23
1.3.2. Az ellátási láncok új generációjának horizontális integrálása	26
1.3.3. Az értéklánc részletes mérnöki tervezése	28
1.3.4. Exponenciálisan fejlődő technológiák – okos gyártóelemek	30
1.4 A termék életciklusát átfogó integráltság	32
1.5 Az integráltság és az együttműködés előnyei	33
1.6 Innováció az Ipar 4.0 korszakában - a K+F új megközelítése	37
1.6.1 Tudásmenedzsment és azt támogató PLM és big data rendszerek	38
1.6.2 Ügyelorientált innováció	42
2. Ipar 4.0 megoldások kialakításának (társadalmi) feltételei	45
2.1 Szükséges feltételek – legfontosabb feladatok	45
2.2 Ipar 4.0 stratégiák alkotása	48

2.3 Ipar 4.0 stratégiák megvalósítása	50
2.4 Kapcsolat a gazdasággal	51
3. Az Ipar 4.0 társadalomtudományi aspektusai	54
3.1 A társadalom, a gazdaság és a technológia eltérő változási képessége	48
3.2. Munkaerőpiaci hatások	55
3.3 Humán-rendszermérnökség alapelvei	60
3.4 A nemzetközi nagyvállalatok munkatársainak portréja kérdőíves felmérés alapján	64
3.4.1 Emberi erőforrások jellemzése	65
3.4.2 Munka, munkához való viszony	71
3.4.3 Munkahelyhez való viszony	73
3.4.4 A vállalat és a vállalathoz való viszony	75
3.4.5 Önkép – társadalomkép	76
3.4.6 Két munkavállalói csoport összehasonlítása	79
4. Globális jövőirányok, fenntarthatósági trendek	93
5. Regionális fejlesztési stratégiák	98
5.1 „Kreatív város – fenntartható vidék” – KRAFT index	99
5.2 Város- és országindexek	103
5.3 A társadalmi környezettel együttműködő kutatási projektek szerepe	107
5.4 A szakpolitikák új megközelítései	109
5.5 A KRAFT indokoltsága, időszerűsége és szükségessége	115

5.6 A kreatív környezet létrehozása	117
5.7 Jövőegyetem	120
5.8 Előtérben a „puha” tényezők	124
5.9 A területi tőke újfajta mobilizálása	125
5.10 KRAFT-potenciálok	127
5.11 A KRAFT felhasználhatósága	134
5.12 A KRAFT-index innovatív jellege	136
Utószó	139
Felhasznált és javasolt irodalom	142

Előszó

Az Olvasó egy gondolatgazdag, invenciózus könyvet tart a kezében, a nemrég alakult Institute of Advanced Studies Kőszeg (iASK) kutatói által publikált első kötetet. A szerzőkről, Abonyi Jánosról és Mislivetz Ferencről nem tudok elfogulatlanul írni, hiszen mindketten jó barátaim. A kötetük egy olyan „szép új világot” elemez és ír le, amelyben a termelés már emberi beavatkozást szinte sehol sem igényel. Ez a negyedik ipari forradalom itt zajlik körülöttünk, részesei vagyunk.

Fontos tehát az, hogy a szerzők mélyen elgondolkodnak az automatizált ellátási láncok, a virtualizált gyártórendszerek működésének alapelvein, és az iASK egyik missziójának megfelelően megfogalmazzák azt, hogy a nyugat-magyarországi térségben működő vállalatok vajon hogyan is lehetnek ennek az elsöprő erővel kibontakozó trendnek a részesei. Részletesen elemzik azokat az előnyöket és hátrányokat, amelyekkel a nyugat-magyarországi régió az Industry 4.0 új kultúrájának elterjesztéséhez rendelkezik, és – nem utolsó sorban – összefoglalják azokat a lehetőségeket, amelyekre e forradalmian új folyamatban építeni lehet. Az előszó írójának meggyőződése, hogy az iASK multidiszciplináris, nemzetközi szintű kutatógárdája (amelynek a két szerző kiváló tagja) ezen lehetőségek egy fontos eleme.

Az előszó írója hálózatkutató, hazai és európai szinten is tehetségsegítő hálózatok sokaságának a fejlesztője, és immár 15 éve a komplex rendszerek viselkedése leírásának a szerelmese. Ezért zárásként engedjenek meg még néhány gondolatot arról, hogy a könyv mit ad az olvasónak abban, hogy napjaink egyre komplexebb világát jobban megértse. Az automatizált termelési rendszerek, a beszállítói láncok, a fogyasztói,

értékesítési láncolatok, valamint az innovációs folyamat maga mind-mind egymásba épült, vertikális és horizontális kapcsolatrendszereket egyaránt tartalmazó, hálózatokkal is leírható, komplex rendszerek. A kötet címe, „Hálózatok metszéspontjain” nagyon tömören összefoglalja azt, a modern irodalomban sokrétegű hálózatnak (multi-layer network) nevezett „komplexitás-a-négyzeten” leírást, amelynek használata az ismertett rendszerek megértéséhez még közelebb vihet.

Az olvasó által kézben tartott kötet fontos hazaviendő üzenetként mutat rá arra, hogy e hálózatok sikeres kiépítéséhez és működéséhez az együttműködésnek, az összefogásnak egy új szintjére van szükség, ahol az „ebben mindenki nyertes lesz” szemlélete az uralkodó. Az iASK által sikeresen továbbvitt KRAFT projekt nemcsak a kreatív város és fenntartható vidék kialakulását, hanem ennek az együttműködési hálózatnak az Industry 4.0 meghonosításához elengedhetetlen továbbfejlődését is elősegíti.

Csermely Péter

Bevezetés

A küszöbön álló negyedik ipari forradalom a hálózatokba rendezett kiber-fizikai rendszerek elterjedését jelenti. Az intelligens technológiáknak és új gazdaságszervezési elveknek köszönhetően az emberi beavatkozást nem igénylő gyártócellák szervezeteket is áthidaló működtetésével egyedi termékek változó igényekhez igazodó hatékony előállítására valósulhat meg. A magyar gazdaság számára a legfontosabb kérdés, hogy vállalkozásaink miként részesülhetnek e forradalmian új szemléletmód előnyeiből, illetve miként kezelhetők a munkaerőpiac elkerülhetetlen átalakulásának társadalmi következményei.

A munkaerő-intenzív gyártás jelentőségének erőteljes csökkenése a mezőgazdaság korábban lezajlott szerkezeti átalakuláshoz lesz hasonlatos, mely változás a foglalkoztatási és oktatási rendszerek gyors átalakítását igényli. Sikertelen válaszok rövidtávon egy-egy régió leszakadását eredményezhetik. A negatív hatások hosszabb távon a csökkenő munkalehetőségnek és a klímaváltozás miatt növekvő élelmiszeráraknak is köszönhetően jelentős globális társadalmi instabilitáshoz vezethetnek.

Egy-két régió szempontjából a termelési és ellátási láncok munkaerőtartalmának csökkenése pozitív eredményekkel is járhat. Az elsődlegesen az olcsó munkaerő miatt a fejlődő országokba kihelyezett termelési kapacitások visszatelepülésének köszönhetően az USA-ban már el is indult egy újraparosodási folyamat. A teljes mértékben automatizált technológiák már versenyképesek a folyamatosan növekvő bérigénnyel jellemezhető területeken megvalósuló alacsonyabb fejlettségű gyártórendszerekkel. Ezen kívül a szállítási út lerövidülése növeli a gazdasági mechanizmusok rugalmasságát. Természetesen ezek az új típusú

technológiafejlesztések a foglalkoztatottság növelésére csak az egyre inkább összefonódó beszállítói láncokon keresztül tudnak jelentősebb pozitív hatást kifejteni.

A siker kulcsa, hogy a vállalatok, szervezetek egymáshoz igazított, és a helyi és globális ellátási láncok integrálását támogató fejlesztéseket hajtsanak végre. E folyamathoz a helyi gazdasági szereplők együttműködésén túl a kormányzat támogatása is szükséges. Ez a szerepvállalás elsődlegesen az intelligens gyártórendszerek üzemeltetéséhez és fejlesztéséhez szükséges ismeretek elsajátítását lehetővé tevő oktatási rendszerek kialakításában, a kapcsolódó K+F projektek támogatásában és összehangolásában, és a regionális fejlesztések (pl. okos városok, okos régiók) Ipar 4.0 koncepcióját is figyelembe vevő tervezésében és kivitelezésében kell, hogy megnyilvánuljon.

A negyedik ipari forradalom a műszaki, társadalmi és gazdasági hálózatok metszéspontjain zajlik. Könyvünk e metszéspontokra fókuszálva vizsgálja a termelőrendszerek fejlődési irányait, e fejlődés társadalomtudományi vonatkozásait, és tesz javaslatot a szükségesnek vélt gazdaságélénkítési, kutatás-fejlesztési és oktatási programok tartalmára.

Mindezeknek megfelelően a könyv első fejezete a negyedik ipari forradalom forgalmát, technológiai feltételeit, a hálózatokba integrált okos termelőrendszerek kialakításának négy fejlesztési irányát és az integráltsággal lehetővé váló együttműködés előnyeit tárgyalja. A második fejezet az megoldások kialakításának ideális kereteivel, a kapcsolódó stratégiaalkotási folyamatok ismertetésével foglalkozik. A harmadik fejezet célja az Ipar 4.0 megoldások kialakításának (társadalmi) feltételeinek feltárása, a humán rendszermérnökség jelentőségének hangsúlyozásával. Tekintettel arra, hogy legfontosabb kérdés, hogy az új technológiai megoldások megjelenésével milyen típusú munkaerőre, szakértelemre lesz szükség, nem csak a munkaerőpiaci trendeket vetítjük előre, hanem egy korábbi multinacionális vállalatoknál végzett munkakultúra vizsgálat eredményeit is bemutatjuk, meghatározva a munkaerő legfontosabb jellemzőit. Az ipari és a gazdasági fejlődés társadalomtudományi vonat-

kozásait és a globális trendeket, jövőirányokat a negyedik fejezet tekinti át, míg a regionális fejlesztési stratégiákat az ötödik fejezetben foglaltuk össze, kiemelve a kutatás és felsőoktatás, az ipar és a kormányzat regionális fejlesztésekben való együttműködésének fontosságát és a kreatív város és fenntartható vidék (KRAFT) modell alkalmazhatóságát.