



Sokak szerint a mobiltelefonokkal közvetített műveletvégzés lassan a teljes járművet is kerekeken gördülő mobiltelefonná teszi

A mindenható automatizálás

1. rész

A hálózatok világa felé

Különös átalakulás előtt állunk. Olyan változás küszöbén, amelyben az információ-robbanás teljes körű paradigmaváltást hoz létre az autós ágazatban. Innováció-robbanást, amely nem kevesebbet, mint a járművek üzemanyagát, hajtástechnikáját, irányítását és gyártásmódját fogja az előttünk álló évtizedekben megújítani. Írásunk e változások újdonságait globális összefüggésükbe ágyazva törekszik bemutatni.



PETRÓK JÁNOS

A huszadik évszázad az autó és a számítógép közeledésének időszakában volt. A huszonegyedikben a mobilitás fejlődése megköveteli az összekapcsolásukat. Ennek folyamata a múlt században kezdődött, és az informatika mára a gépkocsik jelentős részévé vált. Ma tíznél több vezérlőegység irányítja működését, melyek teljesítménye ugyanennyi PC-ével vehető össze, a legkisebb autókban is. A teljes szolgáltatás kínálatú luxusjárműveken pedig a százat is meghaladhatja.

A fedélzeti elektronika új területe a járműkommunikáció, melynek jelentősége az emberi beszédével mérhető össze. Megatrend jellegű befolyása kiterjeszti az automatizálás innovációs potenciálját, és számos új lehetőséget kínál a járművezetés számára. Eszköze a felhő alapú kommunikáció, mely a legveszélyesebb helyzetekben is képes pontosítani a járműnavigációt, a korábbinál biztonságosabb, gazdaságosabb és környezetkímélőbb szintre emelve a közlekedés lehetőségeit.

Az utasoknak útközben is kapcsolatban maradni a fejlesztés új törekvése lett. A megvalósítás az adatrobbanásra épül, amely az autóinformatika forradalmával nemcsak a lehetőségek körét tágítja ki, hanem a járművezetés automatizálásával a közlekedést is átalakítja.

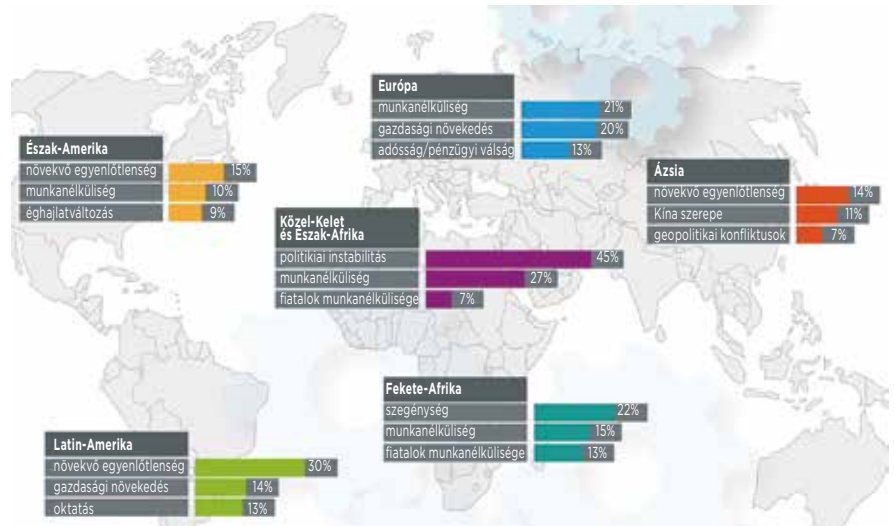
AZ AUTÓIPAR VÁRHATÓ FEJLŐDÉSE

A gépkocsigyártás a gyártóipar húzóágazata. Fejlődésének különös jelentőséget ad az a körülmény, hogy autóinkon a legtöbb újítást az irányítás hardver- és szoftvereszközeinek korszerűsítései jelentik. A járművek változásait a gyártók modellfrissítésnek, a náluk is „hozzár-
többek” ráncfelvarrásnak nevezik. Okait a hardverelemek, gépkocsikénál gyakoribb megújulása, és az ezzel összefüggő szoftvermódosításai jelentik, amelyek ma a járműfejlesztések mintegy 90%-át teszik ki.

E fejlesztések döntően az erőátvitel, a vezetés és a közlekedésbiztonságot javító alkalmazásain túl, legújabbán a kommunikáció korszerűsítésére irányulnak, melynek érdekében a jármű ma már két számjeggyel leírható mennyiségű elektronikus vezérlőegység funkcióit módosítják. Például az alakfelismerés, a mesterséges intelligencia, az alkalmazkodó szoftver vagy a virtuális valóság eszközeinek alkalmazásával. Szem előtt tartva, hogy a biztonság növelése érdekében minden megengedett, és semmi nem lehet drága. Főképp akkor nem, ha a választott eszközök az általános iparfejlesztés olyan törekvéseivel mint a robotvezérlés, a felhőtechnika, a tárgyak internete, vagy a gondolatátvitel, egyébként is egybeesnek.

MEGATRENDEK

A változások kényszervezéreltek, mert azokat a megatrendek működtetik. Olyan általános szabályok, melyek hatásai az egész emberiségre hatnak.



Napjaink legnagyobb globális kihívásai

Az első öt kockázati tényező valószínűség szerint

	2010	2011	2012	2013	2014
1.	pénzügyi összeomlás	viharok és ciklonok	súlyos jövedelem-különbségek	súlyos jövedelem-különbségek	jövedelem-különbségek
2.	lassuló kínai gazdasági növekedés	árvizek	tartós fiskális egyensúlyhiány	tartós fiskális egyensúlyhiány	szélsőséges időjárás
3.	krónikus betegségek	korruptió	növekvő üvegházhatást okozó gázki-bocsátás	növekvő üvegházhatást okozó gázki-bocsátás	munkanélküliség és alufoglalkoztatottság
4.	pénzügyi válság	biodiverzitás elvesztése	kiber támadások	vizellátási válság	klimaváltozás
5.	globális kormányzati hiányosságok	klimaváltozás	vizellátási válság	a népesség elöregedésének hibás kezelése	kiber támadások

Az első öt kockázati tényező súlyosság szerint

	2010	2011	2012	2013	2014
1.	pénzügyi összeomlás	pénzügyi válság	pénzügyi rendszer összeomlása	pénzügyi rendszer összeomlása	pénzügyi válság
2.	globalizáció okozta veszteségek	klimaváltozás	vizellátási válság	vizellátási válság	klimaváltozás
3.	olajár felszökése	geopolitikai konfliktus	élelmezési válság	tartós fiskális egyensúlyhiány	ivóvízhiány
4.	krónikus betegségek	pénzügyi összeomlás	tartós fiskális egyensúlyhiány	tömegpusztító regyverek terjedése	munkanélküliség és alufoglalkoztatottság
5.	pénzügyi válság	energiaárak túlzott változékonysága	energia- és mezőgazdasági árak túlzott változékonysága	a klímaváltozás-hoz való alkalmazkodás sikertelensége	kritikus infrastruktúra összeomlása

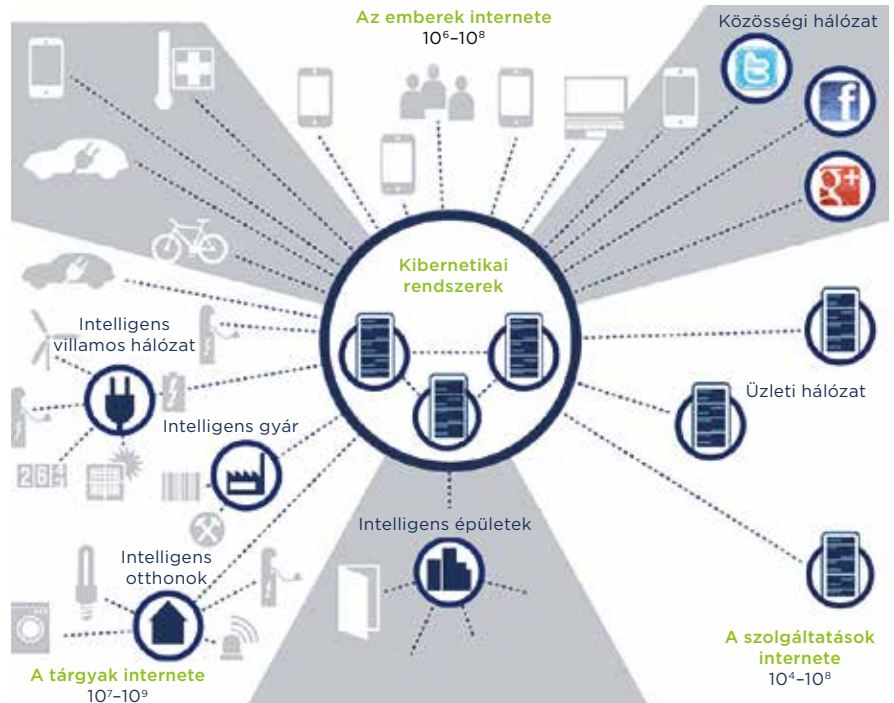
■ gazdasági ■ környezeti ■ geopolitikai ■ társadalmi ■ technikai

A világgazdaság legfőbb kockázati tényezői, és azok súlyosságának alakulása az utóbbi öt évben



A legfontosabb megatrendek szimbólumai

Amint a kommunikációs rendszerek informatikai kapcsolataiból kitűnik, a tárgyak és szolgáltatások internete hatalmas lehetőségeket kínál az intelligens gyártás számára. Különösen akkor, ha azt a meglévő internet is kiegészíti



Ránk is. Elkerülhetetlen folyamatai és változásai mindennél erősebben határozzák meg a társadalmak jövőjét, kijelölve a fejlesztési lehetőségek választható folyamatait. Ennél fogva valódi megoldást csak a megatrend-változások felismerése hozhat, és ez megszokott gondolkodásmódunk megváltoztatását igényli. Emiatt nekünk is érdemes tudni róluk. Akkor is, ha a gazdasági-társadalmi folyamataink egyelőre nekünk sem megatrend-vezéreltek.

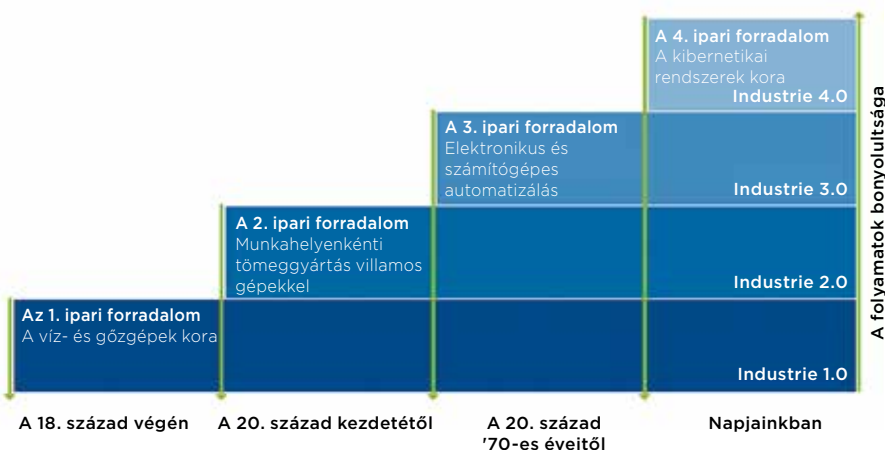
Hogy miért fontosak a megatrendek? Azért, mert a fejlődés mozgatóiként, az automatizált vezetés korában is alkalmasak a társadalom átformálására. Ilyen globális léptékű tendencia az urbanizáció, a népesség változásai, a hálózati kapcsolatok társadalmivá válása, a közlekedésbiztonságunk, környezetünk, éghajlatunk egyetemes védelme, és a jobbitó törekvés a kontrollálható folyamatok automatizálására.

Demográfiai változások. A várható élettartam növekedésének és a születési szám csökkenésének hatására egyre több az idős ember szerte a világon. Ennek következménye, hogy az eltartásuk, és a szociális jóléti (nyugdíj- és egészségbiztosítási) rendszerek fedezete globális méretekben csökken.

Urbanizáció. 2030-ig a világ népességének közel kétharmada a városokba költözik. Az urbanizáció ugyanis jóval több lehetőséget kínál a fenntartható életre és a társadalmi-gazdasági fejlődésre. Annak ellenére, hogy a nagyobb infrastrukturális és energetikai költségek miatt jelentősen nagyobb a városok erőforrásigénye.

Ezek ellenére egyre növekszik azoknak az országoknak a száma, amelyek józan polgári érdekeinek érvényre juttatásával, megatrend-vezérelten működtetik potenciáljaikat, a párt- és csoportérdekek visszafogásával.

Éghajlatváltozások. Növekvő üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának éghajlatváltozást okozó hatása ma már a Föld valamennyi országában ismert.



Az ipari forradalmak hierarchiája

Megoldása olyan nemzetközi összefogást sürget, amelynek módszerei még fejlesztés előtt állnak. Az azonban biztos, megfelelő megoldás a legszélesebb körű nemzetközi együttműködésben is csak megelőző intézkedésekkel és beruházásokkal érhető el. Az ezzel összefüggő környezetvédelem csak az erőforrások egyesítésével lehet eredményes nálunk is.

Erőforrás-szűkösség. A népesség, a gazdasági növekedés és a klimatikus változások fokozottan igénybe veszik a természeti erőforrásokat. A víz, az élelmiszer, a szántóföld és az energia-igény világszerte központi feladatokat jelent a kormányzatok fenntartható erőforrás-gazdálkodásában.

Államadósság. A kevésbé tehetősebb országok olyan államadósságokat görgetnek maguk előtt, amelyek 2030-ig és azon túl is, jelentősen korlátozzák pénzügyi és politikai kibontakozásukat. A társadalmi és az egyéni felemelkedés érdekében nálunk is természetesen fontos az államadósságok csökkentése, hogy megfelelő válaszo-



A járművek közötti mobil kommunikáció jelentősen növeli a közutak forgalombiztonságát

kat találunk a gazdasági és környezetvédelmi kihívásokra.

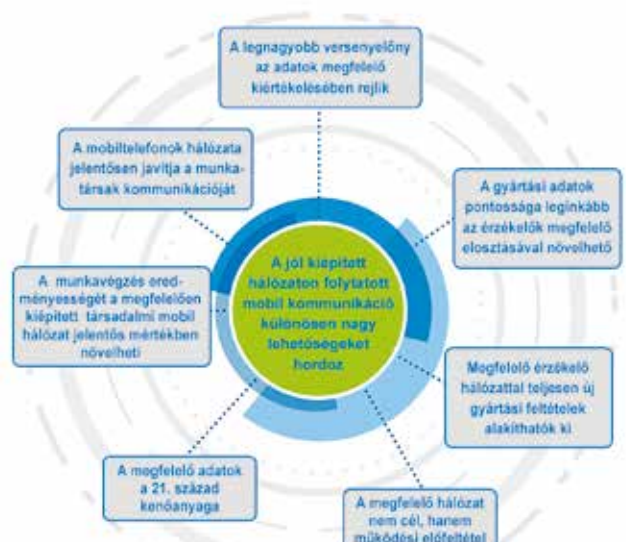
Az egyének felemelkedése. Az oktatási, egészségügyi és műszaki fejlődés az elmúlt években jóval többek számára tette lehetővé az anyagi felemelkedést, mint az elődeikét. Ez számos országban segíti a középosztály részarányának növekedését a náluk szegényebbekénél.

INFOKOMMUNIKÁCIÓS TECHNIKA, KIBERNETIKA

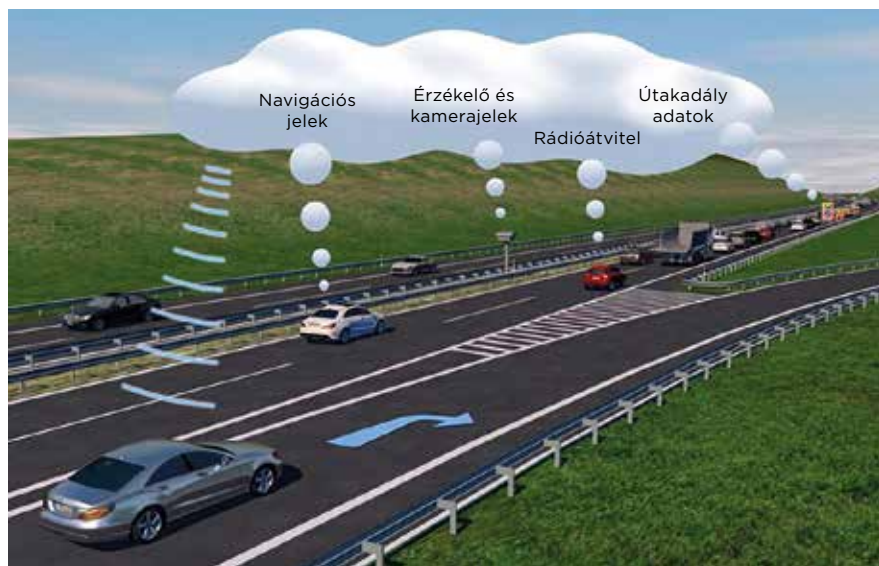
Közülük a tehetősebb országokban az infokommunikációs technika az elmúlt 30 évben olyan mértékben alakította át a társadalmat, hogy a kormányok megfelelő jólétet és szociális biztonságot (jóléti állapot) tudtak polgáraik számára biztosítani.



A munkások és az automatikus gyártás jövőbeli kapcsolatai



Az automatikus gyártás jövőbeli lehetőségeit a hálózati mobil kommunikáció jelentős mértékben növeli



A mobil kommunikáció a közutak számítástechnikai adatfelhőzetének közvetítésével jön létre



Az Oculus Rift virtuális valóságának kísérleti adatmegjelenítőjét a norvég hadsereg is használja

A változások a politikai berendezkedéstől függően eltérő módon érvényesülnek. Helmut Schmidt német kancellártól 1979-ben tett budapesti látogatása alkalmával megkérdezték: kancellár úr, a német gazdaság kiegyensúlyozottan működik. Miért tartja fontosnak az országaink kereskedelmi kapcsolatait? Schmidt kancellár azt válaszolta: országunk jóléte és szociális bizton-

sága megkívánja árúink folyamatos kereskedelmét. Mi azóta is az ország pénzügyi egyensúlyáért „harcolunk”. Újabban mint tapasztalható, a hazai beruházásainkat finanszírozó, saját szövetségi rendszerünkkel is. Ezzel való elfoglaltságunkban a jólét és a szociális biztonság máig sem tudott prioritássá válni. Vásárlóink szűkös jövedelmi viszonyai miatt a nálunk gyártott új járművek

többségét külföldiek veszik meg. A használaton behozott futó állomány környezetvédelmén javítani csak korszerűbb járművek importjával lehet. Lényegében hasonló mondható el járműveink forgalombiztonságáról is. Ezekkel az adottságokkal a közúti közlekedés fejlesztése és automatizálása is import- és jövedelemfüggő folyamat.

HÁLÓZATBA KAPCSOLVA

Bár az első számítógépeket hét évtizede csatlakoztatták be, gyakorlati eredményeik az utóbbi években igazán szembetűnőek. A ma hozzáférhető adatok 90%-a ugyanis az utolsó két évben keletkezett, főképp a bolygót behálózó hálózati hardvernek és az internet szoftvereinek köszönhetően. A kibernetika: célszerűen működő anyagi rendszerek (vezérlésének, szabályozásának, és információfeldolgozásának) tudománya. A rendszer (anyag-, energia- és információátadással járó) folyamatokkal és összefüggésekkel összekapcsolt objektumok halmaza. A kibernetikai rendszerek nyílt társadalmi-technikai formációk, melyek új funkciók, szolgáltatások és tulajdonságok megvalósítását teszik lehetővé. A tárgyak (dolgok) internete (IoT) koncepció a hálózatra kapcsolódó beágyazott processzorok sokaságát jelöli, amelyekhez jellemzően érzékelők, adatgyűjtő eszközök tartoznak. Ilyen dolog lehet az okostelefontól, a vasúti váltó érzékelőjén át egy „megchipelt” tehénig szinte bármi. Közelebbről: egyedileg azonosítható eszközökről és azok mindenhol elérhető rendszeréről van szó, amelyek sohasem látott mennyiségű és minőségű adatot szolgáltathatnak környezetükről a különféle folyamatok ellenőrzéséhez és továbbfejlesztéséhez. Ma az egész világra kiterjedő globális értékláncok lehetővé teszik, hogy a cégek és a gazdaságok a folyamatnak azon részét végezzék, amelyben a legjobbak.



A javítási utasítások legújabb, digitális változatait virtuális adatszempüveg egészíti ki. Ez a szerelő számára a helyes műveleti fogásokat a kép zöldre váltásával jeleníti meg. Éppúgy, mint a műveletek elvégzéséhez szükséges munkaeszközöket

Mivel másutt gyártott köztes termékeket és szolgáltatásokat használnak fel, nem kell egy teljes iparágat kiépíteniük.

A kiszervezés, és a munkahelyek külföldre költöztetése azzal növeli a versenyképességet, hogy olcsóbb, differenciáltabb és jobb minőségű üzletekhez, vállalkozásokhoz nyújt hozzáférést.

A szolgáltatások számos OECD országban a globális értékláncok értéktéremtő tevékenységének több mint felét, Kínában pedig több mint 30%-át teszik ki.

A hálózatba kapcsolás a gépkocsik szerkezetét is módosítja, különösen a műszerfalak és a hátsó ülések térségében. Ennek megfelelően a kezelésük is megváltozik. Megközelítőleg a

következő „tízparancsolat” szerint. 1. A képernyők a gépkocsiműszerfalak állandó tartozékai lesznek. 2. A vezetők a járművel mobiltelefonnal fognak kommunikálni. 3. A jármű napi programját a vezető a mobiltelefonján tervezi meg. 4. A műszerfal két, érintő- vagy gesztusvezérelt képernyőre egyszerűsödik. 5. A működésfelügyelő, illetőleg a kombinált képernyőre. 6. Az utóbbi a navigációé, a kommunikációé, és a szórakoztatóeszközké. 7. A kezelőszervek használata nem igényli a kormánykerék elengedését. 8. A gépkocsik távdiagnosztizálhatóak lesznek. 9. A gyártómű minden gépkocsin adatokat archiválhat, róla adatokat gyűjthet. 10. A kezelési információk álló jármű kijelzőjén jeleníthetők meg.

ÖSSZEKAPCSOLT FEJLŐDÉS, NEGYEDIK IPARI FORRADALOM

Új alkalmazásterületet jelent az autós biztosítási piac, ahol az érzéklők autóra szerelése lehetővé teszi a biztosítási díj kilométer alapú mérését és fizetését, figyelembe véve a vezető személyes kockázati besorolását.

A dolgok internete három szinten is megváltoztatja az érintett iparágakat. Az első maga a hagyományos üzletmenet, ahol több információ és a jobb analitikai eszközök birtokában az üzleti folyamatok javíthatóak lesznek. Jobbat, többet, pontosabban lehet kínálni az ügyfeleknek.

A második szint új üzleti modellek bevezetését teszi lehetővé. A folyamatok digitalizálódása olyan módszerek



A virtuális adatmegjelenítés (a) és a CNC-gépek számítógépes programozása (b) sokat segít a veszélyes kézi műveletek kiküszöbölésében



A mindinkább terjedő kis hőbevitelű CMT (a) és a lézerhegesztő (b) robotok nemcsak a minőséget javítják, hanem a munkásokat is kiszorítják a korszerű járművek kocsiszekrénygyártásából

előtt nyitja meg a kapukat, amelyeket a korábbi eszköztárral nem lehetett elképzelni, de legalábbis ésszerűen megvalósítani biztosan nem. Ez együtt jár azzal is, hogy a cégek a tradicionális üzleti szférájukon kívül eső területekre tévednek. Példaként a Nike-t hozták fel, ahol az okos, mérésüket is végző ruházati termékek bevezetésével már kísérleteznek, és egyre inkább az egészségügyi szektor határára érnek a

pulzust és egy sor más élettani funkciót mérni képes eszközökkel. A viselhető számítógépes eszközök várakozáson felüli érdeklődést keltenek, és számottevő vásárlásokat generálnak. A rengeteg látni- és kipróbálni való helyeket kínáló Google autók iránt világszerte hatalmas az érdeklődés. A harmadik, egyben legelőremutatóbb jellemzőt az üzletileg fontos elemek jelentik. Például a nagy hotelláncok ese-



A korszerű hegesztési eljárások jelentősen szűkítik a robotokkal végzett villamos ponthegesztés alkalmazását

tében, amelyek termináljain a szállást keresők közvetlenül a tulajdonosoktól bérelhetnek éjszakákat, ami a verseny kiélezésével teremt új érdeklődést és új üzleteket.

A tárgyak és szolgáltatások internete nagy lehetőséget kínál az intelligens gyártás számára. Különösen, ha azt a meglévő internet is kiegészíti.

A fejlett emberi civilizáció az internet globális kiterjesztésére épül. Ennek köszönhetően, a negyedik ipari forradalmat megvalósító intelligens ipar (német néven: Industrie 4.0; angolul: Smart industry) is a hálózatokkal lefedett intelligens világ része.

A negyedik ipari forradalom a német szövetségi kormány kezdeményezése. Közelebről az előttünk álló jövő gyártási modelljét, az információs technológia, a telekommunikáció és a gyártóiparok egyesítését jelenti.

Okos eljárás, mely a jövőben önállóan szabályozza az intelligens gyártási folyamatokat. Egységes ellátási lánc nagy rugalmasságot, könnyű alkalmazkodást és rövid távú változásokat tesz lehetővé.

Új technológiáinak bevezetése néhány éve az Egyesült Államokban a virtuális valóság, a számítógépes felhő, az okostelefonok és a táblagépek használatbavételével kezdődött. Döntően a nagy adatrobbanás során szerzett tapasztalatokra épült, és a tárgyak internetének bevezetésével folytatódott. A Rockwell Automation a termelés és az irányító vállalat között biztonságos információcserét épített ki, ami nagyobb termelékenységhez, kisebb forrásfelhasználáshoz és hatékonyabb döntéshozatalhoz vezetett.

Gyakorlatát egyebek között a Tesla korszerű hegesztési példái szemléltetik, melyek nagyban hozzájárulnak a jármű kiváló vezethetőségéhez.

A további gyakorlati példák az automatikus irányítású gépkocsik fejlesztéséhez kötődnek, melyekről írásunk folytatásában számolunk be. ■