

gyártástrend

TECHNOLÓGIAI MAGAZIN



**Ember a Grand Prix mögött
– az Év Ipari Vezetője:
Veres László**

2026. június
XIX. évf. 6. szám
750 Ft
ISSN 1789-8935
gyartastrend.hu

PPH MEDIA
Közvetítő: PPH Media Kft.

MedCom

EGÉSZSÉGÜGYI KOMMUNIKÁCIÓS
MEGOLDÁSOK VERSENYE

ELSŐ NEVEZÉSI HATÁRIDŐ:
2026. JÚLIUS 13.

MÁSODIK NEVEZÉSI HATÁRIDŐ:
2026. JÚLIUS 20.

UTOLSÓ ESÉLY NEVEZÉSI HATÁRIDŐ:
2026. JÚLIUS 27.



Kontakt:
albrecht.eszter@pphmedia.hu

 **medicalonline** **kreatív** **PPH MEDIA**

medcom.pphmedia.hu

Kapcsolódások

Nyári lapszámunkban az innováció több oldalát is körbejárjuk. Egyrészt bemutatjuk az Év Gyára Projektverseny díjazott fejlesztéseit. A verseny számunkra mindig többet jelent egy elismerésnél: évről évre pontos képet ad arról, milyen kihívásokra keresnek választ a vállalatok, és milyen megoldások születnek a hazai iparban a hatékonyság, a fenntarthatóság, a digitalizáció vagy éppen a munkaszervezés területén. Fontosnak tartjuk, hogy bemutassuk ezeket a projekteket, mert nemcsak egy-egy vállalat sikerét jelzik, hanem a hazai ipar innovációs erejét is. A legjobb gyakorlatok ráadásul gyakran túlmutatnak saját szervezetükön, és más vállalatok számára is inspirációt nyújthatnak.

Ehhez szorosan kapcsolódik lapszámunk másik kiemelt témája, a robotika. Megalakult a Magyar Robotikai Szövetség, amelynek célja egy olyan ökoszisztéma létrehozása, amely összekapcsolja az ipari vállalatokat, az oktatási és kutatási intézményeket, a startupokat és a technológiai szolgáltatókat (32. oldal). A kezdeményezés abból a felismerésből indul ki, hogy a robotika mára nem egy szűk technológiai terület, hanem önálló gazdasági és társadalmi jelentőségű szektor, amelynek fejlődése széles körű együttműködést igényel. Lapszámunkban több robotikai fejlesztést is bemutatunk, ugyanakkor a robotikáról 2026-ban már nem lehet kizárólag technológiai kérdésként beszélni. Az autonóm rendszerek, a mesterséges intelligencia és a humanoid robotok térnyerésével egyre fontosabbá válik az is, hogyan alkalmazkodnak ehhez a szervezetek és a munkavállalók. Hogyan lehet felkészíteni a munkatársakat a változá-



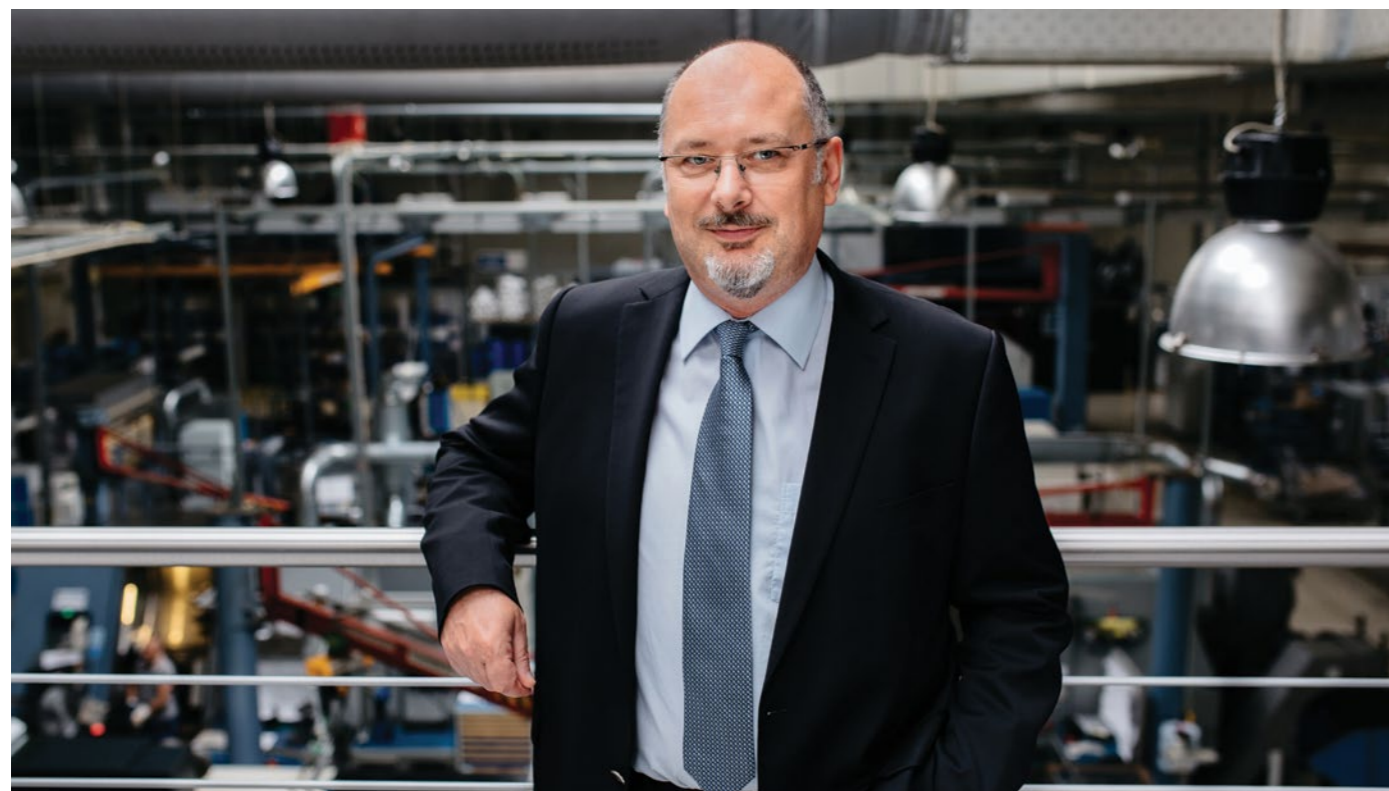
Zákányi Virág
főszerkesztő

sokra? Miként válhat a technológiai fejlődés a szervezeti fejlődés motorjává? Ezért kap kiemelt szerepet lapszámunkban a HR témája is, amely területnek stratégiai partnerre kell válnia a technológiai transzformációban.

Nem véletlen, hogy következő szakmai programjaink is ezek köré a kérdések köré szerveződnek. A június 17-én megrendezett Ipari HR Konferencia és az Industry Hub második eseménye egyaránt azt vizsgálja, hogyan lehet kapcsolódni, miként lehet a technológiai és az emberi szempontokat összehangolni egy gyorsan változó környezetben. Ugyanezen eseménypáron elindítjuk az Industry Hub mentorprogramját is, amely junior és szenior szakemberek számára egyaránt lehetőséget kínál a tudásmegosztásra, a soft skilllek fejlesztésére és a krosszfunkcionális együttműködések erősítésére.

Találkozzunk rendezvényeinken, és jó olvasást kívánunk!

Tartalom



4. oldal

1 Köszöntő

CÍMLAPON

4 Ember a Grand Prix mögött
– az Év Ipari Vezetője: Veres László

ÉV GYÁRA PROJEKTVERSENY 2026

8 Az adat és az innováció találkozási pontja –
ilyen volt az Ipari Brunch és az Év Gyára
Projektverseny díjátadója

10 Digitális forradalom a gyárakban: hat
projekt a mérhető profit szolgálatában

14 AI-verseny és 3D-nyomtatás
a hatékonyságnövelésért

15 Digitális modellek és folyadékűtés:
ipari innovációk új generációja



18. oldal



24. oldal



28. oldal



34. oldal



40. oldal

16 Életmentés és elismerés –
emberközpontú HR-projektek az iparban

17 Zöldebb gyártás, mérhető eredmények

18 Csapaterő, ami gyárat épít

22 Amikor a gyakornok építi a jövőt

24 Az ipar nem állhat le – digitális
megújulás a Messer Hungarogáz
műszaki szervezetében

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS

26 Ilyen is lehet – vevőspecifikus és
minőségügyi tréningek

PR-CIKK

28 Allrounder Trend – a fröccsöntés új
standardja

ROBOTIKA

30 Robotokkal az automatizálás felé

32 A mesterséges intelligencia kezét és
lábát kap – létrejött a Magyar Robotikai
Szövetség

36 Új horizontok az ember-robot
együttműködésben

38 Emberarcú technológia

OKOSVÁROS

40 Adat-infrastruktúrák: a gyártás és az
okosvárosok közös technológiai nyelve

HR ÉS TECHNOLÓGIA

43 Vállalati AI-transzformáció: mit tehet
a HR?

IMPRESSZUM

GyártásTrend Magazin
XIX. évfolyam, 6–7. szám

Business unit director:

Somfay Dorottya
somfay.dorottya@pphmedia.hu

Főszerkesztő:

Zákányi Virág
zakanyi.virag@gyartastrend.hu

Online felelős szerkesztő:

Myat Kornél
myat.kornel@gyartastrend.hu

Szerzők:

Ember Zoltán, Juhász Imre,
dr. Nick Gábor

Korrektúra:

Kerekes Andrea

Fotók:

Adobe Stock

Tördelés:

Szabó István

Design, layout:

Szabó Zsuzsanna

Kiadó:

Professional Publishing Hungary Kft.
1037 Budapest, Montevidéó utca 3/B
+36 30 552 50 11

PPH MEDIA

a Medien Union Ludwighafen tagja

Felelős kiadó:

Vándor Ágnes ügyvezető igazgató
vandor.agnes@pphmedia.hu

Értékesítés:

Takács Krisztina
takacs.krisztina@pphmedia.hu
Orosz Anita
orosz.anita@pphmedia.hu

Head of events:

Sáry Adrienn
sary.adrienn@pphmedia.hu

Pénzügyi vezető:

Hadarics Gábor
hadarics.gabor@pphmedia.hu

Értékesítési és marketingkoordinátor:

Szántó Gréta
szanto.greta@pphmedia.hu

Terjesztés és előfizetés:

elofizetes@pphmedia.hu
+36 30 962 34 93

Nyomdai előállítás:

Innovariant Nyomdaipari Kft.
ISSN 1789-8935

A kiadó a lapban megjelent hirdetések
tartalmáért és azok jogszerűségéért
semmilyen felelősséget nem vállal,
az kizárólag a megrendelőt terheli.

Ember a Grand Prix mögött – az Év Ipari Vezetője: Veres László

■ Szerző: Myat Kornél



Az Év Gyára Projektverseny legmagasabb díját és ezzel az Év Ipari Vezetője címet is a Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft. söpörte be idén. Veres László szerint mindkét elismerés valójában a kollégáknak szól – de az interjúból kiderül, hogy a mögöttes stratégia, a fejlesztési kultúra és a globális ambíció mögött nagyon is határozott vezetői kéz áll.

» Az iparban a kihívások egymást érik az elmúlt években, ám a Knorr-Bremse Csoport rekord pénzügyi eredményekkel zárt 2025-ben. Mi lehet a siker titka – vezetőként mit tesz hozzá ehhez?

A vállalatcsoport rendkívül erős üzleti évet tudhat maga mögött. A vasúti ágazat különösen kiemelkedő teljesítményt nyújtott: a rendelésállomány és az árbevétel egyaránt növekedett, a profitabilitás pedig tovább javult – ráadásul egy geopolitikailag és gazdaságilag is kihívásokkal teli környezetben sikerült elérni ezeket az eredményeket. A fejlődésben komoly szerepe volt a BOOST-stratégiának: egy hároméves, átfogó átalakítási programnak, amely jelentős termelékenységnövekedést tűzött ki maga elé célul. Első fázisa – a költségstruktúrák javítása és a portfólió átrendezése – mérhető eredményeket hozott, jelenleg pedig már a célzott növekedési fejlesztésekre helyezük a hangsúlyt.

Vezetőként sokat segített, hogy karrierem során már kétszer is részt vettem hasonló léptékű, globális átalakulásban. Érdemes az ilyen folyamatokra úgy tekinteni, hogy a szükséges változás nem csupán kockázat, hanem magában hordozza a megújulás lehetőségét is. Vállalatunk a Knorr-Bremse Csoport meghatározó vasúti központja – ez a pozíció pedig egyszerre követel tőlünk stabilitást és folyamatos innovációt.

» A fejlesztések kapcsán két konkrét projekt is kiemelkedik a budapesti portfólióból: a LEADER Flow digitálisan optimalizálja a tehervasút mozgását, a DAC fizikailag forradalmasítja a szerelvényképzést. Hogyan vált Budapest az európai tehervasút-innováció központjává?

A vasúti közlekedés legkorszerűbb fejlesztéseiről van szó. A LEADER Flow a vasúti hálózat dinamikus, valós idejű forgalmi adatainak integrálásával javasol optimális sebességprofilot a mozdonyvezetők számára, figyelembe véve többek között a közelben haladó vonatok helyzetét, a pályaszakaszok foglaltságát is. Használatával elkerülhető a felesleges gyorsítás és fékezés, ami akár 10 százalék feletti energiamegtakarítást is hozhat. Egyszerűen telepíthető: akár egy mozdony fülkéjében elhelyezett tableten is fut, kiegészítve a szerelvény meglévő rendszereit. Kézzelfogható választ ad arra a problémára is, hogy a tehervonatok a személyvonatok miatt gyakran órákra oldalvágányra kerülnek: a LEADER Flow ezeknek az előre nem tervezett megállásoknak a számát is csökkenti.

Veres László több mint két évtizedes nemzetközi karrier után tért haza – francia, amerikai és német multinacionális vállalatoknál dolgozott Franciaországban, Svájcban és Németországban –, és hetedik éve vezeti a Knorr-Bremse Budapestet. A Knorr-Bremse Csoport vasúti ágazatának legjelentősebb telephelyén mintegy 2000 munkatárs – köztük közel 400 mérnök – dolgozik. A központ a vasúti fékrendszerek világpiacát meghatározó gyártói háttérrel ötvenéves kiemelkedő fejlesztői kompetenciákkal, eredményeit a vasútiparban széles körben elismerik.

A DAC – azaz a digitális jeltovábbítást lehetővé tevő elektromos csatolóval ellátott központi vonó- és ütközőkészülék – a tehervonati szerelvényképzés gyökeres újragondolása. Európa-szerte félmillió tehervagon összekapcsolása történik még ma is kézi erővel: egy vasutas beáll a két kocsi közé, felemeli a láncot, horgokra akasztja, majd kézzel csatlakoztatja az elektromos és légnomámos kötéseket is. A DAC-kal mindez automatizálttá válik: a járművek önállóan kapcsolódnak, és a fékpróba sem igényel többé a szerelvény teljes hosszában végzett manuális feladatot – a rendszer szenzorosan tudja majd elvégezni az ellenőrzéseket.

Büszkék vagyunk rá, hogy budapesti központunk a vállalatcsoporton belül egyedülálló fejlesztői és gyártói kompetenciát épített ki ezen a területen: nálunk folyik a tervezés és a kivitelezés is, ami nemzetközileg is kiemelkedő szaktudást eredményezett. Ez meghatározó pozíciót jelent majd számunkra az egységes európai DAC-szabvány várható bevezetésekor. A világ legfejlettebb DAC-tesztpadját is mi üzemeltetjük itt, Budapesten: a versenytársaink ide hozták a termékeiket, hogy a kompatibilitást validálják, ami már önmagában is jól jelzi a vállalatunknak az iparágban rövid idő alatt elért elismerését.

» Az innovációs készség nem csak a termékfejlesztésben mutatkozik meg. A modellalapú tervezés és gyártás bevezetése 2023-ban indult, és 2025 végére már a teljes gyártási láncban megjelent. Egy konzervatív iparágban ez rendkívül gyors szemléletváltás. Mi kellett ehhez – és mi volt a legnagyobb ellenállás?

A modellalapú gyártásra való átállás nem csupán technológiai kérdés volt, hanem kultúráváltás is, hiszen a 2D-s műszaki rajz több mint száz éve az iparág alapvető referenciapontja. A módszer lényege, hogy a digitális 3D-s tervmodellből közvetlenül generálható a gyártási utasítás, így kiesnek a hagyományos rajztól a CNC-programig vezető átmeneti lépések, lényegesen lerövidítve az utat a tervtől a kivitelezésig. A tervezőmérnökök számára a szemléletváltás természetes volt – ők kezdeményezték az innovációt. A gyártóterületek, a szereldek és a minőségbiztosítás munkatársai, illetve a beszállítók azonban kezdetben nehezen fogadták el, hogy egyetlen digitális modell váltsa ki a megszokott formátumot.

A megoldás a tudatos integrációs megközelítésben rejlett: a mérnökök folyamattérképet készítettek, az érintett szakterületek bevonásával definiálták a felelősségi köröket és az információáramlás rendjét. A siker kulcsa végül két dologban állt: a leginnovatívabb munkatársakat választottuk ki a kulcsszerepekre, és a menedzsment állandó, látható támogatást biztosított a folyamat egésze alatt.

» A fenntarthatóság ma már nemcsak értékrend, hanem versenyképességi tényező. Hogyan jelenik ez meg a Knorr-Bremse Budapest működésében?

Egy ipari vállalat alapvető felelőssége, hogy a gyártási folyamatait ne csak a termékek minősége, hanem az erőforrás-felhasználás és a környezeti terhelés szempontjából is folyamatosan optimalizálja. Ez ma már valóban nem



csupán értékrend kérdése: a megrendelőink és a szabályozói környezet egyaránt elvárja a fenntartható működést, és aki ennek nem felel meg, az könnyen versenyhátrányba kerülhet. Arra törekszünk, hogy ezen az úton beszállítóink is csatlakozzanak hozzánk, és közösen dolgozzunk ki kölcsönösen előnyös és költséghatékony megoldásokat.

Fenntarthatósági fejlesztéseink széles skálán mozognak. Legutóbb például az alkatrészgyártási területen vettünk be olyan innovációkat, melyeknek köszönhetően a forgácsolási munkák során keletkező melléktermékek – az alumíniumforgács, illetve a hűtő- és kenőfolyadék – visszakerülnek a termelési folyamatba ahelyett, hogy azonnal hulladékként távoznának a rendszerből.

De említhetném az elmúlt évek egyik kiemelkedő beruházási projektjét, a három fázisból álló napelempark-fejlesztésünket is. Az első két ütemben összesen 1200 kilowatt kapacitású napelemparkot telepítettünk az üzemegységek tetejére, és a tervek szerint 2026 végéig megvalósul a harmadik fázis is – ez utóbbi, 400 kilowattos rendszer a szabadtéri parkolóra kerül majd.

»Az InnoTrans kiállításon a DAC nemcsak a Knorr-Bremse standján, hanem az ERJU standján is megjelenik majd idén ősszel. Mit jelent ez az elismerés?

Az InnoTrans a vasúti ipar Le Bourget-ja: két évente rendezik meg Berlinben, és ez a világ legnagyobb és legmeghatározóbb szakmai fóruma – itt születnek a nagy szerződések, a legfontosabb innovációs bejelentések, mindenki, aki számít, jelen van. Az, hogy az innovációnk a Europe's Rail Joint Undertaking – az EU vasúti kutatási és innovációs partnerségi programja – standján is bemutatkozhat, azt jelenti, hogy a munkánkat az iparág szabványalkotói szintjén is referenciának tekintik. Kitértem figyelem ez – különösen annak fényében, hogy ezen a területen az iparágban régóta jelen lévő, erősen beágyazott szereplőkkel versenyzünk.

Ez az eredmény közvetlenül a budapesti csapat teljesítményére épül: a DAC-ot – beleértve az elektromos csatolót – teljes egészében itt fejlesztjük, industrializáljuk, valamint teszteljük.

»A LEADER Flow és a Szerviz Központ révén közvetlen kapcsolódási pontjaik vannak a hazai vasúthoz. Hogyan látja a magyar vasúti infrastruktúra fejlesztésének jelenlegi helyzetét?

Bár a hazai piac az árbevételünk kisebb hányadát képviseli, stratégiaileg kiemelten fontos számunkra: ez az otthonunk, és a magyarországi kötőpályás járműveket nagy számban fékezik biztonságosan a budapesti gyárunkban fejlesztett és gyártott fékrendszerek – a metróktól a tehervagonokon át a Flirt motorvonatokig. Az elmúlt időszakban konkrét elképzelések fogalmazódtak meg a vasúti infrastruktúra európai szintű fejlesztésére, amit kifejezetten biztatónak tartunk.

A fejlesztési projektek mellett a meglévő járműpark karbantartása is kulcskérdés. Szerviz Központunk megnyitásával is fontos motivációs tényező volt, hogy szakmai tapasztalatunkkal és kapacitásainkkal támogassuk a hazai üzemeltetőket és az infrastruktúra megújítását. De természetesen ez nem csak a szervizre vonatkozik: örömmel segítjük kompetenciáinkkal a vasút fejlődését minden területen.

»Az Év Gyára Grand Prix és az Év Ipari Vezetője – mit olvas ki ezekből az elismerésekből?

Hatalmas személyes megtiszteltetés mindkét elismerés – de elsősorban a kollégáknak szól. Egy ügyvezető munkájának értéke leginkább azon mérhető, hogy képes-e a szervezet egésze magas szinten teljesíteni. Az ilyen külső visszaigazolások ugyanakkor plusz energiát is adnak: azt mutatják, hogy jó úton járunk, és motiválnak, hogy jövőre még magasabbra tegyük a léceket.

Személy szerint az a legnagyobb büszkeséggel, hogy vállalatunk egyszerre képes magas színvonalon kiszolgálni a világ több mint száz országából érkező megrendeléseket, és olyan fejlesztéseket piacra vinni, amelyek a vasúti ipar jövőjét formálják. Ez a valódi mértéke a sikernek. ■

TUDÁS ÉS TECHNOLOGIA MINDEN MEGÉRKEZÉS MÖGÖTT



30
BUDAPEST
KNORR-BREMSE



Az adat és az innováció találkozása – ilyen volt az Ipari Brunch és az Év Gyára Projektverseny díjátadója

Az ipari digitalizáció, az okosvárosok és a hazai innováció legjobb gyakorlatai kerültek fókuszba a GyártásTrend májusi Ipari Brunch-rendezvényén. Az eseményen ipari vezetők, technológiai szakértők és kutatók keresték a választ arra, hogyan válik az adat a gyártás és a fenntartható működés egyik legfontosabb erőforrásává, majd átadták az Év Gyára Projektverseny 2026 díjait is, elismerve a hazai ipar legkiemelkedőbb fejlesztéseit.

A GyártásTrend és az Év Gyára Projektverseny díjátadójaival együtt megvalósult Ipari Brunch májusi eseménye az okosgyárak és az okosvárosok kapcsolatát helyezte a középpontba. A résztvevők egyetértettek abban, hogy az adat ma már nem csupán a digitalizáció egyik eleme, hanem olyan alap-infrastruktúra, amely meghatározza a vállalatok versenyképességét, a gyártási folyamatok hatékonyságát és a fenntartható működés lehetőségeit. A szakmai program előadásai és beszélgetései azt vizsgálták, hogyan kapcsolódik össze az ipari adatvagyon, az energiahatékonyság, a mesterséges intelligencia és a városi infrastruktúrák fejlődése.

A délelőtti egyik legfontosabb üzenete az volt, hogy az ipari szereplők előtt álló kihívások egyre kevésbé kezelhetők elszigetelten. Az energiafelhasználás optimalizálása, az adatvezérelt döntéshozatal, az AI-alapú elemzések vagy éppen az intelligens infrastruktúrák fejlesztése olyan területek, amelyek összekötik a gyártóipart, a technológiai szektort és a városi fejlesztéseket. A jövő egyik legfontosabb kérdése pedig az interoperabilitás lesz – vagyis az, hogy a különböző rendszerek képesek legyenek „közös nyelven” kommunikálni egymással.

Az esemény „A gyár falain belül és azon túl: adat, energia, hatékonyság” című kerekasztalában az adat szerepe végig központi témája volt a beszélgetésnek. A résztvevők szerint ma már nem a technológia elérhetősége jelenti a legnagyobb kihívást, hanem az, hogy a vállalatok ké-

peseke-e a rendelkezésre álló adatokból valódi üzleti értéket teremteni. A szakértők szerint a jövő nyertesei azok lesznek, amelyek nemcsak gyűjtik az adatokat, hanem azokat a döntéshozatal és a működés optimalizálásának szolgálatába is tudják állítani.

Az okosvárosokról szóló kerekasztalban a résztvevők megfogalmazták: smart city jövőjének kulcsa nem új technológiák bevezetésében, hanem a meglévő rendszerek és adatok integrációjában rejlik. A közlekedés, a közművek, a közigazgatás és a városfejlesztés összehangolt működtetése, valamint az állami, piaci és tudományos szereplők együttműködése teremtheti meg a hosszú távon fenntartható és élhető városi környezetet. (Az előadásokról bővebben a gyartastrend.hu oldalon olvashatnak).

A legjobb projektek

Az esemény második felében a figyelem az ipari innováció legjobb hazai példáira irányult, átadták az Év Gyára Projektverseny 2026 díjait is. A versenyen azokat a fejlesztéseket ismerik el, amelyek mérhető eredményekkel járulnak hozzá a magyar ipar versenyképességéhez. A zsűri idén is számos kiemelkedő pályamunkát értékelt, a digitalizációtól és a gyártásfejlesztéstől kezdve a fenntarthatósági és HR-projektekig.

Az Év Gyára Projektverseny tizenegyedik éve bizonyítja, hogy a magyar iparban jelentős innovációs potenciál és tudás halmozódott fel. Ezúton is gratulálunk a díjazottaknak! ■

PROJEKTEK	Eredmény	
A) Az év leginnovatívabb projektje az iparban		
TestHall Folyadékűtési Rendszer	Foxconn	SPECIAL MENTION
Modellalapú tervezési és gyártási folyamatlanc: hatékonyabb együttműködés a 21. századi gyártásban, egy közös digitális nyelven	Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest	KATEGÓRIAGYŐZTES
B) Az év ellátási lánc projektje az iparban		
Új szintre emelt szervizhatékonyság: additív gyártási innováció a Knorr-Bremse Budapest Szerviz Központjában	Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest	FINALISTA
C) Az év HR-projektje az iparban		
Együttműködés kulcsa – Tíz éve sikeresen működő peer-to-peer elismerési program, ipari környezetben	Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest	KATEGÓRIAGYŐZTES
A cselekvés ereje	Robert Bosch AS Maklár	FINALISTA
D) Az év fenntarthatósági projektje az iparban		
Úton a zéró veszteség felé: hulladékgazdálkodási innovációk a Knorr-Bremse Budapest alkatrészgyártásában	Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest	KATEGÓRIAGYŐZTES
Green Plant Label (GPL)	AUMOVIO Hungary Kft. – Budapest	FINALISTA
E) Az év digitalizációs projektje az iparban		
MI sztárja	AUMOVIO Hungary Kft. – Budapest	KATEGÓRIAGYŐZTES
F) Az év gyártási/termelési projektje az iparban		
F5 Lovnox előre töltött fecskendő gyártósor telepítése	Sanofi	AZ ÉV BERUHÁZÁSA (KÜLÖNDÍJ)
Hatékony pótalkatrészgyártás	ContiTech Fluid Automotive Hungária Kft.	SPECIAL MENTION
Merge Helper – Digitális gyártást támogató és operációoptimalizáló rendszer	Foxconn	SPECIAL MENTION
Intelligens hatékonyságnövelő megoldások az alkatrészgyártásban	Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest	FINALISTA
Teljes körű stratégiai gyártásoptimalizáció a tárcsafékszerelvényben	Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest	KATEGÓRIAGYŐZTES
Digitális FIFO-alapú intelligens tekercskezelő rendszer LED-alapú vizuális támogatással	AUMOVIO Hungary Kft. – Budapest	FINALISTA
PEOPLE	Eredmény	
DreamTeam az iparban		
A Messer Hungarogáz Műszaki Főosztályának digitális és szervezeti megújulása	Messer Hungarogáz Ipari Gáz Gyártó és Forgalmazó Kft.	KATEGÓRIAGYŐZTES
CSV Folyamatfejlesztési Csapat	AUMOVIO Hungary Kft.	FINALISTA
Digital Transformation and Innovation Team	AUMOVIO Hungary Kft.	SPECIAL MENTION
Ramses 1.5 projektcsapat	AUMOVIO Hungary Kft.	FINALISTA
Fiatall Ipari Tehetség díj (FIT)		
Kópis Bence	Sanofi	SPECIAL MENTION (ZSÚRITÓL)
Frankó Gergely	AUMOVIO Hungary Kft. – Budapest	KATEGÓRIAGYŐZTES
TOVÁBBI DÍJAK		
Grand Prix Díjak		
Grand Prix – 5 Mrd Ft feletti árbevételű vállalat	Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest	
Év Ipari Vezetője		
Veres László	Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest	

Digitális forradalom a gyárakban: hat projekt a mérhető profit szolgálatában

■ Szerző: Myat Kornél

Három fő trend mozgatja idén a gyártási szektort: az intelligens helykihasználás, a valós idejű adatvezérelt döntések és a komplex, kis szériás termelés hatékonyságnövelése. A díjazott vasúti, autó- és gyógyszeripari projektek megmutatták a közös nevezőt: a fejlesztés náluk azonnal mérhető üzemi eredménnyé érett.

Kategóriagyőztes: Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.

A Knorr-Bremse Budapest mintegy 2000 munkavállalójával a vasúti fékrendszerek fejlesztésének és gyártásának egyik legjelentősebb globális központja. RZS szereljük a vasúti járművek kerekeire szerelt kompakt tárcsafékek gyártásáért felel. Ez a precizitást és magas fokú szakértelmet igénylő folyamat az elmúlt években meredeken emelkedő terheléssel szembesült. 2023-ra nyilvánvalóvá vált, hogy a meglévő infrastruktúra – a két párhuzamos, egymástól független gyártósor – egy idő után nem lesz képes rugalmasan követni a növekvő rendelésállományt, valamint a három műszakos munkarendhez szükséges munkaerő toborzása is egyre nehezebbé vált.

A 2023 őszén indított gyártásfejlesztési projekt nem csupán kapacitásbővítést, hanem a termelési terület minimum 30 százalékos felszabadítását is célul tűzte

A Knorr-Bremse Budapest mintegy 2000 munkavállalójával a vasúti fékrendszerek fejlesztésének és gyártásának egyik legjelentősebb globális központja.

ki. A tervezési folyamat kulcseleme a digital twin (digitális iker) technológia alkalmazása volt. A Siemens Plant Simulation szoftverrel felépített virtuális modell négy különböző átépítési koncepciót tesztelt, azonosítva a szűk keresztmetszeteket, a készletfeltorlódásokat és a terhelési egyenlőtlenségeket. Ez volt a vállalat első teljes körű, éles szimulációs projektje. A vezetés végül egy kétsoros, de közös előszerelési területtel rendelkező, egymásra merőleges elrendezés mellett döntött.

Az átépítés kilenc hónapig tartott, miközben a termelés egyetlen pillanatra sem állt meg, a szerelde folyamatosan kiszolgált a vevőket – úgy, hogy egyes időszakokban egyszerre akár 4-5 kivitelező is dolgozott a területen. Az új konfigurációval 231 négyzetméternyi gyártási terület szabadult fel, a gyártósor kiegyenlítetttsége 72-ről 91 százalékra javult, az átlagos ciklusidő pedig 17 százalékkal csökkent. A korábban hat műszakot igénylő napi termelési volumen mostantól négy műszakban is teljesíthető. A felszabadított területen várhatóan olyan kombinált gyártósor kerül majd kiépítésre, amely két termékcsalád párhuzamos gyártását teszi lehetővé.

A fejlesztés a vállalati leanszemlélet egyik referenciaprojektjévé vált. Az Andon és a CAA szereléstámogató rendszer integrálásával a munkavállalók immár közvetlenül a saját munkaállomásukról küldhetnek hibajelzéseket és kezelhetik a szereléstámogató funkciókat, illetve az innováció lefektette a MES-rendszerbe való beépíthetőség alapjait is.

Az Év Beruházása különdíj: Sanofi

A Sanofi a Miskolc melletti Csanyikvölgyben 1986 óta, kereken 40 éve állít elő steril gyógyszerkészítményeket a legmodernebb digitális és AI-alapú technológiák alkalmazásával, közel 400 elkötelezett miskolci és Miskolc környéki munkavállaló közreműködésével. A gyártóhely előre töltött fecskendők és ampullák gyártására specializálódott, fő profilja véralvadást gátló fecskendők töltése és csomagolása. A globális piaci kereslet előrejelzései alapján a vállalatcsoport egyértelművé tette: a gyártási kapacitást jelentősen növelni kell.

A telephelyek közötti belső versenyben a csanyikvölgyi üzem mellett a stabilan magas minőségi mutatók és a kiváló termelékenység döntött. A beruházás végül 26,8 millió euróra rúgott. Az új, óránként 36 000 fecskendő előállítására képes gyártósor telepítéséhez előbb a megfelelő alapterületet kellett felszabadítani. A tervezés során 2D-s és 3D-s CAD-modellek segítségével azonosítottak előre minden lehetséges fizikai korlátot. A gyártósorba ipari és kollaboratív robotokat (COBOT) is integráltak; valamennyi berendezés SCADA-rendszer felügyelete alatt, automatizáltan üzemel. Az adatokat Data Lake-alapú megoldás tárolja, az elemzéseket pedig PowerBI-alkalmazások támogatják.

Az üzemi eredmények messze meghaladták az előzetes várakozásokat. A tervezett 32 százalékos nettó árbevétel-növekedés helyett a tényleges teljesítmény 101 százalékos bővülést hozott, vagyis az árbevétel a bázisidőszakhoz

képeket megduplázódott. Különösen komoly fegyvertény, hogy ez a volumennövekedés pontosan ugyanakkora munkavállalói létszámmal valósult meg, mint a projekt indítása előtt. A csanyikvölgyi telephely ezzel a Sanofi globális hálózatán, termék kategóriáján belül az első számú gyártási központtá vált: az új gyártósor önmagában képes lefedni a vállalat globális igényének negyedét.

A projekt során egy iparági szinten is úttörő környezetvédelmi fejlesztés is megvalósult. A felületsterilizálási eljárás során keletkező ózonkibocsátás teljes megszüntetésére a berendezés gyártójával közösen fejlesztettek ki egy olyan szűrőrendszert, amely korábban nem létezett a gyógyszeriparban. A telephely ezzel párhuzamosan a jelenlegi 45-ről 95 országra kívánja bővíteni a törzskönyvezett értékesítési területét.

A Sanofi kereken 40 éve állít elő steril gyógyszerkészítményeket a legmodernebb digitális és AI-alapú technológiák alkalmazásával, közel 400 elkötelezett miskolci és Miskolc környéki munkavállaló közreműködésével.

Special Mention: ContiTech Fluid Automotive Hungária Kft.

A ContiTech Fluid Automotive Hungária Kft. váci telephelye autóiipari folyadékvezetékek és csőrendszerek gyártására specializálódott. A projekt kiindulópontja egy kényeszerhelyzet volt: a vállalat németországi gyáraiból mintegy 200 új cikkszámot kellett Vácra áttelepíteni. A portfólió 90 százaléka ráadásul pótalkatrész, azaz kis volumenű, ritkán lehívott termék – pontosan az a szegmens, amely a hagyományos gyártási logikában alacsony hatékonyságú, sokszor veszteséges. A váci csapat azonban egyszerű gépköltöztetés helyett gyártási paradigmaváltást hajtott végre. Az iparágban általánosan alkalmazott „one-piece flow” (egydarabos anyagáramlás) elhagyásával az összes érintett technológiai állomást egyetlen U alakú gyártócellába centralizálták. A hatékonyságnövelés kulcsa az aszinkron átállás lett: amíg az operátor a gyártási tétellel végigjárja a cellát, a sorvezető offline módban elvégzi a következő cikkszámra való gépátállást. Mire az operátor a cella végére ér, a kezdőállomás már az új szériára kész, így az átállási veszteség teljesen megszűnt. A SMED-módszertan szigorú alkalmazásával a gépátállási időt átlagosan

A ContiTech Fluid Automotive Hungária Kft. váci telephelye autóiipari folyadékvezetékek és csőrendszerek gyártására specializálódott.

34 percről mindössze 4 percre sikerült csökkenteni, ami 88 százalékos javulás. Ez a korábbi 257 órányi állásidőt 30 órára redukálta, az átállási költség pedig 10 743 euróról 1264 euróra esett vissza – ami egyetlen tételnél közel 9500 eurós megtakarítást jelent. A raktárra gyártást teljes egészében felváltotta a valós vevői lehívásra reagáló make-to-order (rendelésre történő) rendszer. Az ellátási lánc konszolidációja a logisztikai és adminisztrációs költségeket is számottevően csökkentette. A váci telephely ezzel a teljesítménnyel a cégcsoporton belül belső zsinórmértékké (benchmark) vált, az innovatív modell mintaként szolgál a hasonló problémákkal küzdő testvérgyárak számára.

Special Mention: Foxconn (Cloud Network Technology Kft.)

A Foxconn-csoport komáromi leányvállalata nagy teljesítményű szervereket és hálózati eszközöket gyárt globális felhőszolgáltatók számára. Az egyik legnagyobb vevő új generációs szervereinek gyártásánál komoly operatív probléma jelentkezett: a rackek többlépcsős tesztelési folyamata során a hibás szervermodulok kezelése és a szükséges cserék koordinálása manuálisan, széttagolt információáramlással zajlott. A komplex kompatibilitási szabályrendszer kezelése komoly idővesztést és hibakockázatot eredményezett, egyes egységek tesztideje a négy napot is meghaladta.

A Foxconn-csoport komáromi leányvállalata nagy teljesítményű szervereket és hálózati eszközöket gyárt globális felhőszolgáltatók számára.

A megoldást egy házon belül fejlesztett, webalapú monitoringrendszer, a Merge Helper hozta el. A szoftver valós időben jeleníti meg a teszterület összes egységének státuszát és az elérhető optimális cserelehetőségeket – hét, jól elkülöníthető színkód segítségével. A rendszer backendje PHP-alapon, MySQL-adatbázissal és percnként futó automatizált adatgyűjtő scripttel működik. A koordinációt műszakonként egy kijelölt irányító (commander) végzi, öt specializált csapat munkáját összehangolva.

A bevezetés hatása látványos: az átlagos tesztidő 3,36 napról 1,67 napra csökkent, ami több mint 50 százalékos javulást jelent, vagyis a tesztelési ciklusidő gyakorlatilag megfeleződött. A Merge Helpert a vevő kérésére a vállalat megosztotta a többi beszállítóval is, így a komáromi megoldás nemzetközi jógyakorlattá vált. Járulékos előnyként a rövidebb tesztciklus az energiafelhasználást is csökkentette, egyes feladatok mérnöki szintről technikusra kerültek át, ami jelentősen megkönnyítette a toborzást.

Finalista: Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft. (MPP)

A fékrendszerfejlesztés és -gyártás globális éllavasának budapesti üzeme 2025-ben bizonyította, hogy a High-Mix Low-Volume gyártási környezetben is megtérül az automatizáció – és hogy az igazi versenyelőnyt nem egyetlen technológia, hanem az egymást erősítő fejlesztések összehangolt rendszere adja.

A Knorr-Bremse Budapest alkatrészgyártó területe közel 60 megmunkálógépből álló eszközparkkal rendelkezik, amelyen sokféle terméket gyártanak kis szériákban. Ez a High-Mix Low-Volume profil különleges kihívás elé állítja a hatékonyságjavítást: a tömeggyártásban bevált eszközök itt közvetlenül nem alkalmazhatók. A feladatra egy rétegzett fejlesztési stratégiával választottak, amelynek gerincét négy egymást erősítő innováció adja.

Az Idle Time Reduction projekt a CNC-megmunkálógépek forgácsolási pályáit gondolta újra. Az innováció

A fékrendszerfejlesztés és -gyártás globális éllavasának budapesti üzeme 2025-ben bizonyította, hogy a High-Mix Low-Volume gyártási környezetben is megtérül az automatizáció.

2025-ben 10 termékcsalád 500 termékvariánsát érintette, és 15-40 százalékkal redukálta egyes alkatrészek ciklusidejét. A programozható kiesztérgező (U-tengely) gyártási gyakorlatba emelésével 12 szerszám helyettesíthető, ami szintén csökkenti a mellék- és ciklusidőt. A gépek csaknem felére kiterjesztett Baluff-chiprendszer pedig a szerszámok paramétereinek valós idejű azonosításával küszöböli ki az ütközéses szerszámtöréseket.

A technológiai sort egy Cellro Xcelerate X20 robot munkába állítása egészítette ki, amely önállóan tölti és üríti a megmunkálógépeket. Alkalmazása 10 százalékos hatékonyságnövekedést hozott a területen.

A program stratégiai hatása messze túlmutat a közvetlen megtakarításokon. A felszabaduló gyártási kapacitás fokozatosan lehetővé teszi a korábban kiszervezett munkák visszaszervezését, csökkentve az alvállalkozói kitétséget és erősítve a minőség feletti belső kontrollt.

Finalista: AUMOVIO Hungary Kft.

Az AUMOVIO Hungary Kft. gyártási folyamataiban a tekercek raktári kezelése kritikus pont: a FIFO-elv (First-In, First-Out, azaz az elsőként beérkező alapanyag elsőként való felhasználása) megsértése azonnal selejthez, minőségi problémákhoz és vevői reklamációhoz vezethet. A korábbi, részben manuális folyamatok nem biztosítottak elegendő pontosságot a kivételi műveletek során.

A vállalat mérnökei egy saját igényekre szabott, webalapú alkalmazást integráltak egy LED-vezérlésű

A rendszer közvetlen hatásaként a hibás kivételek száma minimálisra csökkent, rövidültek a gyártási várakozási idők, és a készletadatok is hajszálpontossá váltak.

vizuális visszajelző rendszerrel. A háttérben modern szoftveres architektúra és mikrovezérlők dolgoznak Docker-konténerben, a felhasználói felületen pedig az operátor pillanatok alatt elvégezheti a betárolást és a készletkezelést. A rendszer automatikusan felismeri a tekercestípusokat, és a fizikai raktárban egyértelmű LED-jelzéssel mutatja meg a FIFO-sorrendben következő, pontos pozíciót.

A rendszer közvetlen hatásaként a hibás kivételek száma minimálisra csökkent, rövidültek a gyártási várakozási idők, és a készletadatok is hajszálpontossá váltak. Mivel a felület rendkívül logikus és intuitív, a munkatársak betanítási ideje is jelentősen mérséklődött. A beruházás gyors megtérülése a csökkenő hibaköltségek és a hatékonyabb anyagkiszolgálás révén garantált. A rendszer ráadásul teljesen moduláris és skálázható, így tökéletes alapot nyújt a jövőbeli prediktív karbantartási és fejlettebb logisztikai optimalizálási funkciókhoz. ■

When a client has a vision, we help to realize it.

VGP
BUILDING TOMORROW TODAY

High-quality logistics and light industrial real estate

VGP Hungary
Soroksári út 30-34 Building E – floor 4. / 1095 Budapest / Hungary
+36 70 488 9221 / gergely.somogyi@vgpparks.eu

vgpparks.eu

AI-verseny és 3D-nyomtatás a hatékonyságnövelésért

■ Szerző: Ember Zoltán és Myat Kornél

Az Év Gyára Projektverseny digitalizációs kategóriájában az AUMOVIO budapesti gyára azt mutatta meg, hogyan válhat a mesterséges intelligencia a mindennapi gyártási és mérnöki munka gyakorlati eszközévé – méghozzá alulról építkező innovációval és dolgozói ötletekre támaszkodva. Az ellátási lánc kategória finalistája, a Knorr-Bremse Budapest Szerviz Központja ezzel párhuzamosan arra adott választ, miként tehető rugalmasabbá és gyorsabbá a szervizműködés additív gyártási technológiák bevezetésével.

Innováció alulról: a dolgozók mint a fejlesztők

Annak ellenére, hogy az autóiipari elektronikai gyártás a legmodernebb technológiákra épül, a napi működés még mindig számos repetitív, időigényes feladattal jár. A manuális adatelemzés, a dokumentumkeresés, a döntés-előkészítés és a hibakeresés jelentős mérnöki és operátori kapacitást köt le. Az AUMOVIO budapesti SAM ASC gyára ezekre a belső terhekre keresett választ – méghozzá úgy, hogy a dolgozókat tette meg az innováció forrásává.

Az MI Sztárja verseny – amely projekttel az AUMOVIO elnyerte az Év Gyára Projektverseny 2026 digitalizációs kategóriájának kategóriagyőztes címét – minden munkavállaló számára nyitott volt: a fizikai állománytól a mérnökökig bárki pályázhatott. A résztvevőknek elérhető MI-eszközökkel – elsősorban a Microsoft 365 Copilottal és a házon belüli VIO agentplatformmal – kellett valós munkahelyi problémákra megoldást fejleszteniük. A nevezés feltétele a folyamat dokumentálása és a várható megtakarítás bemutatása volt.

A felhívásra 42 pályamunka érkezett, amelyek a gyár szinte minden területét lefedték a minőségbiztosítástól és a gyártástól kezdve az ellátási láncon át az adminisztrációig. Végül 31 önálló megoldás került a zsűri elé: 15 promp-tolási és AI-agent-fejlesztés, valamint 16 mesterséges intelligenciával támogatott kódolási projekt.

A fődíjat a SMART RACK (Okosállvány) elnevezésű fejlesztés nyerte el, de a mezőny technológiai sokszínűsége is figyelemre méltó volt. A díjazott megoldások között szerepelt képanalízis-alapú minőség-ellenőrzés, IPC-szabványkereső agent, BOM-különbség-analizátor, valamint nem tervezett állásidőket elemző intelligens asszisztens is.

A szakmai zsűri validálása alapján az új megoldások gyárszinten több mint 5000 munkaóra felszabadítását és 200 ezer eurót meghaladó potenciális éves megtakarítást eredményeztek. A legsikeresebb projektek önmagukban is képesek évi 1000 munkaórát megspórolni a szervezetnek.

A projekt valódi sikere ugyanakkor nemcsak a számokban rejlik. A résztvevők hozzájárultak megoldásaik megosztásához, így egy gyárszinten elérhető, kollektív

tudásbázis jött létre. A kezdeményezésből azóta önálló innovációs ökoszisztéma fejlődött ki: megalakult a Digitalization Community, elindult az AI for Everyone és a VibeCoderz tudásmegosztó sorozat, valamint egy új stratégiai projekt is Vibecoding as a service néven.

Az AUMOVIO projektje jól mutatja, hogy az alulról építkező innováció és a gyors belső tudásmegosztás hosszú távon is fenntartható versenyelőnyt teremthet az ipari vállalatok számára.

Új szintre emelt szervizhatékonyság: 3D-nyomtatás a Knorr-Bremse Budapest Szerviz Központjában

Amikor egy vasúti fékrendszer szervizre kerül, a mögötte álló szervizhálózat gyorsasága és rugalmassága kulcsfontosságúvá válik. A Knorr-Bremse Budapest Szerviz Központ projektje ezért az ellátási lánc sérülékenységének csökkentésére és a belső gyártási kapacitások erősítésére fókuszált, amellyel az Ellátási lánc kategóriában finalistaként végzett.

A fejlesztés fokozatosan, egymásra épülő fázisokban valósult meg. Az első lépésben egy FDM-alapú (szál-olvasztásos) 3D-nyomtató állt munkába, majd egy dedikált additív gyártóhelyiség kialakítása következett. Ezt egy nagy teljesítményű FDM-rendszer bevezetése, végül egy SLA-technológiájú (gyantaalapú) nyomtató üzembe helyezése egészítette ki – utóbbit a Szerviz Központ az országban az elsők között állította munkába.

A belső gyártási kapacitás bevezetésével a speciális segédeszközök rendelkezésre állási ideje a töredékére, 2-3 hétről 1-2 napra csökkent. A technológia beépítése segíti a gyors prototípus- és tesztalkatrész-fejlesztést is, ami hozzájárul a szerviz- és fejlesztési folyamatok innovatív működésének erősítéséhez. A projekt indulása óta százánál is több eszköz készült házon belül.

A fejlesztés nemcsak közvetlen költségmegtakarítást eredményezett, hanem jelentősen rövidítette az átfutási időket és növelte az ellátási lánc rugalmasságát is. A házon belüli gyártás így hosszú távon is komoly versenyelőnyt biztosíthat a vállalat számára. ■

Digitális modellek és folyadékhűtés: ipari innovációk új generációja

■ Szerző: Zákányi Virág

Az Év Gyára Projektverseny innovációs kategóriájának idei díjazott projektjei jól mutatják, hogyan válik a digitalizáció és az intelligens infrastruktúra a gyártóipari versenyképesség alapjává. A Foxconn folyadékhűtéses tesztelési fejlesztése Special Mention díjat nyert, míg a Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft. modellalapú tervezési és gyártási folyamatlánc projektje kategóriagyőztes lett. A két fejlesztés eltérő területen, de azonos céllal született: a gyártási szűk keresztmetszetek felszámolásával gyorsabb, rugalmasabb és hatékonyabb működést teremteni.

Kategóriagyőztes projekt: Modellalapú tervezési és gyártási folyamatlánc – Knorr-Bremse Budapest

A Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft. 2023-ban indította el modellalapú tervezési és gyártási folyamatlánc projektjét, amely a hazai ipar egyik első, teljes gyártási lánkra kiterjedő Model-Based Definition-(MBD) alapú kezdeményezése lett. A projekt célja az volt, hogy a 2D-s műszaki rajzok helyett egységes digitális modellekre alapozza a termelési és beszállítói folyamatokat, csökkentve az egyeztetési köröket és gyorsítva az információáramlást.

Az első teljesen 3D-modellre épülő projekt a Queensland EMU légrugó-vezérlőegység gyártása volt, ahol a hagyományos rajzokat már teljes mértékben kiváltotta a digitális modell. A fékvezérlés-fejlesztési pilotprojekt során a modellalapú szemlélet 20 százalékos időmegtakarítást eredményezett a tervezésben, miközben a gyártási idő 3-4 héttel rövidült. A vállalat később egyéb termelési folyamatokban, illetve a beszállítói megrendelésekben is bevezette a módszert: a 2025 nyarától kizárólag 3D-modellek alapján leadott beszállítói rendelések 15-25 százalékos tervezési és 30-40 százalékos rajzellenőrzési időcsökkenést hoztak a korábbi hasonló volumenű projektekhez képest.

A modellalapú működés legnagyobb előnye, hogy a gyártási lánc minden szereplője ugyanazt a naprakész információt használja, nyelvi és földrajzi korlátok nélkül. Ez még tovább csökkentette a hibák lehetőségét és az egyeztetési köröket, miközben gyorsabb módosításkezelést és hatékonyabb együttműködést tesz lehetővé.

A Knorr-Bremse Budapest ezzel a fejlesztéssel jelentős digitális előnyre tett szert a hagyományosan konzervatív vasúti iparágban. ■

Special Mention díj: TestHall Folyadékhűtéses Rendszer – Foxconn (Cloud Network Technology Kft.)

A Foxconn-csoport komáromi leányvállalata, a Cloud Network Technology Kft. a nagy teljesítménysűrűségű szerverek tesztelésének kapacitáskorlátjára reagálva indította el TestHall Folyadékhűtéses Rendszer projektjét. Az AI- és cloudalapú technológiák térnyerésével egyre nagyobb hőleadású szerverek jelentek meg a gyártásban, amelyek esetében a hagyományos léghűtés már nem biztosított megfelelő kapacitást és energiahatékonyságot.

A vállalat ezért egy egyedi fejlesztésű, folyadék- és léghűtést kombináló hibrid infrastruktúrát alakított ki a Reynolds Kft.-vel együttműködésben. A projekt során CAD-alapú mérnöki tervezést, PLC-alapú intelligens vezérlést, IoT-szenzorhálózatot és épületfelügyeleti rendszer-integrációt alkalmaztak. Az intelligens szabályozás terhelésfüggően optimalizálja a hűtést és az energiafelhasználást, míg a valós idejű monitoring stabilabb és kiszámíthatóbb működést biztosít.

A három ütemben megvalósított fejlesztés eredményeként a TestHall területe közel 1150 négyzetméterrel bővült, miközben a párhuzamosan tesztelhető szerverrackek száma a korábbi 90 rackről 252 rackre nőtt, ami 180 százalékos kapacitásnövekedést jelent. A beruházás stratégiai jelentősége túlmutat a kapacitásbővítésen: a vállalat a fejlesztéssel megkezdte a felkészülést a következő generációs, folyadékhűtéses szerverek gyártására is, ami magasabb hozzáadott értékű megrendelések elnyerését teszi lehetővé. ■

Életmentés és elismerés – emberközpontú HR-projektek az iparban

■ Szerző: Zákányi Virág

Az Év Gyára Projektverseny HR-kategóriájában idén két projekt kapott elismerést. Az egyik díjazott pályázat azt mutatja meg, hogyan lehet egy több ezer fős ipari szervezetben hosszú távon is élővé és hitelessé tenni a munkatársak közötti elismerést, a másik pedig arra fókuszál, miként válhat a biztonság tudatosság és a gyors segítségnyújtás a vállalati kultúra szerves részévé. Mindkét pályamunka példa arra, hogy a modern ipari működésben a technológiai innováció mellett az emberi kapcsolatok és a közösségi élmény fejlesztése is stratégiai jelentőségű.

Kategóriagyőztes projekt: Együttműködés kulcsa – Tíz éve sikeresen működő peer-to-peer elismerési program, ipari környezetben

A Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.-nél működő, a kollégák megtartását fókuszba helyező HR-projekt arra a nagyvállalati kihívásra keresett választ, hogy hogyan lehet erősíteni az összehangolt működést és a munkavállalói kapcsolódást egy közel 2000 főt foglalkoztató, komplex ipari szervezetben. A vállalat felismerte, hogy a különböző területek – a mérnökségtől a gyártáson át a támogató funkciókig – gyakran elszigetelten dolgoznak, miközben a siker titka éppen a hatékony együttműködés. Erre válaszul indították el 2015-ben az „Együttműködés kulcsa” peer-to-peer programot, amelyben a munkatársak egymás munkáját ismerhetik el.

A kezdeményezés különlegessége, hogy a díjat mindig az aktuális díjazott adja tovább egy olyan más területen dolgozó kollégának, akinek munkáját vagy hozzáállását példamutatónak tartja. A program így nem vezetői döntésekre, hanem a munkatársak közötti valós szakmai és emberi kapcsolatokra épül. Az elismeréshez kapcsolódó személyes történetek, interjúk és átadási események a vállalati kultúra fontos elemeivé váltak, miközben a program teljesen organikusan, külső kényszer vagy kampány nélkül működik immár tíz éve. A Knorr-Bremse Budapest egyik – a dolgozók által csak „kulcsként” emlegetett – termékét mintázó plakett mára a vállalaton belüli együttműködés szimbólumává vált.

A projekt egyik legfontosabb eredménye, hogy hosszú távon is képes volt erősíteni a szervezeti kohéziót és a munkavállalói elköteleződést. Az elmúlt évtizedben közel 150 munkatárs részesült az elismerésben, miközben a program a teljes vállalati közösség számára láthatóvá tette azokat az értékeket – támogatás, tudásmegosztás, kooperáció –, amelyek a mindennapi működés alapját jelentik. A Knorr-Bremse Budapest számára a kezdeményezés nemcsak HR-eszközzé, hanem stratégiai kultúraformáló elemmé vált: hozzájárult a pozitív munkahelyi légkörhöz,

erősítette a munkáltatói márkát, és támogatta a területek közötti gyorsabb, gördülékenyebb együttműködést.

Finalista projekt: A cselekvés ereje – Robert Bosch Automotive Steering Kft., Maklár

A Robert Bosch Automotive Steering Kft. maklári gyára „A cselekvés ereje” című projektjével a munkavállalói biztonság és az elsősegélynyújtási ismeretek fejlesztésére helyezte a fókuszot, amellyel finalista elismerést nyert az Év Gyára Projektversenyen. A vállalat abból a felismerésből indult ki, hogy egy ipari környezetben nem elegendő csupán a szabályozási megfelelés: a kritikus helyzetekben a gyors és magabiztos reakció emberéleteket menthet, miközben a munkavállalók biztonságérzetére és a szervezeti kultúrára is közvetlen hatással van. A projekt célja ezért az volt, hogy a segítségnyújtás és a megelőzés témáját a mindennapi vállalati működés aktív részévé tegye.

A kezdeményezés egy több hónapon át előkészített, két napos programsorozat keretében valósult meg, amelyben a HSE, a kommunikációs és HR-területek közösen vettek részt. A szervezés során kiemelt figyelmet fordítottak arra, hogy valamennyi műszak és munkaterület bekapcsolódhasson a programba. A rendezvény interaktív állomásokon keresztül mutatta be a helyes elsősegélynyújtási és vészhelyzeti reakciókat, miközben közösségépítő elemeket is tartalmazott, például a „Százán egy szívben” kihívást. A projekt saját arculatot és kommunikációs kampányt kapott, ezzel is erősítve a hosszú távú szemléletformáló célt.

A projekt eredménye túlmutatott egy egyszeri vállalati eseményen: erősítette a munkavállalói tudatosságot, növelte a biztonságérzetet és hozzájárult a gyorsabb, hatékonyabb reagáláshoz vészhelyzet esetén. A vállalat szerint a kezdeményezés támogatja a baleset-megelőzési stratégiát, javítja a szervezeti ellenálló képességet és erősíti a munkáltatói márkát is. A Bosch számára a program stratégiai befektetés az emberi erőforrásba és a fenntartható működésbe: egyszerre fejleszti a vállalati kultúrát, az együttműködést és a munkavállalói elköteleződést. ■

Zöldebb gyártás, mérhető eredmények

■ Szerző: Zákányi Virág

A fenntarthatóság az ipar közös ügye. Idén két pályázat részesült elismerésben az Év Gyára Projektverseny fenntarthatósági kategóriájában. Míg az AUMOVIO Green Plant Label rendszere az energiafelhasználás, az erőforrás-hatékonyság és a vállalati működés átfogó, adat alapú optimalizálására épült, a Knorr-Bremse Budapest projektje a gyártási melléktermékek visszaforgatásával és a hulladékcsökkentéssel ért el jelentős megtakarításokat.

Finalista projekt: Green Plant Label (GPL) – AUMOVIO

Az AUMOVIO – a mintegy 1700 főt foglalkoztató autó-elektronikai alkatrészeket gyártó vállalat – Green Plant Label (GPL) projektjével strukturált és mérhető fenntarthatósági működést alakított ki, amely finalista elismerést kapott az Év Gyára Projektverseny fenntarthatósági kategóriájában. A projekt kiindulópontját az energia- és anyagfelhasználás optimalizálása, az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentése, valamint a fenntarthatósági szempontok mindennapi működésbe történő integrálása jelentette. A vállalat célja az volt, hogy a fenntarthatóság ne különálló kezdeményezések sorozataként, hanem egységes, átlátható és auditálható rendszerként jelenjen meg a szervezetben.

A többéves fejlesztés során részletes helyzetelemzésre és pilotprojektekre építve alakították ki a Green Plant Label keretrendszert, amely az energiahatékonyságtól és hulladékcsökkentéstől kezdve a vízfelhasználás optimalizálásán át a fenntartható beszerzésig számos területet lefed. A projektet korszerű digitális technológiák támogatták: almerési rendszerek, valós idejű energia- és erőforrásmonitoring-megoldások, valamint adatgyűjtő és elemző informatikai eszközök biztosították az átlátható működést és az adat alapú döntéshozatalt. A GPL egyik kulcseleme az auditált pontrendszer, amely objektív módon értékeli a telephelyek fenntarthatósági teljesítményét, és különböző minősítési szintek – például bronz, ezüst vagy arany – elérését teszi lehetővé.

A projekt eredményeként csökkent az energiafelhasználás és a működési költség, mérséklődött a környezeti terhelés (a vállalat hulladékának nagyjából 99 százalékát újrahasznosítják), miközben a fenntarthatósági szempontok a vállalati döntéshozatal szerves részévé váltak. A rendszer nemcsak a teljesítmény mérésére alkalmas, hanem folyamatos fejlesztési irányokat is kijelöl, támogatva a hosszú távú stratégiai célok megvalósítását. Az AUMOVIO számára a GPL egyszerre jelent működési optimalizációt, reputációs előnyt és olyan vállalati kultúraváltást, amely a felelős erőforrás-gazdálkodást és a fenntartható működést helyezi középpontba.

Kategóriagyőztes projekt: Úton a zéró veszteség felé – hulladékgazdálkodási innovációk a Knorr-Bremse Budapest alkatrészgyártásában

A Knorr-Bremse Vasúti Jármű Rendszerek Budapest alkatrészgyártó területén a CNC-megmunkálási folyamatok egy régóta fennálló kihívást hordoztak magukban: az alumíniumforgács és a forgácsolási munkálatokhoz szükséges hűtő-kenő emulzió veszteségként hagyta el a rendszert. A vállalat szakemberei olyan technológiákat vezettek be, amelyek a gyártási melléktermékeket visszaforgatható erőforrásként, nem pedig hulladékként kezelik – összhangban a Knorr-Bremse globális fenntarthatósági és körforgásos gazdasági stratégiájával.

A fejlesztés két kulcstechnológiára épült. 51 munkagépen telepítették az OROS-Handel által fejlesztett Eco Fluid Saver rendszert, amely automatikusan visszagyűjti a forgácshoz tapadt emulziót, majd UV-C-technológiával tisztítja és visszavezeti azt a megmunkálógépek rendszerébe, miközben valós idejű monitoringot biztosít a hűtő- és kenőfolyadék mennyiségéről és állapotáról. Emellett egy nagy teljesítményű Heller FP 8000 megmunkálógépen beüzemelték egy Jvonne JEB-200-65-EVO brikettálógépet is, amely képes akár a nyolcadára csökkenteni az alumíniumforgács térfogatát, miközben a visszanyert folyadékot is közvetlenül visszavezeti a gyártási folyamatba. Az alumínium így másodnyersanyagként újrahasznosítható, kisebb logisztikai volumennel és alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátással.

A bevezetett innovációk eredményei mind környezeti, mind üzleti szempontból igazolták a fejlesztési irány helyességét: az emulziófelhasználás és a hulladékképződés egyaránt jelentősen mérséklődött, miközben nőtt a gyártási folyamat hatékonysága, a terület olajfelhasználása pedig érdemben csökkent. A projekt stratégiai jelentőségét mutatja, hogy a gyárban évente mintegy 180 tonna alumíniumforgács keletkezik, így a kialakított rendszer további bővítése jelentős skálázhatósági potenciált hordoz. A Knorr-Bremse számára a fejlesztés nemcsak fenntarthatósági előrelépést, hanem más gyáregységek számára is adaptálható ipari best practice-t jelent. ■

Csapatelő, ami gyárat épít

■ Szerző: Ember Zoltán

Generációváltás, leanszemlélet, AI-chatbot és teljesen automatizált gyártósorok – az idei Év Gyára Projektverseny „Dream Team az iparban” kategóriájának díjazottjai belső erőforrásból, közös célból és valódi csapatszellemből hoztak létre iparági mintaértékű megoldásokat. Lássuk, hogyan!

Generációváltásból ipari sikertörténet

A győztestől a különdíjasig mindegyik csapat ugyanazt bizonyította: a jövő gyára nem a technológián múlik, hanem az embereken. Így van ezzel a Messer Hungarogáz Műszaki Főosztálya is, amely az elmúlt két évben olyan átfogó szervezeti és digitális megújuláson ment át, amelynek eredménye nemcsak belső hatékonyságnövelés, hanem iparági mintaprojekt lett. És ezzel el is nyerték az Év Gyára Projektverseny „Dream Team az iparban” kategóriájának fődíját.

A Messer műszaki szervezete az ipari gázellátási infrastruktúra teljes életciklusáért felel – a tervezéstől és kivitelezéstől az üzemeltetésen és karbantartáson át a műszaki felügyeletig. A csapat mérnökökből, tervezőkből, szerviztechnikusokból és szakmunkásokból áll, akiket Damkó Dávid műszaki főosztályvezető irányít három éve. Dávid célkitűzése egyértelmű volt: a generációváltás kezelése, a digitalizáció felgyorsítása és a komplex projektek hatékonyabb menedzsmentje.



Generációváltás, digitalizáció és szervezeti megújulás: a Messer Hungarogáz csapata az Év Gyára Projektverseny „Dream Team az iparban” kategóriájának fődíját nyerte el

A megújulás négy pilléren zajlott párhuzamosan. A csapatépítés keretében új munkatársakat integráltak strukturált mentorálással, miközben új pozíciók és szerepkörök is létrejöttek a projekt-előkészítés, a műszaki támogatás és a karbantartás területén. Ennek köszönhetően csökkent a projektek átfutási ideje, javult a dokumentáció minősége, a karbantartási munkák száma pedig megduplázódott.

A digitalizáció terén a legjelentősebb eredmény egy integrált digitális karbantartási platform bevezetése volt, amely összekapcsolta a terepi és irodai munkavégzést. A rendszer minden berendezéshez kapcsolódó dokumentációt egyetlen felületen tesz elérhetővé, digitális munkautasításokat ad a technikusoknak, és valós idejű visszajelzést biztosít. A megoldás mára mintaként szolgál a Messer más európai leányvállalatai számára is. Ehhez kapcsolódik a telemetriaeszközök jelentős bővítése is, amelynek eredményeként egyre több ipari berendezés működése követhető digitálisan.

A kompetenciafejlesztés területén a csapat fejlesztési, biztonságtechnikai, projektmenedzsment- és szoftverhasználati képzéseken vett részt, valamint speciális ipari berendezések szervizeléséhez kapcsolódó minősítéseket is szerzett. További szakmai minősítések megszerzése folyamatban van. Az innovációs kultúra erejét jelzi, hogy a csapat egyik digitális látogatómenedzsmenthez kapcsolódó ötlete nemzetközi vállalati innovációs pályázaton is kiemelkedő elismerést kapott.

Az infrastruktúra-fejlesztés részeként az osztály teljes munkaterülete megújult. A korszerűsítés során a fenntarthatóbb energiafelhasználás, az üzemi hulladékhasznosítása és az ergonomikusabb munkakörnyezet kialakítása egyaránt fontos szerepet kapott.

Az eredmények jól mérhetők: javult a vevői elégedettség, rövidültek az átfutási idők, és a digitális karbantartási fejlesztés a vállalatban belül is kiemelt referenciaprojekté vált. A csapat bebizonyította, hogy a szervezeti és digitális fejlesztés nem egymást kizáró, hanem egymást erősítő folyamatok – és hogy egy valódi „dream team” nem a létszámban, hanem a rendszer-szemléletben mérhető.



Öt különböző szakterület dolgozott egy közös célon: az AUMOVIO CSV üzletágának fejlesztőcsapata leanszemlélettel és saját digitális megoldásokkal ért el jelentős hatékonyságjavulást

Leanszemlélet, digitális megoldás, azonnali eredmény

Öt szakember, öt különböző szakterület, egy közös cél: az AUMOVIO budapesti gyárának CSV üzletágában 2024-ben induló folyamatfejlesztési csapat rövid idő alatt kézzelfogható eredményeket ért el – és ezzel bejutott az Év Gyára verseny „Dream Team az iparban” kategóriájának döntőjébe.

A projektcsapat 2024 áprilisában alakult meg, amikor a CSV terület komplex fejlesztési igénye szükségessé tette, hogy termelési, logisztikai, minőségügyi, lean- és folyamatfejlesztési szakértők egy asztalhoz üljenek. Brunner Alexandra lean coach koordinálásával Eberhardt Júlia, Kékesi Ferenc, Kerék Levente és Orbán Gergely alkotott olyan csapatot, amelynek ereje éppen a sokszínűségében rejlik: különböző életkor, eltérő szakmai háttér, vegyes nemi összetétel – mindenki a saját területismeretét vitte be a közös munkába.

A CSV üzletág tipikus low-volume/high-mix környezet: sokféle termék, változó batchméretek, sűrű átváltások. A csapat erre a komplexitásra adott átfogó választ négy fejlesztési vonalon párhuzamosan.

A batchméret-optimalizálás csökkentette az anyaghiányok előfordulását és stabilizálta a termelést. A SMED-workshopok eredményeként az átváltási idők mérhetően csökkentek: a módszertan évente 108 órányi

A CSV terület működése rendezettebbé, a döntéshozatal adatvezéreltebbé, a csapaton belüli együttműködés pedig tartósan erősebbé vált.

átállási időt takarít meg, ami közel 3 ezer euró éves megtakarítást jelent. A vizuális gyártásterv és hejjunkaalapú tervezés bevezetésével átláthatóbbá vált a műszakok terhelése és az anyagáramlás logisztika és termelés között.

A legkiemelkedőbb innováció a Fishmarket Tool, amelyet a csapat egy másik gyáregység megoldásából adaptált a CSV saját igényeire. A korábban 21 paletán, 23 négyzetméternyi területen tárolt resztliket egy méret szerint rendezett, vizuálisan tiszta polcrendszer váltotta fel, mindössze 3 négyzetméteren – ez 87 százalékos területcsökkentést és évi 6432 euró megtakarítást jelent. A resztlikkészlet 4744 darabról 1570-re csökkent. A rendszer háttérben egy saját fejlesztésű, PHP- és JavaScript-alapú webes alkalmazás áll, amely valós idejű MES-adatkapcsolattal kezeli a készletek be- és kitarolását.

Az eredmény több mint számokban mérhető hatékonyságnövekedés: a CSV terület működése rendezettebbé, a döntéshozatal adatvezéreltebbé, a csapaton belüli együttműködés pedig tartósan erősebbé vált.

Digitális ikertől AI-chatbotig

Dedikált fejlesztői büdzsé nélkül, munkaidő mellett, AI-eszközök segítségével alkották meg azt a digitális ökoszisztémát, amely valós időben jeleníti meg egy teljes gyár működését. Az AUMOVIO cross-funkcionális csapata a „Dream Team az iparban” kategória különdíjaként mutatkozott be az Év Gyára 2026 versenyen.



Belső tudásra és AI-eszközökre építve hoztak létre valós idejű digitális gyári ökoszisztémát az AUMOVIO keresztfunkcionális fejlesztői

Az AUMOVIO budapesti gyáregységének öttagú projektcsapata 2025 októberében alakult Pálinkás Tivadar gyáregység-igazgató kezdeményezésére. A csapatban leanmérnök, qualitymérnök-gyakornok, analízismérnök és gyártási specialista dolgozik együtt – mindenki a saját osztályán megtartva feladatait, a fejlesztői munka párhuzamosan fut a napi feladatokkal. Ez a startupszemléletű, keresztfunkcionális modell épp a rugalmasságával bizonyított: az ötletektől a működő megoldásokig napok telnek el, nem hetek.

A csapat két egymást kiegészítő rendszert épített fel. A 3D Interactive Factory Shopfloor egy C#/NET asztali alkalmazás, amely a gyári layout alapján háromdimenziós, interaktív digitális leképezést ad a termelési területről. Valós idejű adatkapcsolatban áll az Andon-boarddal és a gyártási tervvel, így a sorok aktuális állapota egyetlen képernyőn látható. A Plant Review Mode funkció virtuális gyárbejárást tesz lehetővé – auditokon is használható, figyelemfelkeltő megjelenítéssel.

A Jasper-rendszer egy webes portál, amely egységes felületen teszi lekérdezhetővé és értelmezhetővé a gyártási adatokat, beépített AI-chatbottal támogatva a problémaazonosítást és az adatelemzést. A két rendszer integráltan működik, közös digitális ökoszisztémát alkotva.

A jövő gyári digitalizációjához nem feltétlenül szükséges külső fejlesztőcsapat vagy nagy beruházás – elég a belső tudás, a megfelelő AI-eszközök és egy valódi csapatszellem.

Az üzleti hatás mérhetően jelentős: a műszakjelentés elkészítési ideje 30 percről 5 percre, a reggeli minőségügyi riporté 30 percről 15 percre csökkent, a quality problémákhoz kapcsolódó adatgyűjtés napok helyett jellemzően 1 órán belül elvégezhető. Napi szinten ez – 40 felhasználóval számolva – közel 27 munkóra adminisztratív megtakarítást jelent.

A projekt talán legfontosabb üzenete: a jövő gyári digitalizációjához nem feltétlenül szükséges külső fejlesztőcsapat vagy nagy beruházás – elég a belső tudás, a megfelelő AI-eszközök és egy valódi csapatszellem.

Emberek nélkül futó sorok, benchmarkértékű eredmények

Százfős, keresztfunkcionális csapat, teljesen automatizált ikersoros gyártókonceptió, kevesebb mint egy év megtérüléssel – a budapesti AUMOVIO gyártási mérnökségeit tömörítő csapata az Év Gyára verseny „Dream Team az iparban” kategóriájának döntőjébe jutott.

A csapat 2021 negyedik negyedévében alakult azzal a céllal, hogy egy új projekt bevezetését és gyártásának felállítását teljeskörűen támogassa. Az ipar 4.0, folyamatmérnökség, tesztmérnökség, minőségbiztosítás, projektbevezetés és logisztika területeiről érkező, körülbelül 100 főt számláló csapat egyetlen, integrált szervezetként dolgozik egységes irányítás alatt – ez a modell a projekt kezdetétől fogva meghatározta a munkamódszert és a kultúrát.



A százfős, gyártási mérnökségeket tömörítő csapat teljesen automatizált, ikersoros gyártókonceptiót valósított meg, amely ma már benchmarkként szolgál a vállalaton belül.

A csapat legjelentősebb fejlesztése egy innovatív, párhuzamos gyártósoros koncepció megvalósítása volt. A két teljesen azonos, szimultán működő sor közös konvektor szalaggal van összekötve, amely lehetővé teszi, hogy a termékek az egész gyártási folyamaton emberi beavatkozás nélkül haladjanak végig. A maximális kapacitás fenntartásához mindössze 2 szakképzett technikusra van szükség. Az automatizálás gyorsabb, biztonságosabb és költséghatékonyabb gyártást eredményez, miközben AI-alapú képfeldolgozás és robotmozgás-szimuláció is támogatja a működést.

Az üzleti hatás kézzelfogható: az automatizálási megoldások megtérülési ideje kevesebb mint egy év. Mivel a fejlesztést a vállalat budapesti csapatai végezték külső erőforrás bevonása nélkül, ez önmagában közel 30 százalékos megtakarítást jelent egy külső szolgáltatóhoz képest. A gyártósor skálázhatósága miatt a karbantartások minimális kapacitáskiesést okoznak, az ingadozó vevői igényekre pedig a rendszer azonnal képes reagálni.

A csapat sikerének kulcsa a valódi keresztfunkcionális integráció: a szakterületek nem egymás után, hanem párhuzamosan és közösen alakították ki a megoldást.

A vevő az elvárásokat mindkét kapacitáslépcsőn teljesített futástervezten elismerte – és látogatásai során személyesen is megköszönte a csapat teljesítményét és elkötelezettségét. A gyártósor-konceptió azóta több telephelyen is benchmarkként szolgál a vállalaton belül.

A csapat sikerének kulcsa a valódi keresztfunkcionális integráció: a szakterületek nem egymás után, hanem párhuzamosan és közösen alakították ki a megoldást – így a tudás, a tapasztalat és a felelősség is közös lett. ■



INDUSTRY HUB

MAGYAR IPARI VEZETŐK KLUBJA

A cross industry platform

ŐSZI ESEMÉNYEINK:

ENERGETIKA ÉS FENNTARTHATÓSÁG

2026. szeptember 24.

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS ÉS ELLENŐRZÉS

MENTORPROGRAM ZÁRÓPREZENTÁCIÓVAL ÉS URBANTECH DÍJÁTADÓVAL

2026. november 24.

Csatlakozzon a hazai ipar vezetői közösségéhez, keressük együtt a válaszokat!

WWW.INDUSTRYHUB.HU

WWW.GYARTASTREND.HU



gyártástrend
TECHNOLÓGIAI MAGAZIN

HRPOWER PPH MEDIA

KONTAKT:
industryhub@gyartastrend.hu

KIEMELT TÁMOGATÓNK:



TÁMOGATÓINK:





Amikor a gyakornok építi a jövőt

■ Szerző: Ember Zoltán

Az idei Év Gyára verseny új, Fiatal Ipari Tehetség kategóriájának győztesei bizonyítják: a tapasztalat nem korban mérhető, hanem abban, hogy valaki felismeri a problémát – és megoldást épít rá.

Frankó Gergely, az AUMOVIO ASC gyáregységének minőségbiztosítási mérnöke 22 évesen saját gyártástámogató rendszert épített, amellyel elnyerte az Év Gyára Projektverseny 2026 – „Fiatal Ipari Tehetség” kategóriájának fődíját.

Gergely az Internal Quality területen dolgozik, és közvetlenül a Lead QMPP mentorának jelent – de önálló projektfelelősként. Fő területe a gyártási és minőségügyi folyamatok digitalizálása, az adatok strukturált kezelése és skálázható megoldások létrehozása. Már a munkája első időszakában világos diagnózist állított fel: a kritikus napi folyamatok széttagolt Excel-fájlokban éltek, egységes struktúra, megbízható jogosultságkezelés és visszakövethetőség nélkül. Ez lassú adatáramlást, nehéz visszakereshetőséget és magas adminisztrációs terhet jelentett a quality, a gyártás és a logisztika számára egyaránt.

Gergely válasza a kihívásra a JASPER volt, amely egy moduláris gyártástámogató és folyamatfigyelő rendszer. A rendszer koncepcióját, architektúráját



Frankó Gergely, az AUMOVIO ASC gyáregységének minőségbiztosítási mérnöke

és kulcsmoduljait Gergely döntően egyedül dolgozta ki, a társterületek igényeivel szorosan összehangolva. A rendszer React és Angular frontenddel, PHP és C#/NET backenddel, Oracle adatbázissal és Python-alapú automatizmusokkal épül fel Linux szerveren.

Az eredmények mérhetők, a hatás azonnali. A műszakjelentő elkészítési ideje 30 percről 5 percre, a reggeli minőségügyi riporté 30 percről 15 percre csökkent. Minőségügyi probléma esetén az adatgyűjtés és feldolgozás korábban akár napokat vett igénybe – ma jellemzően 1 órán belül megtörténik. Napi 40 felhasználóval számolva ez összesen napi 1600 perc, azaz mintegy 26,7 munkaóra adminisztratív időmegtakarítást jelent.

A JASPER azonban több hatékonyabb riportálási eszköznél: a strukturált adatkezelés, a verziókövetés és a jogosultságkezelés csökkenti az információvesztés és a hibás adathasználat kockázatát, a minőségügy fókuszát pedig az adatvadászatról az elemzés és a megelőzés felé tolja el. A rendszer skálázható, és alapja lehet a gyár hosszú távú digitális fejlődésének.

Munkájának elismeréseként Gergely az „Év gyakornokaként” és „Példamutató munkatársként” is kitüntetésben részesült – most pedig az Év Gyára Projektverseny kategóriagyőzteseként mutatkozik be az iparágnak.

Negyven év digitalizálva, három nap nyereség az átfutásban

Kópis Bence 30 éves biomérnök, aki a gyógyszergyártási működés modernizálásán és digitális támogatásán dolgozik a Sanofi idén 40. születésnapját ünneplő high-tech, Miskolc mellett működő telephelyén. A szakember a Sanofi miskolc-csanyikvölgyi, közel 400 helyi munkavállalót foglalkoztató gyógyszergyárában olyan integrált működési rendszert épített fel, amelynek hatása a géphatékonysági mutatószámoktól a karbantartói tudásmegosztásig minden szinten mérhető, és ezért Fiatal Tehetség különdíjat kapott az idei Év Gyára Projektversenyen.

Bence az SMS (Sanofi Manufacturing System) 2.0 működési modell bevezetésének vezetője a csanyikvölgyi telephelyen. Munkájának lényege: a gyártócsapatok naprakész adatok alapján, átlátható módon irányítsák a folyamatokat, és mindenki tisztában legyen a közös célokkal. Ehhez négy egymást kiegészítő digitális rendszert integrált a napi működésbe, támogatva a működési modell gyakorlati megvalósítását. A FaCT (Factory Control Tower) valós idejű gyártáskövetést biztosít: minden tétel állapota, ciklusideje és a kapcsolódó minőségi adatok egy helyen láthatók. A rendszer köré rendszeres egyeztetések épültek a termelés, a minőségbiztosítás,

Az eredmény 3 napos javulás a telephelyi ciklusidőben, stabilabb gyártás és folyamatosan biztosított vevőkiszolgálás.



Kópis Bence biomérnök, Sanofi

minőség-ellenőrzés és a logisztika részvételével – közös adatbázison alapuló elemzéssel. Az eredmény 3 napos javulás a telephelyi ciklusidőben (PCT), stabilabb gyártás és folyamatosan biztosított vevőkiszolgálás.

A Power BI-alapú digitális teljesítménykövető rendszer naprakészen mutatja a berendezések hatékonyságát, a kihozatalt és a ciklusidőtrendeket. A láthatóvá vált szűk keresztmetszetek célzott fejlesztési projekteket indítottak el, amelyeket a DEC- (Digital Excellence Cockpit) rendszerben követnek nyomon – vállalati céloktól a gyártóterületi prioritásokig egyetlen felületen. A négy lezárt fejlesztési projekt összesen 2,3 százalékpontos géphatékonysági javulást eredményezett.

A negyedik elem a CSA-TRACE, egy PowerApps-alapú karbantartási tudásbázis, amely a telephely 40 évnyi karbantartási tudását digitálisan elérhetővé tette a gépek mellett dolgozó operátorok és műszerészek számára. A szükséges dokumentumok megkeresésére fordított idő 60 százalékkal csökkent.

Bence munkájának igazi értéke, hogy nem egymástól független eszközöket vezetett be, hanem egy összefüggő, adatvezérelt működési kultúrát épített fel – amelyben a döntések minden szinten tényeken alapulnak. ■

Az ipar nem állhat le – digitális megújulás a Messer Hungarogáz műszaki szervezetében

Az ipari gázellátás a legtöbb esetben láthatatlan háttér-infrastruktúra, csak akkor kerül a figyelem középpontjába, amikor valamilyen fennakadás történik. Egy gyártóüzemben vagy egészségügyi intézményben azonban a leállás nem opció, ezért alapelvárás a gyors reakcióidő és az üzembiztonság.

A Messer Hungarogáz műszaki főosztálya erre a kihívásra válaszul indított átfogó szervezeti és digitális megújulást az elmúlt években. A cél nem pusztán új rendszerek bevezetése volt, hanem a teljes működés újragondolása a dokumentációkezeléstől és a terepi folyamatoktól kezdve egészen a tudásátadásig és a szervezeti működésig. A projekt az Év Gyára 2026 verseny Dream Team kategóriájának győztes pályázata lett.

Kritikus háttér-infrastruktúra a gyártás mögött

A Messer műszaki szervezete az ipari gázellátó rendszerek teljes életciklusát kezeli a tervezéstől a karbantartásig. A csapat munkája egyszerre érinti a gyártóipari, egészségügyi és kutatás-fejlesztési területeket, ahol a folyamatos rendelkezésre állás alapvető elvárás. Az elmúlt időszakban egyszerre nőtt a rendszerek összetettsége és az ügyfelek elvárása a gyorsabb és átláthatóbb működés iránt.

A régi működési modell kezdett szűk lenni

Ezzel párhuzamosan több olyan változás is egyszerre érte a szervezetet, amely alapjaiban kérdőjelezte meg a korábbi működési modellt. Számos olyan, évtizedes tapasztalattal rendelkező szakember közeledett pályafutása végéhez, aki jelentős gyakorlati tudást és helyismeretet tudhat magáénak.

A kihívás nemcsak az utánpótlás biztosítása volt, hanem az is, hogy hogyan lehet a felhalmozott tudást fokozatosan átadni. Közben a projektek is komplexebbé váltak, a széttagolt dokumentáció miatt az információk sokszor nehezen voltak visszakereshetők.



Damkó Dávid, a Messer Hungarogáz műszaki főosztályának vezetője

Damkó Dávid, a Messer Hungarogáz műszaki főosztályának vezetője szerint akkor vált egyértelművé, hogy a korábbi működés hosszú távon már nem fenntartható, amikor a növekvő komplexitás, a gyorsuló ügyféligények és a generációváltás egyszerre jelentkezett.

Nemcsak új szoftver kellett, hanem új működési logika is

A Messernél nem egy klasszikus IT-fejlesztés indult el, hanem egy jóval átfogóbb szervezeti és működési megújulás. A cél az volt, hogy a napi munka gyorsabban, egyszerűbben és kevesebb párhuzamos adminisztrációval működjön. A korábban sokszor különálló dokumentációk és nyilvántartások fokozatosan egységes digitális környezetbe kerültek. Létrejött egy központi dokumentumtár, a projektkommunikáció kollaborációs platformokra költözött, és a karbantartási és

projekt-folyamatok is összehangoltabbá váltak.

Lényeges szempont volt, hogy a terepen dolgozó kollégák ugyanahhoz az információhoz férjenek hozzá, mint az irodai csapat. Korábban az adatok jelentős része telefonhívásokon, e-maileken vagy papíralapú dokumentációkon keresztül áramlott. Az új működés egyik alapelve az lett, hogy a szükséges információk valós időben, gyorsan és egységes formában legyenek elérhetők a szervezet különböző területei számára.

A technológiai fejlesztésekkel párhuzamosan maga a szervezet működése is átalakult. A korábbi, centralizált struktúra helyett több szakmai vezetői szerepkör jött létre, ami gyorsabb döntéshozatalt és stabilabb napi működést tett lehetővé.

A terepi munka digitalizálása

Az átalakulás egyik legfontosabb eleme a karbantartási és terepi folyamatok digitalizálása volt. A Messer egy olyan

digitális karbantartási platformot vezetett be, amely egységes rendszerben kezeli a berendezésekhez kapcsolódó dokumentációt, a karbantartási előzményeket és a terepi riportolást.

A legnagyobb feladat végül az volt, hogy a hosszú évek alatt felhalmozódott műszaki adatokat és dokumentációkat egységes rendszerbe rendezzék. A műszaki csapat fokozatosan digitalizálta a korábban papíralapon tárolt dokumentációkat, miközben a terepen működő berendezésekhez kapcsolódó információkat is rendszereztek.

Korábban egy karbantartási előzmény több rendszerben vagy papíralapú nyilvántartásban szerepelt, ma ezek az információk egy helyen elérhetők. A terepi adminisztráció is jelentősen átalakult: ma a kollégák mobil eszközökön, valós időben dokumentálják a helyszíni munkákat, fotókat és jegyzőkönyveket. Az egyik legnagyobb előnyt az jelentette, hogy mindenki ugyanabból az információból dolgozik, ami a hibakezelést és a projekt-előkészítést is gyorsabbá tette.

A fejlesztések nem csak a belső működést érintették. A műszaki csapat az elmúlt időszakban több speciális szerviz- és karbantartási területen is új tudást és minősítéseket épített fel, hosszabb távon pedig regionális szerepkörben is szeretnék erősíteni a szerviztevékenységet.

A legnagyobb kihívás nem a technológia

A projekt során gyorsan kiderült, hogy önmagában a technológia még nem jelent valódi változást. Damkó Dávid szerint a legnagyobb kihívást az jelentette, hogy hogyan válik az új működés a mindennapi munka természetes részévé.

Ebben a tudásátadásnak kulcsszerepe volt. A kritikus területeken a tapasztalt szakemberek és az új kollégák hosszabb időn keresztül dolgoztak együtt, hogy a sokszor nehezen formalizálható gyakorlati tapasztalat fokozatosan átadható legyen. A műszaki és biztonságtechnikai tréningek mellett a kollégáknak új digitális rendszerek használatát és speciális szervizkompetenciákat is el kellett sajátítaniuk.

A kezdeti bizonytalanság után ugyanakkor a csapat gyorsan felismerte az új működés előnyeit, különösen az egyszerűbb adminisztráció és az átláthatóbb folyamatok terén. Az átállást az is segítette, hogy a munkatársak

Major Tamás, a TRUMPF Hungary Kft. ügyvezetője és az Év Gyára verseny zsűritagja szerint a Messer pályázata kiemelkedett a mezőnyből, mert nem egyetlen technológiai fejlesztésre épült, hanem egy komplex műszaki szervezet teljes működési logikáját gondolta újra.



A Messer műszaki szervezete az ipari gázellátó rendszerek teljes életciklusát kezeli a tervezéstől a karbantartásig

nem egyszerűen „megkapták” az új folyamatokat, hanem aktívan részt vettek azok kialakításában is. „A legbüszkébbek arra vagyunk, hogy sikerült úgy megújítani a működésünket, hogy közben folyamatosan biztosítottuk az üzembiztonságot” – mondta el Damkó Dávid.

Nem egyszeri projekt, hanem folyamatos fejlődés

A Messer projektje azért is aktuális, mert sok ipari vállalat hasonló helyzetben van: egyszerre kell kezelniük a generációváltást, a digitalizáció felgyorsulását és az egyre összetettebb működési környezetet, és közben folyamatosan szigorodnak az üzembiztonsági és megfeleléségi elvárások.

Major Tamás, a TRUMPF Hungary Kft. ügyvezetője és az Év Gyára verseny zsűritagja szerint a Messer pályázata kiemelkedett a mezőnyből, mert nem egyetlen technológiai fejlesztésre épült, hanem egy komplex műszaki szervezet teljes működési logikáját gondolta újra.

„A projekt egyszerre reagált az ipari szolgáltatások mai kihívásaira, a generációváltásból adódó tudásátadási kérdésekre és a digitális megoldások iránti egyre erősebb igényre” – fogalmazott. Hozzátette: a fejlesztések hosszú távon is stabil és versenyelőnyt jelentő szervezeti modellel alapoztak meg.

A projekt nemzetközi szinten is figyelmet kapott, a magyarországi fejlesztések több más Messer-leányvállalat számára is referenciaként szolgálnak.

Damkó Dávid szerint a projekt egyik legfontosabb eredménye, hogy a megújulás teljes időszaka alatt sikerült fenntartani az üzembiztonságot és a folyamatos működést. A következő fejlesztési irányokat az automatizálás további erősítése, valamint az adatokra épülő tervezési és karbantartási megoldások határozzák meg. A prediktív szemlélet pedig egyre hangsúlyosabban jelenik meg a fejlesztési irányokban is.

Ilyen is lehet – vevőspecifikus és minőségügyi tréningek

Az autóipar szigorú elvárásai minden beszállítóra érvényesek, hiszen csak így garantálható a gyártás minősége. Sokan a kötelező képzéseket mégis szükséges rossznak, kipipálandó tételnek tartják, pedig egy jól megválasztott oktatás valódi versenyelőnyt jelenthet. Egy új projekt elnyerésekor ráadásul nemcsak a szakmai tartalom számít: az is kritikus kérdés, hogy a tréning milyen gyorsan indulhat el, mennyit kell utaznia a csapatnak, és mennyire alkalmazható a megszerzett tudás a napi működésben. Ezekben pedig jelentős különbségek vannak a piaci szereplők között.

A deeszkalációtól a tréningekig és a preventív minőségmenedzsmentig

Farkas Tibor, a TRIGO Group magyarországi tréningkoordinátora több mint 20 év mérnöki és műszaki vezetői tapasztalattal került a minőségmenedzsmenttel foglalkozó vállalathoz, ahol kezdetben vevői eszkalációkat kezelve első kézből tapasztalta meg, milyen következményekkel járhat a rosszul szervezett működés, a hiányos folyamatismeret vagy a nem megfelelő kommunikáció.



Farkas Tibor, a TRIGO Group magyarországi tréningkoordinátora

Tapasztalata szerint sok probléma jóval korábban megelőzhető lenne, még azelőtt, hogy reklamáció vagy gyártási fennakadás formájában jelentkezne. Tavaly óta tölti be a globális TRIGO Group vállalat magyarországi tréningkoordinátori szerepkörét, ahol kiemelt feladatának tartja, hogy másoknak is megmutassa: megfelelő tudással és nyitottsággal szinte minden folyamat fejleszthető. Rugalmassággal áll az ügyféligényekhez, törekszik olyan flexibilis megoldásokkal segíteni, amelyek éppen az adott partnernek szükségesek, éppen az adott helyzetben. „A minőségügyi eszközök önmagukban nem érnek sokat, ha a szervezet nem érti, hogyan kell őket jól használni. A cél nem az, hogy valaki megtanuljon kitölteni egy dokumentumot, hanem hogy átlássa, az adott módszer milyen problémát előz meg a gyártásban” – fogalmaz.

(Nem csak) OEM-beszállítóknak

„A vevőspecifikus követelményeket minden új projektet indító beszállítóknak meg kell ismernie: ebben a folyamatban évtizedes együttműködésre tekint vissza a Renault és a TRIGO, valamint a Stellantis és a TRIGO Group kapcsolata is, hiszen hivatalos partnerei vagyunk az említett két OEM-nek tréningek tekintetében” – mondja el a tréningkoordinátor.

A gyakorlatban azonban sok esetben nem elegendő önmagában a szabványismeret. A beszállítóknak azt is pontosan érteniük kell, hogyan alkalmazhatók ezek az elvárások saját gyártási folyamataikban. Egy jól felépített tréning segíthet abban, hogy a minőségügyi eszközök ne csak dokumentációs szinten jelenjenek meg, hanem valódi támogatást nyújtsanak a hibamegelőzésben, az auditokra való felkészülésben vagy akár a reklamációk számának csökkentésében is.

Különösen fontos ez az újonnan belépő vagy gyors növekedés előtt álló beszállítóknak számára, ahol a projektek tempója mellett sokszor kihívást jelent az egységes minőség szemlélet kialakítása. A cél ilyenkor nem csupán a követelmények teljesítése, hanem egy olyan működés kialakítása, amely hosszú távon is stabil partneri együtt-



működést tesz lehetővé az autóiipari szereplőkkel. „Egyik partnerünk például teljesen más iparágból érkezett az autóiipari értéklánca Tier 2 beszállítóként. Az új terület kiépítésekor már a kezdeti szakaszban felmerült a TRIGO neve, mivel átfogó autóiipari minőségügyi szabványismeretre volt szükségük tapasztalt iparági szereplőtől. A tender elnyerése után a közös munka szinte azonnal megkezdődött: az FMEA, a Control Plan, a 8D és más tréningek segítségével a vállalat rövid idő alatt átfogó képet kapott az autóiipari követelmények működési oldaláról is” – mondja el Farkas Tibor.

Tréning mint preventív eszköz

Az autóiiparban sok esetben még ma is akkor kerül fókuszba egy adott folyamat vagy módszertan, amikor már probléma jelentkezik. Pedig a megfelelően alkalmazott minőségügyi eszközök egyik legfontosabb szerepe éppen a megelőzés lenne. A TRIGO tapasztalatai szerint azok a vállalatok tudnak stabilabban működni, amelyek nem kizárólag auditkötelezettségként tekintenek a képzésekre, hanem a napi működés részeként.

Egy jól időzített tréning segít gyorsabban integrálni új kollégákat, egységesíteni a gyártási szemléletet. A munkatársak körében a jó tréningélmény az alacsony fluktuációt is támogatja.

Különösen fontos ez olyan időszakokban, amikor egy beszállító új projektet indít vagy új OEM-követelményekhez alkalmazkodik. Ilyenkor a tudás átadási sebessége is üzleti tényezővé válik.

Gyors reakcióidő, gyakorlati tudás

Az autóiipari projektek világában sokszor nincs hónapokig tartó felkészülési idő. Egy induló gyártásnál vagy közelgő auditnál a gyors reagálás és a jól szervezett oktatás komoly előnyt jelenthet. A TRIGO tréningjeinek egyik legnagyobb előnye éppen ebben rejlik: a képzések magyar mellett angol, kínai és további nyelveken is elérhetők, hiszen a 29 országban jelen lévő TRIGO Group oktatói az anyanyelvükön is oktatnak, rugalmas szervezéssel. Az oktatók nem kizárólag elméleti oldalról közelítik meg a szabványokat, hanem olyan szakemberek, akik napi szinten találkoznak autóiipari minőségügyi problémákkal, auditokkal és vevői elvárásokkal.

Ez a gyakorlati tapasztalat különösen fontos akkor, amikor egy beszállítóknak nem egyszerűen „meg kell felelnie” egy követelménynek, hanem valóban működő folyamatokat kell kialakítani szoros határidők mellett.

A mai autóiiparban ugyanis a versenyképességet már nem kizárólag a gyártókapacitás vagy az ár határozza meg. Egyre fontosabbá válik az is, hogy egy vállalat milyen gyorsan képes alkalmazkodni az OEM-ek elvárásaihoz, mennyire stabilak a minőségügyi folyamatai, hogyan reagál a felmerülő problémákra, és milyen stabil csapattal dolgozik. Ebben pedig a megfelelő tudás ma már ugyanúgy stratégiai erőforrás, mint maga a technológia.

Allrounder Trend – a fröccsöntés új standardja

Az Arburg a K 2025 szakkiállításon bemutatott Allrounder Trend világpremierjével egy új korszakot nyitott meg. A teljesen új gépkoncepciót a látogatók már a K 2025-ön is személyesen megtekinthették, majd ezt követően az Arburg lossburgi technológiai napjain is bemutatták azoknak a partnereknek és szakembereknek, akik ellátogattak a németországi központba. Magyarországon a gép a június 17–18-án megrendezett Juniális rendezvényen mutatkozik be.

A gép és a vezérlő különösen könnyen kezelhető, és gyors belépést tesz lehetővé a standard alkatrészek fröccsöntésébe. Az Allrounder Trend gépek gyorsan üzembe helyezhetők, könnyen karbantarthatók, és megbízhatóan, energiahatékonyan és költséghatékonyan gyártják a fröccsöntött alkatrészeket.



Csizmadi László, az Arburg Hungária ügyvezetője az új Allrounder Trend gép előtt az Arburg technológiai napjain, Lossburgban

Számos termék életciklusa egyre rövidebb, a megrendelések gyakran változnak, ezért a fröccsöntő vállalatoknak rugalmasan kell reagálniuk a versenyképesség megőrzése érdekében. Emiatt rendkívül rövid szállítási határidőkre van szükség. A gyártási idő általában négy hét: a megrendeléstől a kiszállítáig. Az új elektromos gépek magas költséghatékonyt kínálnak a bevált

Arburg-minőséggel és globálisan egységes szervizzel kombinálva. Rövid gyártási sorozatok esetén is megterülő beruházást jelentenek, mivel gyors megtérülést (ROI) biztosítanak, miközben alacsonyban tartják a teljes birtoklási költséget (TCO). Az Allrounder Trend gépek 2026 tavaszától világszerte elérhetők. A piaci bevezetés-kor négy méretváltozat áll rendelkezésre, 500–2000 kN záróerővel és 100–800-as méretű elektromos fröccsöntő egységekkel. Az új rendszerben az Allrounder terméknev után a záróerő szerepel. Az Allrounder 1000 e Trend például 1000 kN záróerővel rendelkezik; az „e” az elektromos meghajtást, a „Trend” pedig a standard gépszegmens teljesítményszintjét jelöli.

Allrounder Trend: „Made by Arburg”-minőség

Az Arburg újratervezte a gépkoncepciót – a teljesen elektromos hajtáslánctól az energiahatékony záróegységen és nagy teljesítményű fröccsegységen át egészen a dinamikus elektromos kilököig és az új Gestic lite vezérlőrendszerig. A teljesítményt kifejezetten a standard alkalmazásokhoz optimalizálták. A fröccssebesség 200, 350 és 500 mm/s tartományban érhető el. A különösen keskeny kialakítás kompakt alapterületet és helytakarékos gyártást eredményez.

A kényelmes beállítást és átállást többek között a könnyen hozzáférhető, nagy szerszámtér, valamint a szerszám közelében elhelyezett elektronikai, pneumatikus és hűtővíz-csatlakozások biztosítják. A perifériás eszközök egyszerűen csatlakoztathatók „plug and work” módon. Az Arburg új képzési koncepciókat is kínál, például e-learning és távoktatás formájában a betanítás támogatására.

Aki „Made by Arburg”-gépet választ, megbízható minőséget és több mint 75 évnyi műanyagipari tapasztalatot kap. A jövőben az összeszerelés egyre inkább „local to local”-elv alapján, helyi komponensekkel történik majd.



Az Allrounder Trend felszerelhető az Arburg robotrendszereivel és kompakt védőburkolataival az automatizált fröccsöntöttalkatrész-gyártás érdekében

Gestic lite: Intuitív kezelés

Az új, házon belül fejlesztett Gestic lite vezérlőrendszerrel az Arburg az egyszerű, intuitív alapvezérlés iránti növekvő igényre reagál, amelyet a nem szakértők is könnyen használhatnak, miközben a tapasztalt kezelők számára is megmarad a rugalmasság. Az új vezérlő egy robusztus ipari panelt kapott; a felhasználói felületen a „dashboard” kiemelt szerepet kap. Ez a kezdőképernyő áttekinthetően mutatja a mindennapi munkához szükséges fő funkciókat.

Az érintőfunkció lehetővé teszi, hogy innen a felhasználók közvetlenül a részletes paraméteroldalakra lépjenek a záró- és fröccsegységekhez. További értéket képvisel az állapotközpont, amely minden riasztást megjelenít, a sügőközpont online támogatást biztosít, valamint egy digitális „pinboard” is rendelkezésre áll a gyártással kapcsolatos jegyzetekhez. Újdonság a leegyszerűsített navigáció és



Az Allrounder Trend gépek az új, különösen könnyen kezelhető Gestic lite vezérlőrendszerrel vannak felszerelve, amely átlátható kezelőfelületet (dashboardot) kínál

keresés mesterségesintelligencia-támogatással, valamint az asszisztált hibakeresés vizuális megoldási fákkal.

Egyszerű és kényelmes karbantartás

Az Arburg nagy hangsúlyt fektetett a karbantarthatóságra és az alacsony karbantartási igényre. A jobb hozzáférhetőség érdekében a biztonsági ajtó jelentősen nagyobb lett, a fröccsegység védőburkolata pedig két lépcsőben teljesen kinyitható. A karbantartási pontok – például a kenési helyek – speciális szerszámok nélkül is könnyen elérhetők.

Aki saját maga szeretné karbantartani a gépet, a gép vezérlőjén kap közvetlen digitális támogatást: az „aXw Control MaintenanceAssist” lépésről lépésre videós útmutatókkal segít. Az Arburg szervizcsapata globális hálózattal és egységes karbantartási szerződésekkel támogatja az ügyfeleket, testre szabható szolgáltatásokkal.

Széles ipari felhasználás és egyszerű automatizálás

Az Allrounder Trend gépek minden iparágban alkalmazhatók. Kiválóan alkalmasak például műszaki fröccsöntésre, egyszerű LSR-alkatrészek gyártására, valamint újrahosszított anyagok feldolgozására.

Automatizált gyártáshoz az Arburg valamennyi robotrendszere integrálható, és a megfelelő kompakt védőburkolatokkal teljes mértékben beépíthető a gépvezérlésbe, akár összetett, kulcsrakész rendszerek részeként is.

Az opciók szükség esetén utólag is beépíthetők. Például akár kétsoros maghúzás, valamint szabadon konfigurálható I/O interfészek is elérhetők. A vezérlőszekrény számos hővívőhellyel rendelkezik. A digitalizáció felé történő nyitás részeként a gépek IIoT-átjáró (gateway) fogadására is elő vannak készítve, így például csatlakoztathatók az arburgXworld ügyfélportálhoz vagy az Arburg ALS vezérszámítógépes rendszerhez.

Robotokkal az automatizálás felé

■ Szerző: Juhász Imre

A Nemzetközi Robotikai Szövetség (IFR) január közepén nyilvánosságra hozott év eleji előrejelzésében öt pontban összegezte 2026 legfontosabb globális trendjeit, amelyek szerint a mesterséges intelligencia, az IT és OT kapcsolata, a humanoid robotok térnyerése, a biztonsági kérdések előtérbe kerülése és a robot és ember együttműködését hangsúlyozó törekvések állnak a középpontban.

Az IFR már tavaly is megemlítette a mesterséges intelligenciát az év trendjei között, de ezt 2026-ban is megtette. S míg 2025 még inkább a mesterséges intelligencia kezdete és áttörésének éve volt a robotikában, addig 2026-ban a technológiák még jobban összeolvadnak, s egyre gyorsabban és jobban fejlődnek tovább.

A szövetség megállapítása szerint az IT találkozik az OT-vel: a robotok sokoldalúbbá válnak. Az információs technológia (IT) és az operatív technológia (OT) egyre inkább összeolvad, ami biztosítja, hogy a robotok a valós idejű adatcserének, az automatizálásnak és a fejlett elemzőeszközöknek köszönhetően rugalmasabbá és önállóbbá váljanak.

A humanoid robotokat már 2025-ben is megemlítették a trendek között, de az AI-hoz hasonlóan 2025 inkább csak egy „kezdőév” volt. Az IFR előrejelzése szerint a humanoid robotok az idén valóban bevezethetővé válhatnak a gyakorlatban.

A robotok beállítása és használata a kis- és középvállalkozások versenyképessége biztosításának és növelésének döntő fontosságú eszköze.

Biztonság és védelem tekintetében a mesterséges intelligenciával vezérelt autonómia alapvető változást jelent a biztonsági környezetben, és jelentősen bonyolultabbá teszi az olyan területeket, mint a tesztelés, az érvényesítés és az emberi felügyelet. A kérdés még nagyobb kihívást jelent a humanoid robotok esetében, amelyek ötvözik a mesterséges intelligenciát és a magas mechanikai követelményeket.

A robotok szövetségesek a szakképzett munkaerő hiánya elleni harcban. Az IFR szerint a robotok pótol-

hatják a munkaerőhiányt, mivel különösen a monoton, rutinszerű feladatokat tudják átvenni, ezzel új szakmai perspektívákat kínálva sok munkavállaló számára. A sikeres átálláshoz elengedhetetlen, hogy a humánforrások aktívan bekapcsolódjanak a robotok bevezetését szolgáló folyamatokba úgy, hogy szoros együttműködésük biztosítja az új technológiák elfogadását mind az iparban, mind a szolgáltatási szektorban.

A robotok alkalmazása növeli az adott munkahelyek vonzerejét a fiatalabb generációk számára. A munkaerő versenyképességének biztosítása érdekében egy mindenképp automatizált gazdaságban mind a vállalatok, mind a kormányok egyre többet fektetnek be különböző képzési és továbbképzési programokba. Mindent egybevetve: az IFR szakértői szerint 2025 egy új korszak kezdetét jelentette a robotikában. Főként a szakkiallításokon vált világgossá, merre fúj a szél az iparágban: úgy tűnt, minden második standon új mesterségesintelligencia-integrációkat mutattak be, és a kiállított humanoid robotok még akkor is újra és újra címlapra kerültek, ha ritkán voltak valóban működésben. Míg tavaly az AI-t gyakran még inkább „az AI kedvéért” alkalmazták, mert sok vállalat „csak fel akart szállni a vonatra”, addig idén jelentős érdemi előrelépés várható. Sok gyártót és eszközfejlesztőt foglalkoztató kérdés: hogyan tud az AI támogatást nyújtani a kis- és középvállalatoknak az automatizálásba történő belépésben, továbbá hogyan kell megtervezni az AI-alkalmazásokat, hogy azok a gyakorlatban is használhatók legyenek?

A technológiai megvalósítás és integráció mellett elsősorban a biztonsági kérdések kerülnek egyre inkább a középpontba, mivel ezen a területen számos olyan nyitott kérdés és probléma merül fel, melyre sürgősen választ kell találni. Eközben ügyelni kell arra is, hogy a biztonság garantálásához szükséges szabályozás ne fékezze túlságosan az innovációs erőt.

A nemzetközi szövetség által az év elején megfogalmazott várakozás szerint „a robotika területén 2026 irányadó év lesz a szakképzett munkaerő hiánya és a gazdasági problémák közötti feszültségmezőben kifejlesztett, úttörő innovációk számára”.



Munkaerőhiányra humanoidokkal

A trieri főiskolán működő Német Robotikai Szövetség (Deutscher Robotik Verband e. V.) Európa vezető gazdasági hatalma intézményrendszerének egyik legfiatalabb tagja. Feladatai közé tartozik az érdekképviselet, a ki- és továbbképzés, a projektek támogatása, a kutatás koordinációja, valamint a kapcsolatépítés és -ápolás. A szakképzett munkaerő hiánya az automatizálás kényszerítő eszköze Németországban is. Egy a szövetség oldalán megjelent cikk szerint: a Szövetségi Statisztikai Hivatal adatai szerint a német gazdaság teljesítményét 2026 első negyedévében mintegy 45,6 millió munkavállaló hozta létre, ami 157 ezer fővel, azaz 0,3 százalékkal kevesebb a 2025. első negyedévinél. A foglalkoztatottak, illetve – ezzel párhuzamosan – az állást keresők száma egyszer bővül, máskor mérséklődik, de hosszú idő távlatában a munkaképes korú lakosság lélekszámának csökkenése valószínűsíthető.

A robotikai szövetség szakértői szerint különösen a logisztikában és a feldolgozóiparban van munkaerőhiány, mivel sok munkavállaló áttal a szolgáltatási szektorba. Ahol ez fokozott nehézségeket okoz, a munkavállalói létszám csökkenése a digitalizáció, az automatizálás és a mesterséges intelligencia bevezetése segítségével ellensúlyozható.

A robotok tökéletesen alkalmasak monoton és nehéz feladatok elvégzésére – ezt már régóta bizonyítják az iparban. A mesterséges intelligencia és más modern technológiák, például kamerarendszerek vagy fejlett érzékelők segítségével a robotok egyre intelligensebbek lesznek, s így a kisebb vállalkozások számára is vonzóbbá válnak, mivel képesek kielégíteni azoknak a nagyobb rugalmasság és az egyszerűbb feladatok megvalósítása iránti igényét. Ezenkívül olcsóbbá válnak, és számos megoldás kifejezetten a középvállalkozások igényei alapján lesz kialakítva.

A robotok beállítása és használata a kis- és középvállalkozások versenyképessége biztosításának és növelésének döntő fontosságú eszköze. A kisebb vállalkozások szinte rá vannak kényszerülve az automatizálásra ahhoz,

hogy lépést tudjanak tartani a nagyvállalatokkal. Annál is inkább, mert a nagy gyártók általában gyorsabban és olcsóbban tudnak gyártani, s náluk kisebb a kockázata annak, hogy megfelelő személyzet hiánya miatt szállítási késedelmet szenvedjenek.

Mire keressük a választ?

Az a kérdés, hogy valójában miért kell automatizálni, a robotikai szövetség szakértői szerint nem is olyan egyszerűen megválaszolható, ráadásul a válasz vállalkozásonként eltérő. Ami valószínűleg mindenütt közös: ha az automatizálásba való belépéskor stratégiai szempontok szerint járunk el, s azt ott kezdjük, ahol arra a legnagyobb szükség van, az automatizálás általában nagyban elősegíti az adott vállalkozás tevékenységét.

Ha a fő ok a munkaerőhiány, valószínűleg a legcélravezetőbb azoknál a feladatoknál kezdeni, amelyekhez a legkevesebb munkaerő áll rendelkezésre. Ha elsősorban a termékek minőségét szeretnénk javítani, akkor inkább ott érdemes kezdeni, ahol a legnagyobb minőségi hiányosságok jelentkeznek.

„Sokak számára a válasz teljesen magától értetődő lesz, és talán nem is igényel tudatos gondolkodást, mivel egyszerűen a szükségszerűségből fakad. Mindazonáltal ez egy fontos alap, amelyet tisztázni kell, mielőtt a kérdéssel foglalkoznánk, hogy mit és hogyan kell automatizálni... Ha pedig valaki bizonytalan abban, hol kezdje az automatizálást, s hogy a kitűzött célok megvalósítása gazdaságos-e, segítséget kell kérni egy szakértőtől, annak kiválasztásában a robotikai szövetség támogatja a segítségre szoruló vállalatot” – írják a szakértők. Összességében az automatizálás két fő okból fontos: az egyik a szakképzett munkaerő tartós hiánya, ami automatizálásra kényszerít, a másik a versenyképesség megőrzése és javítása robotok segítségével. A robotok által támogatott automatizálásnál a minőség javul, a termelés gyorsabbá válik, s a kis- és középvállalkozások fokozott mértékben lépést tudnak tartani a nagyvállalatokkal. ■



A mesterséges intelligencia kezét és lábat kap – létrejött a Magyar Robotikai Szövetség

■ Szerző: Zákányi Virág

A robotika és a mesterséges intelligencia összefonódása új korszakot nyit az iparban és a mindennapokban egyaránt. A frissen alakult Magyar Robotikai Szövetség célja, hogy összefogja a hazai ökoszisztéma szereplőit, hozzájáruljon egy nemzeti robotikai stratégia kialakításához, és segítse a vállalatokat a technológiai átállásban. Benyovszky Mátéval, a szövetség társelnökével és Pataki Tamás ifjúsági robotikai programigazgatóval beszélgettünk az automatizáció hazai helyzetéről, az oktatás kihívásairól, a humán-robot együttműködésről és a következő évtized legfontosabb trendjeiről.

» Mi hívta életre a Magyar Robotikai Szövetséget, és milyen szerepet szeretne betölteni a hazai robotikai ökoszisztémában?

Pataki Tamás: A mesterségesintelligencia-technológiák fizikai térben való megjelenésével a robotika új fejlődési szakaszba lép. Olyan mélyreható átalakulás előtt állunk, amelyre időben fel kell készülni. Magyarország számára ez nem pusztán technológiai kérdés: a következő évek robotikai döntései meghatározzák, hogy a hazai ipar – az autóiipari beszállítóktól a kkv-kig – megőrzi-e versenyképességét a régióban, és hogy a fiatal mérnökök számára itthon vagy külföldön nyílnak-e vonzó szakmai lehetőségek.

Bár Magyarországon több robotikai kezdeményezés is működik, ezek jellemzően elszigetelten, egymástól függetlenül tevékenykednek. Hiányzik egy olyan erős, közérthető, nyitott és ágazatokon átívelő ernyőszervezet, amely képes összefogni a szereplőket – szemben több környező országgal, ahol már kialakultak ilyen együttműködési platformok.

Benyovszky Máté: A Magyar Robotikai Szövetség célja ezért egy olyan ökoszisztéma építése, amely összekapcsolja az ipari vállalatokat, az oktatási és kutatási intézményeket, a startupokat, a szolgáltatókat, valamint a társadalmi edukáció szereplőit. Ez különböztet meg bennünket egy hagyományos ipari szövetség robotikai szekciójától: mi nem egy meglévő iparág részterületként tekintünk a robotikára, hanem önálló, kiemelt társadalmi és gazdasági jelentőségű technológiai területként. Szeretnénk a hazai robotikai kezdeményezések katalizátora és találkozási pontja lenni – az a fórum, ahol a stratégiai elképzelések konkrét programokká és együttműködéseké formálódnak.

» Kik alkotják jelenleg a szövetség magját?

P. T.: Nyitott ernyőszervezetként pozicionáljuk magunkat, amely három fő terület erősítését tűzte ki célul: a társadalmi tudatosítást, egy next generation innovációs hub létrehozását, valamint egy ágazati platform kialakítását a piaci szereplők számára. Ezt a szervezeten belül nagy autonómiával működő szakági és munkacsoporti struktúrával tesszük átláthatóvá, amely folyamatosan teret ad új kezdeményezéseknek és együttműködéseknek.

A következő évek robotikai döntései meghatározzák, hogy a hazai ipar – az autóiipari beszállítóktól a kkv-kig – megőrzi-e versenyképességét a régióban.



Pataki Tamás, ifjúsági robotikai programigazgató

A robotika éppen attól izgalmas terület, hogy nem fér bele egyetlen dobozba. Egyszerre mérnöki, informatikai, üzleti, oktatási, munkaerőpiaci, etikai és társadalmi kérdés. Ennek megfelelően olyan tagságot szeretnénk építeni, amelyben helyet kapnak a gyártó- és integrátorcégek, a robotforgalmazók, az egyetemek, a szakképző intézmények, a versenyszervezők, a kutatók, a startupok, a nagyvállalati felhasználók, valamint azok a pedagógusok is, akik a jövő szakembereit nevelik. A robotika a következő évtizedek egyik meghatározó gazdasági hajtóereje lehet, ezért fontos, hogy az ökoszisztéma szereplői közösen alakítsák a fejlődés irányait.

» Milyen konkrét célokat tűztek ki a következő 1-2 évre?

B. M.: Úgy gondoljuk, hogy országos szinten jelenleg három alapvető célra kell koncentrálni a robotika területén. Nonprofit szakmai szervezetként azon dolgozunk, hogy legyen egy rendszeresen frissített hazai robotikai stratégia, erősödjön az együttműködés a hazai szereplők



Benyovszky Máté, a Magyar Robotikai Szövetség társelnöke

között, és a magyar robotikai ökoszisztéma nemzetközi szinten is láthatóvá válik.

Ennek érdekében jelenleg a robotikai stratégia előkészítésén dolgozunk. Az első lépés a piac és a szereplők feltérképezése, amelyet széles körű szakmai egyeztetésnek kell követnie. Ebben minden érintett partnerként számítunk.

A következő 12 hónapra három konkrét munkacsoportot határoztunk meg. Az első a hazai robotikai stratégia első, szakmai vitára bocsátható változatának elkészítése. A második rendszeres szakmai események és műhelynapok elindítása, amelyek találkozási pontot teremtenek az ipar, az oktatás és a kutatás szereplői számára. Harmadik célunk a nemzetközi ernyőszerkezeti kapcsolatok kiépítése. Ennek érdekében már megkezdjük a csatlakozást európai és nemzetközi szakmai szervezetekhez, aminek első kézzelfogható eredményeként tagjai lettünk az európai robotikai szövetségnek, az euRoboticsnak.

P. T.: Emellett egy hazai, nyílt forráskódú robot-építési projekt mellé is odaálltunk, amely közösségi alapon kínál belépési lehetőséget a fiatal fejlesztőknek és az oktatási intézményeknek. Ezzel nemcsak a következő

generáció bevonását szeretnénk támogatni, hanem azt is megmutatni, mire képes a magyar robotikai közösség.

»Hogy látják Magyarország robotizáltságát, automatizáltságát? Melyek ezen a területen a legfontosabb feladatok, kihívások?

P. T.: Magyarország robotizáltsága kettős képet mutat. A nagy autóiipari, elektronikai és multinacionális gyártó vállalatok körében sok helyen magas szintű automatizáltságot látunk, így európai összehasonlásban sem állunk rosszul.

Ugyanakkor nem szabad statikusan tekinteni erre a területre. Legalább ilyen fontos, hogy sikerül-e fenntartani a fejlődés lendületét. Ezen a téren már kevésbé kedvező a kép, különösen az ázsiai régióval összehasonlítva, ahol rendkívül intenzív robotikai fejlesztések zajlanak.

B. M.: A legnagyobb kihívást ma talán már nem is a beruházási költségek jelentik, hanem a tudás, a bizalom és a bevezetési képesség hiánya. Sok vállalat érzi, hogy automatizálnia kellene, de nem tudja pontosan, hol kezdje, milyen megtérüléssel számoljon, vagy hogyan hozza meg a megfelelő technológiai döntéseket. A szövetség ebben szeretne segítséget nyújtani: célunk, hogy a robotikai megoldások jó helyen, jó célra, felelősen és gazdaságilag is értelmes módon jelenjenek meg.

»A hazai oktatási rendszer mennyire készíti fel a fiatalokat a robotizált környezetre?

P. T.: A közoktatásban ma már megvannak az algoritmikus gondolkodás oktatásának alapjai, és számos kiváló online alkalmazás, valamint oktatási robotikai készlet áll rendelkezésre. Az elmúlt évek pályázatainak és támogatásainak köszönhetően sok iskola jutott ilyen

Célunk, hogy a robotikai megoldások jó helyen, jó célra, felelősen és gazdaságilag is értelmes módon jelenjenek meg.

eszközökhöz. A legnagyobb kihívást azonban a tanár- és szakemberhiány jelenti. Ahol elhivatott pedagógusok foglalkoznak a témával, a diákok gyorsan eljutnak az országos és nemzetközi robotikai versenyekig. Magyarországon több világszínvonalú versenyt is rendeznek, és a magyar csapatok számos kategóriában a nemzetközi élmezőnyben végeznek.

E sikerek mögött jellemzően elkötelezett felkészítő tanárok, mentorok és támogató intézmények állnak.

Ugyanakkor az átlagos intézményekben még sokszor a robotika és a mesterséges intelligencia megismertetése, a velük kapcsolatos tévhitek lebontása is feladat, és csak ezt követheti a célzott felkészítés.

»Látnak már olyan vállalatokat Magyarországon, amelyek tudatosan építik a „human + robot” együttműködésre a szervezetüket? Humánerőforrás-oldalon melyek a legfontosabb feladatok?

B. M.: Igen, vannak jó minták, főleg a nagyobb ipari és logisztikai szereplőknél már egyértelműen látszik ez a gondolkodás. Ahol robotcellák, kollaboratív robotok, autonóm mobil robotok vagy fejlett automatizálási rendszerek működnek, ott a fő kérdés az, hogyan osztjuk újra a munkát ember és gép között.

A jó megközelítés szerint a robot nem kiváltja az embert, hanem átveszi a monoton, veszélyes, nehéz vagy ismétlődő feladatokat. Az ember pedig feljebb lép: felügyel, programoz, karbantart, adatot értelmez, folyamatot fejleszt, minőséget biztosít. Ehhez HR-oldalon három dolog kulcsfontosságú: az átképzés, a belső kommunikáció és a bizalomépítés.

Ahol van egy erős stratégia, vízió és ambíció, ott az automatizálás új képességeket és lehetőségeket ad a humán munkaerő fejlesztése mellett. A következő években a legsikeresebb vállalatok azok lesznek, amelyek nemcsak technológiát vesznek, hanem szervezetet is fejlesztenek hozzá: új munkakörökkel, belső képzésekkel és bevont munkavállalókkal.

»A szövetség etikai kódexet is említ. Milyen etikai kérdéseket tartanak ma a legfontosabbnak a robotikában?

B. M.: A honlapon közzétett etikai kódexünk a jogkövetés, az integritás, az átláthatóság, a szakmai felelősség, a biztonságos innováció, az együttműködés és a tisztességes üzleti magatartás alapelveire épül.

A robotikai rendszerek egyre inkább a fizikai világban, emberek környezetében működnek, ezért fontos foglalkozni a társadalmi és etikai kérdésekkel is. Ennek érdekében önálló etikai és társadalmi munkacsoport létrehozását tervezzük, amely gyakorlati ajánlásokat és önszabályozási kereteket dolgozhat ki a hazai szereplők számára.

A legfontosabb etikai kérdés ma a kiber- és fizikai biztonság, a felelősség, az adatvédelem, az átláthatóság, az emberi felügyelet, a munkaerőpiaci hatások és a társadalmi hasznosság.

»Mi az a robotikai trend, amelyet ma még alulértékel a piac?

P. T.: A következő nagy trendet a robotika és a mesterséges intelligencia találkozása hozhatja. Bár sok figyelmet kapnak a humanoid robotok, szerintem rövid és középtávon a szolgáltató robotika és az autonóm mobil robotika valóban alulértékelt terület.

Ide tartoznak a logisztikai robotok, a takarítórobotok, az agrárrobotok, az egészségügyi kiszolgáló robotok, a laborautomatizálási, valamint a biztonsági és inspekciós rendszerek. Az IFR adatai szerint ezek a szegmensek világszerte dinamikusan növekednek, különösen a logisztikai, takarítási és egészségügyi alkalmazások területén.

Azt szeretnénk, hogy a robotika Magyarországon elsősorban lehetőségként jelenjen meg – a versenyképesség, az oktatás és a társadalmi fejlődés szempontjából egyaránt.

B. M.: Ez azért fontos, mert ezek nem science fiction jellegű megoldások, hanem már ma is bevezethető és megtérülő technológiák. A magyar kkv-k, logisztikai cégek, agrárvállalkozások vagy egészségügyi szervezetek számára sokszor nem a humanoid robot az első reális lépés, hanem egy jól kiválasztott, célfeladatra optimalizált robot.

Tíz év múlva a robotika várhatóan sokkal kevésbé lesz különálló technológiai érdekesség, és sokkal inkább a mindennapi infrastruktúra része. Egyre több robotizált rendszer jelenik majd meg a gyárakban, raktárakban, az egészségügyben, a mezőgazdaságban és más területeken. Nem feltétlenül humanoid robotok elterjedésére számítunk. A robotika következő nagy korszaka arról szól, hogy a mesterséges intelligencia „kezet és lábat kap”.

Azt szeretnénk, hogy a robotika Magyarországon elsősorban lehetőségként jelenjen meg – a versenyképesség, az oktatás és a társadalmi fejlődés szempontjából egyaránt.

»Hogyan lehet csatlakozni a Magyar Robotikai Szövetséghez, és kiknek ajánlják különösen?

P. T.: A szövetség nyílt ernyőszerkezet: várjuk a gyártókat, integrátorokat, robotforgalmazókat, kkv-kat és nagyvállalati felhasználókat, az egyetemeket, szakképző intézményeket és kutatócsoportokat, a startupokat, valamint a robotikával foglalkozó pedagógusokat és kutatókat egyaránt. Különösen érdemes csatlakoznia annak, aki nemcsak nézője, hanem alakítója akar lenni a magyar robotikai színtérnek – vagy aki konkrét üzleti, oktatási, kutatási kérdésre keres partnereket.

A részletek a szövetség honlapján elérhetők, de szívesen várunk bárkit egy személyes beszélgetésre is. A robotika következő évtizede most formálódik – érdemes időben asztalhoz ülni. ■

Új horizontok az ember-robot együttműködésben

■ Szerző: Myat Kornél

A modern gyárakban a robotizáció már rég túlmutat az autóiipari óriások privilégiumán. A munkaerőhiány és a gyors termékváltások kora a kis- és középvállalkozásokat is lépésre kényszeríti, a kollaboratív megoldások pedig ma már a legelső belépési szintet jelentik az automatizálásba. De hogyan alakítható ki olyan munkakörnyezet, ahol ember, kobot és autonóm mobil robot (AMR) nemcsak biztonságosan, de valóban hatékonyan dolgozik együtt? Enyedi Mártával, a Teradyne Robotics area sales managerével beszélgettünk.

» A korszerű üzemekben egyre összetettebb a kép: AMR-ek, kobotok, robotkarok, sőt humanoidok is együtt dolgoznak. Hogyan alakítható ki olyan munkakörnyezet, ahol ember és robot nemcsak biztonságosan, de hatékonyan is dolgozik együtt?



A modern gyártási környezetekben az ember és a robot együttműködése már nem csupán biztonsági kérdés, hanem hatékonysági tényező is. Tapasztalatunk szerint ehhez a folyamatok tudatos újratervezése, valamint a munkakörnyezet robotokra történő optimalizálása szükséges. A robotkarok jellemzően azokat a feladatokat veszik át, amelyek ismétlődőek, ergonómiaiilag megterhelők vagy nagy precizitást igényelnek, így az ember a magasabb hozzáadott értékű munkára koncentrálhat. A mobil robotok az intralogisztika elengedhetetlen eszközei: az emberek mellett közlekedve vesznek át bizonyos áruszállítási feladatokat. Mivel a kollaboratív robotok gyakran egy munkatérben, akár együttműködve végzik a feladatukat az emberekkel, a legfontosabb a biztonság. Ezt integrált szenzorok, erő- és nyomatékhátrólas, valamint kockázatelemzésre épülő alkalmazástervezés biztosítja.

» Mely iparágakban a legerősebb ma a robotizációs igény, és mi hajtja a keresletet? Az autóiipar továbbra is domináns?

A robotizációs igény jelenleg számos iparágban erőteljesen növekszik. Az autóiipar továbbra is meghatározó, ugyanakkor az elektronikai gyártás, az élelmiszeripar és az FMCG-szektor is gyorsan zárkózik fel. A keresletet elsősorban a munkaerőhiány, a minőséggel szemben növekvő elvárások, valamint a gyártási rugalmasság iránti igény hajtja. Különösen gyors megtérülést – akár 1,5-2 éves ROI-t – mutatnak azok az alkalmazások, ahol gyakori az átállítás vagy kisebb szériában történik a gyártás, és eddig leginkább manuálisan végezték a feladatokat. A legújabb fejlesztésű eszközök és szoftverek a robotkarok esetében rugalmasan kezelik a változó termelési igényeket, az AMR-ek pedig dinamikusan alkalmazkodnak a megváltozott körülményekhez,

és gyorsan, pontosan tervezik újra a leghatékonyabb és legbiztonságosabb útvonalat.

» Melyek most a kobotpiacot leginkább meghatározó innovációk, és mit várhatunk a közeljövőben?

A technológiai fejlődésnek köszönhetően a Universal Robots robotkarjaival kialakított megoldások kiemelkedőek a rugalmasság terén, és felhasználóbarátok. Egy raklapozó megoldás például már néhány óra alatt beüzemelhető, és programozói tudás nélkül, percek alatt átállítható másik kartonméretre vagy palettakiosztásra. Emellett kiemelkedő szerepet kap a partnercégekkel közösen felépített ökoszisztéma, különösen az UR+-platform, amely számos validált kiegészítőt – megfogót, kamerát, szenzorokat – kínál, akár hónapokkal megrövidítve az integrációs időszakot.

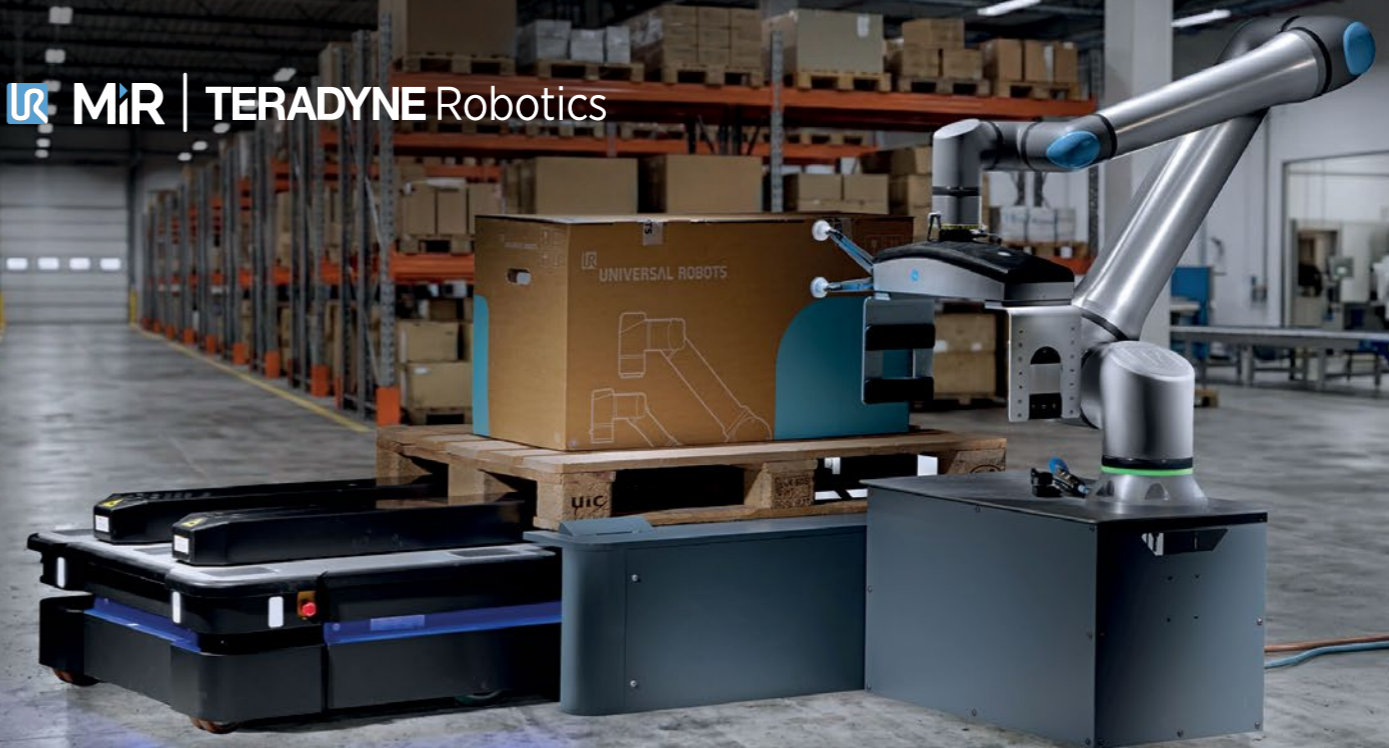
» A megfogók és a gépi látás terén szinte naponta látni új megoldásokat. Melyek a legmeghatározóbb trendek?

A megfogótechnológia és a gépi látás területén az egyik legfontosabb trend az adaptív, intelligens megoldások térnyerése, amelyek a változatos és komplex tárgyak kezelését is lehetővé teszik; a minőségellenőrzésben pedig az AI-alapú megoldások nyitottak új horizontot. Azt szoktam mondani, hogy rengeteg kihasználatlan lehetőség van még, amelyekre a legegyszerűbb megfogók is alkalmasak. Először a legegyszerűbb, ismétlődő feladatokat érdemes automatizálni, mert ezekkel lehet a legnagyobbat előrelépni a hatékonyság terén.

» Milyen időtávon térül meg egy tipikus projekt, és milyen belépési modellek (például RaaS, bérlet) elérhetők a kisebb gyártóknak?

A beruházások megtérülése általában rövid időn belül, akár 12-24 hónap alatt elérhető, különösen több műszakos működés esetén. Az olyan új üzleti modellek, mint a Robot-as-a-Service, itthon még ritkának számítanak, de a bérleti és lízingkonstrukciók népszerűek – ezen a téren több partnerrel is együtt dolgozunk. ■

UR | MiR | TERADYNE Robotics



Automatizálja raktárát

– a gyártástól a teljesítésig

Miért kell a modern raktáraknak modulárisan automatizálniuk?

Az intralogisztikai területre nehezedő kihívások egyre magasabbak. Az ügyfélelvárások folyamatosan növekednek, a rendelési volumenek jelentősen ingadoznak, a szezonális csúcsok egyre szélsőségesebbé válnak, és a hibák költsége továbbra is magas – miközben a képzett munkaerő egyre szűkösebb.

2025/2026-ra egy dolog világossá vált: az automatizáció már nem opció, hanem alapvető követelmény a versenyképes és rugalmas logisztikai folyamatokhoz. A vezető vállalatok ma már skálázható, összehangolt automatizálási stratégiákra támaszkodnak, amelyek intelligensen hangolják össze az emberek, a robotok munkáját a legmodernebb szoftveres megoldásokkal.

A fókusz már nem az egyes, elszigetelt technológiai megoldásokon van, hanem az együttműködő robotok és az autonóm mobil robotok (AMR-ek), a raktárirányítási rendszerek, valamint az emberi munkaerő zökkenőmentes együttműködésén. Lépjen velünk kapcsolatba az alábbi e-mail címen, és éljen az ingyenes konzultáció és teszt lehetőségével!

E-mail: marta.enyedi@teradyne-robotics.com

Virtual factory:
Always On





Emberarcú technológia

Járnak, megragadnak, egyensúlyoznak – és emberhez hasonló megjelenésükkel lenyűgöznek: a humanoid robotok figyelemre méltó mozgékonyssággal rendelkeznek, és még az arckifejezés értelmezésére vagy a nyelv megértésére is képesek. Ami néhány évvel ezelőtt még futurisztikus elképzelés volt, napjainkra konkrét formát ölt.

Két lábon járni összetett feladatot jelent, amelyet pontosan kell irányítani. Még az embereknek is egy bő évre van szükségük ahhoz, hogy elsajátítsák ezt a látszólag triviális mozgatsort, és összehangolják a körülbelül 200 izom, számos bonyolult ízület és az agy különböző speciális régióinak az együttműködését. A humanoid robotok kedvezőtlen emelőkar-áttételei miatt egy minimális méretű motornak a lehető legnagyobb nyomatékot kell szolgáltatnia ahhoz, hogy képes legyen reprodukálni az emberihez hasonló mozgást. Míg a klasszikus robotokat jellemzően erősen strukturált környezetben, például

az ipari gyártásban vagy a logisztikában használják, a humanoid robotok teljesen új terepre lépnek: a mindennapi életbe. Olyan strukturálatlan környezetben kell eligazodniuk, ahol például minden nappali eltérő és minden feladat egyedi. Amikor közvetlen kapcsolatba lépnek az emberekkel, kevésbé absztrakt a működésük, inkább fizikailag vannak jelen – gyakran az ember közvetlen közelében.

A humanoid robotok képezik a kapcsolódási felületet a mesterséges intelligencia és a valós, fizikai világ között. Nemcsak digitális információkat képesek feldolgozni, hanem konkrét cselekvésekké is átalakít-

ják ezeket. Ha a mozgatsorok zökkenőmentesen és biztonságosan működnek, a humanoid robotok számos olyan feladatot végezhetnek el, amelyek korábban az emberek számára voltak fenntartva – legyen szó veszélyes környezetről, az emberekkel való közvetlen kapcsolatról vagy ismétlődő folyamatokról. Háztartási teendőket látnak el, támogatják a rehabilitációt, idős emberekkel foglalkoznak vagy a kiskereskedelemben használják őket. Erősségük a sokoldalúságukban és az emberi környezethez való alkalmazkodóképességükben nyilvánul meg.

A hajtásrendszerek szerepe

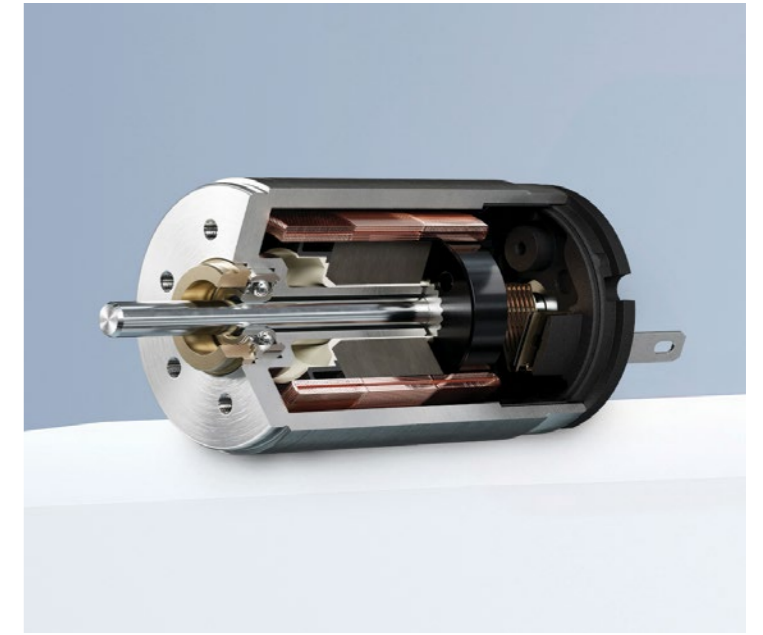
A humanoid robot által végrehajtott minden egyes mozgás középpontjában egy precíz hajtásrendszer áll. Ez dönti el, hogy milyen simán emelkedik egy kar, milyen gyorsan reagál egy láb, vagy milyen finoman fog egy ujj. Ezért a hajtástechnológia jelentős hatással bír a humanoid mozgások teljesítményére, természetességére és biztonságára. A miniaturizálás, az energiahatékonyság, a dinamika és a pontosság itt alapvető követelmény – ezek összhangja kizárólag magasan fejlett mikromotorokkal érhető el. Ezek egytől egyig olyan szempontok, amelyek nemcsak a robotikában, hanem a protézisek esetében is meghatározóak. A humanoid robotok és a protézisek között zökkenőmentes az átmenet. A modern protézisek – különösen a kar- és kézprotézisek – az emberi test mozgását reprodukálják, és ezt a humanoid robotokéhoz hasonló elvek felhasználásával érik el. Az elektromotorok, az érzékelők és a pontos vezérlés intuitív és erőteljes

A Faulhaber nagy pontosságú hajtásrendszereket fejleszt és gyárt, amelyeket világszerte modern protézisekbe és humanoid robotokba egyaránt beépítenek.

mozgást tesznek lehetővé. Mindkét esetben a technológia és a biológia tökéletes szimbiózisa a meghatározó – legyen szó akár az emberi képességek bővítéséről vagy az elvesztett funkciók pótlásáról.

Faulhaber a humanoid rendszerek jövőjéért

A mikromotorok nemcsak a humanoid robotokban használatosak, hanem régóta alkalmazzák őket robotizált segédeszközökben, például motorizált kéz- és lábprotézisekben is. Bebizonyosodott, hogy megfelelnek a legmagasabb követelményeknek a különösen érze-



A humanoid robotok technológiai fejlesztései mögött a mesterséges intelligencia, a precíziós mechanika és a nagy teljesítményű hajtástechnológia összetett kölcsönhatása rejtőzik, amelyben döntő szerepet játszik a miniaturizálás. A Faulhaber nagy pontosságú hajtásrendszerei magas fokú funkcionalitás mellett kompakt kialakítást tesznek lehetővé.

keny és kihívást jelentő alkalmazásokban is. A Faulhaber nagy pontosságú hajtásrendszereket fejleszt és gyárt, amelyeket világszerte modern protézisekbe és humanoid robotokba egyaránt beépítenek. Legyen szó finom ujjmozdulatokról vagy erőteljes léptető mozgásokról – a motorok a legkisebb helyeken is maximális mobilitást tesznek lehetővé. Ez különösen előnyös az olyan dinamikus mozgásoknál, amelyek elengedhetetlenek az emberi gesztusok utánzásához. És mivel ezek a rendszerek egyre gyakrabban érintkeznek közvetlenül az emberekkel, a biztonsági szempontok és a kiváló irányíthatóság kulcsszerepet játszik. Az ember és a gép közötti zökkenőmentes és – mindenekelőtt – biztonságos együttműködés eléréséhez alapvető fontosságú a megfelelő koncepciók kidolgozása. Ez nem csak a szoftveres vezérlés kérdése – magába a hajtásmegoldásba is integrálni kell a védelmi mechanizmusokat. A Faulhaber olyan hajtásmegoldásokkal felel meg erre az igényre, amelyek egyszerre nagy teljesítményűek és kompaktnak, valamint biztonságosra lettek tervezve, azaz ideálisak a robotika és az orvostechika kihívást jelentő feladataihoz. Ezáltal a gyakorlatban is lehetővé válik a rövid ideig tartó, szélsőséges terhelés anélkül, hogy az befolyásolná az alkatrészek élettartamát. Szoros együttműködésünk a vezető kutatóintézetekkel és fejlesztési partnerekkel biztosítja, hogy a Faulhaber technológiája mindig az élvonalban maradjon.

Adat-infrastruktúrák: a gyártás és az okosvárosok közös technológiai nyelve

■ Szerző: Nick Gábor

A gyártás digitalizációja és az okosváros-fejlesztések első pillantásra eltérő technológiai területeknek tűnhetnek, valójában azonban ugyanannak az infrastruktúra-átalakulásnak a különböző léptékű megnyilvánulásai. A modern gyárakban már kialakultak azok az adatvezérelt működési modellek – a cyber-physical rendszerek, a digitális ikrek, az edge computing vagy az AI-alapú döntéstámogatás –, amelyek ma a városi infrastruktúrákban is megjelennek. A valódi versenyelőnyt ezért nem önmagukban az egyes technológiák, hanem a biztonságos, interoperábilis és jól szervezett adat-infrastruktúrák jelentik.



Az infrastruktúra fogalmának átalakulása

A 20. század infrastruktúráját fizikai rendszerek határozták meg: közlekedési hálózatok, energiaellátás, közművek és termelési kapacitások. A 21. században ehhez egy új, digitális réteg társul, amely nem helyettesíti, hanem mérhetőbbé, koordinálhatóbbá és adaptívabbá teszi a fizikai infrastruktúrát. A smart factory, a smart city, az IoT, a digitális iker és az adatplatformok ezért nem különálló projektek, hanem ugyanannak az infrastruktúra-átalakulásnak a különböző megnyilvánulásai: a fizikai rendszerek adatot termelnek, az adat platformokon keresztül értelmezhetővé válik, majd visszahat a működésre. Az intelligencia így elsősorban az összekapcsoltságban és a koordinációs képességben jelenik meg.

Ennek a szemléletváltásnak az egyik legkorábbi és legjobban követhető terepe az ipari digitalizáció volt.

Az ipari digitalizáció jól mutatja, hogyan válik egy fizikai rendszer adatvezérelt infrastruktúrává. Az automatizáció szakaszában a PLC-k és vezérlőrendszerek a fizikai folyamatok pontosabb irányítását tették lehetővé. Az integráció szakaszában a SCADA-, MES- és ERP-rendszerek összekapcsolása révén az adat a teljes szervezeten keresztül kezdett áramolni. Az ipari architektúrák standardizációjában kulcsszerepet tölt be az ISA-95, illetve a hozzá kapcsolódó IEC 62264 keretrendszer, amely a vállalati és gyártási szintek közötti információcsere modellezésére kínál egységes terminológiát. Jelentősége nemcsak technikai, hanem integrációs költséget és értelmezési bizonytalanságot csökkentő szabványosítási tényező is. Az Industry 4.0 a szenzorhálózatok, a valós idejű adatgyűjtés és az adatvezérelt optimalizáció révén a gyártást cyber-physical rendszerre alakította. A következő szakasz már a prediktív, adaptív és részben autonóm működés irányába mutat – és a városok ma hasonló pályán mozognak. A folyamat ráadásul nemcsak iparági, hanem történeti perspektívában is értelmezhető.

Technológiai hullámok és infrastruktúra-forradalmak

A digitalizáció történelmi perspektívában is értelmezhető. A Kondratyev-ciklusok elmélete szerint a gazdasági fejlődést hosszú technológiai hullámok szervezik, amelyek mögött rendszerint infrastruktúra-forradalmak állnak: a gőzgép, a vasút, az elektromosság, a tömegtermelés és az internet egyaránt teljes működési logikákat alakítottak át. Ebből a nézőpontból az AI, az IoT, az edge computing, a digitális ikrek és az adatplatformok együttese egy új adatvezérelt infrastruktúra-korszak alaprétegeként értelmezhető, amelyben a smart manufacturing és a smart city ugyanannak a hullámnak két szintjén jelenik meg. Ez a közös fejlődési logika különösen jól látható a cyber-physical rendszerek térnyerésében.

A korszerű gyárak és a modern városi infrastruktúrák cyber-physical rendszerekké alakulnak: a fizikai komponensek folyamatos visszacsatolásban állnak a digitá-

lis réteggel. A szenzorok érzékelnek, az adatplatformok értelmeznek, az infrastruktúra reagál – ez a hurok teszi lehetővé az adaptív működést a gyártósorokon, a forgalomirányításban, a smart gridben és az intelligens épületekben egyaránt.

A smart city ezért nem szenzorprojektek összessége, hanem rendszerszintű integráció, amelyben az iparban már bevált cyber-physical működés városi léptékre skálázódik.

A rendszerszintű működés azonban csak akkor válik valóban hatékonyá, ha az adat útja az érzékelőtől egészen a döntéshozatalig követhető és összehangolt.

Interoperabilitás, szemantikai jelentésréteg és platformkoordináció

Az intelligens infrastruktúrák működésének alapja az adat útja az érzékelőtől a döntésig. Az edge computing stratégiai jelentőségűvé vált, mert a gyártásban, a közlekedésben és az energiarendszerekben a reakcióidő közvetlenül befolyásolja a biztonságot és a hatékonyságot – a feldolgozást a forráshoz közelíti, csökkenti a késleltetést és növeli a rezilienciát.

Az AI, az IoT, az edge computing, a digitális ikrek és az adatplatformok együttese egy új adatvezérelt infrastruktúra-korszak alaprétegeként értelmezhető, amelyben a smart manufacturing és a smart city ugyanannak a hullámnak két szintjén jelenik meg.

Az edge azonban csak interoperábilis adatarcitektúrában termel értéket. Az interoperabilitás nem technikai részlet, hanem stratégiai infrastruktúra-képesség: közös adatmodellek, szemantika, jelentésréteg és adatminőség kérdése. Az ipari gyakorlatban különösen szemléletes az OPC UA, amely nemcsak kommunikációs mechanizmust, hanem információmodellezési keretet is biztosít az OT-IT környezetek összekapcsolásához.

A városi adat-infrastruktúrák legnagyobb kihívása szintén a szemantikai interoperabilitás: ugyanannak a fogalomnak több rendszerben azonos jelentést kell hordoznia.

Az interoperábilis működésből következik, hogy az infrastruktúrák egyre inkább platformlogika mentén szerveződnek újra.

A platformlogika a fizikai infrastruktúrák világába is belép. Az energia, a mobilitás, a logisztika és a gyártás olyan rendszerre válik, amelyben szereplők, adatok és döntések egy koordinációs réteg mentén kapcsolódnak össze. A smart grid jól mutatja ezt: a termelés, a fogyasztás, az energiatárolás és az elektromos mobilitás közös adatplatformon koordinált ökoszisztéma. A platform itt nem alkalmazás, hanem koordinációs réteg – a jövő infrastruktúráinak kulcsképesége nem az automatizáció, hanem a koordináció lesz.

A koordináció egyik legfontosabb eszköze a digitális iker, amely a gyártás és az okosvárosi rendszerek egyik legfontosabb konvergenciapontjává vált. A digitális iker egy folyamatosan frissülő, szinkronban tartott élő adatmodell, amely prediktív karbantartásra, folyamatoptimalizálásra, forgalmi vagy energiaszimulációkra alkalmas. Értéke abban áll, hogy a működés még a fizikai beavatkozás előtt tesztelhető – a digitális iker így az infrastruktúra önálló működési rétegévé válik. Mindez egyúttal előkészíti a mesterséges intelligencia szélesebb körű integrációját is.

Biztonságos AI mint beépülő működési logika

Az intelligens infrastruktúrákban a mesterséges intelligencia az adat-infrastruktúrára épülő működési réteg. A gyártásban a vizuális minőség-ellenőrzés, a prediktív karbantartás és a folyamatoptimalizálás; a városokban a forgalomirányítás, az energiaoptimalizálás és az infrastruktúra-monitoring mutatja meg, hogy az AI valódi funkciója az adaptív döntéstámogatás. Sok AI-pilot kudarca arra vezethető vissza, hogy a szervezetek az algoritmusokra fókuszálnak, miközben az adatminőségi, integrációs és interoperabilitási alapok nincsenek rendben. A versenyelőny nem az algoritmusokban, hanem az adat-ökoszisztémák minőségében rejlik. Az egyre összetettebb és összekapcsoltabb rendszerek ugyanakkor új típusú biztonsági és szuverenitási kérdéseket is felvetnek.

A digitalizáció paradoxona, hogy az összekapcsoltság egyszerre teremt nagyobb működési intelligenciát és nagyobb támadási felületet. Az IT- és OT-rendszerek össze-

Ha a 20. század univerzális infrastruktúrája az elektromosság volt, akkor a 21. században ezt a szerepet egyre inkább az adat töltheti be.

kapcsolódásával egy kibertámadás termelésleállást, fizikai károkat vagy közműszolgáltatási kiesést is okozhat. A security by design szemlélet szerint a hozzáférés-kezelés, a hálózati szegmentáció, a hitelesítés és a monitoring eleve része az architektúrának. Ehhez szorosan kapcsolódik az adatszuverenitás: ki kontrollálja az adatot, ki fér hozzá, milyen feltételekkel osztható meg? Az adatszuverenitás egy kontrollált együttműködést jelent – olyan intézményi és technikai kereteket, amelyekben az adatmegosztás értéket teremt anélkül, hogy a szereplők elveszítenék

a kontrollt. Ezek a kérdések különösen hangsúlyosan jelennek meg az európai digitális stratégia adatökoszisztéma-alapú megközelítésében.

Európai adatterek és ökoszisztéma-logika

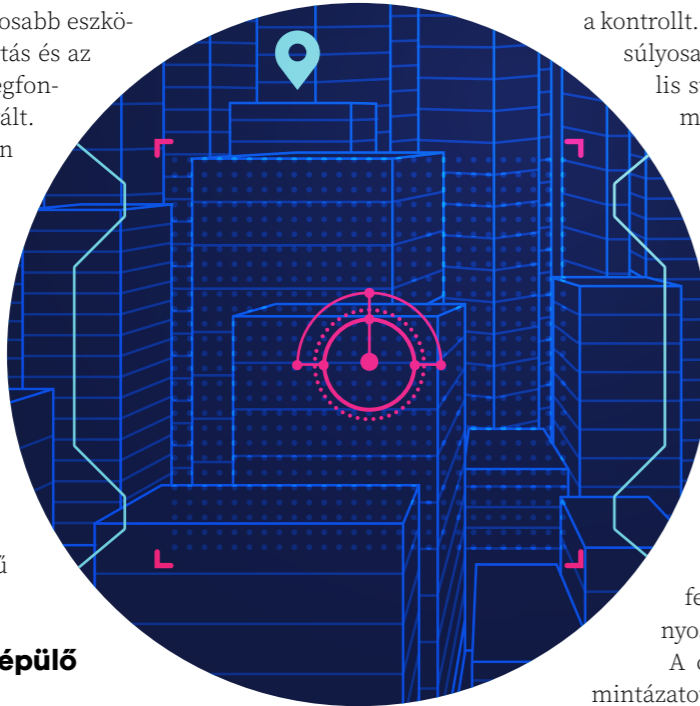
Az európai digitális stratégia sajátossága, hogy az adatgazdaságot nem centralizált platformokban, hanem fedrál, interoperábilis és szuverén adat-ökoszisztémákban képzelel el. A Gaia-X és a kapcsolódó Data Space-kezdemenyezések olyan kereteket hoznak létre, amelyekben a résztvevők megőrzik az adataik feletti kontrollt, miközben szabványos módon képesek együttműködni.

A crowd manufacturing hasonló mintázatot mutat a fizikai gyártás oldalán: a gyárak hálózati erőforrássá válnak, a koordinációt platformok végzik – a versenyelőny egyre kevésbé az infrastruktúra birtoklásán, egyre inkább a hálózatok hatékony koordinálásán múlik. Az intelligens infrastruktúrák ezért egyúttal együttműködési infrastruktúrák is.

A Triple Helix (ipar-állam-egyetem), illetve annak Quintuple Helix-kibővítése (társadalom és környezet) értelmezési keretet ad ahhoz, hogy a technológiai kompetencia, a szabályozási környezet, a kutatás és a társadalmi legitimitáció együttesen szükségesek a skálázható és fenntartható működéshez.

A gyártás és az okosvárosok közötti legfontosabb kapcsolat tehát a közös adatinfrastruktúra-logikában ragadható meg: valós idejű adatáramlás, edge-feldolgozás, interoperabilitás, platformlogika, digitálisiker-alapú szimuláció, AI-alapú adaptív koordináció, valamint a biztonsági és szuverenitási követelmények integrálása.

Ha a 20. század univerzális infrastruktúrája az elektromosság volt, akkor a 21. században ezt a szerepet egyre inkább az adat töltheti be. A versenyképesség kulcsa annak képessége, hogy szervezetek, városok és térségek mennyire tudnak stabil, interoperábilis, biztonságos és intézményileg fenntartható adat-infrastruktúrákat kialakítani – az intelligencia végső soron a rendszerek közötti kapcsolatokban és a koordinációs képességben rejlik. ■



Vállalati AI-transzformáció: mit tehet a HR?

■ Szerző: Ember Zoltán

Hogyan alakítja át a HR-t a vállalati mesterséges intelligencia bevezetése? Miért omlik össze annyi projekt az emberi tényezőtől? Miért alapvető fontosságú az igény megfogalmazásának képessége? Többek között ezekről a kérdésekről is beszélgettünk Barathi Tamás digitális HR-szakértővel.

Amikor technológiai változásról beszélünk – legyen az digitalizáció, folyamatautomatizálás vagy AI-bevezetés –, hasonló dinamika játszódik le a szervezetekben. Az első és legmélyebb probléma mindig kognitív, és ez tudáshiányból fakadó félelem – mondta Barathi Tamás, a vállalati belső kommunikációval foglalkozó Blue Colibri társalapítója, aki szerint a mesterséges intelligencia bevezetése leginkább nem szoftverek, hanem emberi erőforrás kérdése. Példaként említette, hogy a mai felgyorsult világban még az AI-szakértők is csak napokkal a tréningjeik előtt tudnak felkészülni az újonnan kijött fejlesztésekre, annyira felgyorsult a fejlődés. És ha még a digitális szakértők sem látnak mindent, mit várhatunk egy olyan középvezetőtől, aki nem technológiai területen dolgozik?

„A vezetőknél óriási a tudásnyomás, hogy mindenhez értsenek” – fogalmaz a szakértő. Ha a felsővezető nem tudja magabiztosan megérteni és képviselni a változást, az alkalmazottak körében félelem, pánik alakulhat ki a változás ellen. Az ellenállás természetes reakció és szinte automatikus: az ismerős helyett jön az ismeretlen, a megszokott rutinok helyett többletmunka, hosszabb távon esetleg munkakörváltás vagy akár az állásvesztés réme. A szakértő szerint a kiterjedt változást generáló projektek szükségszerűen átalakulnak humán oldalú projektté, csak hogy ezt a legtöbb szervezet nem látja előre.

A változásmenedzsment három pillére

Barathi Tamás szerint a sikeres AI-transzformáció három, egymásra épülő feltételre múlik. Az első a munkavállalói bevonódás: az embereknek érteniük kell, miért történik a változás, mi lehet az ő szerepük benne, és milyen jövőt tartogat számukra. Ehhez nyílt, transzparens párbeszédre van szükség, csak éppen sok szervezetnél nincs ehhez szükséges szervezeti kultúra. „Egy olyan cégnél, ahol soha nincs párbeszéd, elég furcsán hat, ha hirtelen mindenkit bevonnak egy projektbe” – hívja fel a figyelmet a szakértő.



Barathi Tamás, a Blue Colibri társalapítója

A második pillér a vezető elkötelezettsége. Ha az első számú vezető maga is bizonytalannak tűnik, vagy láthatóan nem érdekli a változás, a szervezet ezt a mintát követi. Az elkötelezett vezető köré épülnek fel a kulcsberek – azok a belső influenszerek és early adopterek, akik megértik a kihívást, proaktívan részt vesznek a projektben, gyorsan adaptálódnak, és hiteles személyes tapasztalataikon keresztül legurítják a változást a szervezeti hierarchián.

A harmadik tényező egy pszichológiai jelenség: a FOMO, vagyis a valamiből való kimaradás égető érzése. Ha a változásban részt vevők láthatóan hatékonyabbak, gyorsabbak és elégedettebbek lesznek, az ellenállók egy idő után azt érezhetik, hogy ők maradnak le valamiről. A szakértő szerint a FOMO-hatás itt pozitív, olyannyira, hogy az „organikus nyomás” adja meg a végső lendületet a transzformációhoz.

Szenior vs. junior: kinek jelent nagyobb kockázatot az AI?

A generációs törésvonalak különösen látványosan jelennek meg az AI-bevezetésnél. A szenior munkavállalók félelme jól ismert, úgy érezhetik, hogy az évtizedes szaktudásukat leértékeli egy algoritmus. A szakértő szerint erre sem technikai a válasz, hanem emberi. Vagyis rendszeres visszajelzési fórumok, people managerek, nyitott kommunikáció nélkül borítékolható az AI-bevezetés kudarca. Ha viszont a félelmek időben felszínre kerülnek, még azelőtt kezelhetők, hogy eszkalálódnának.

A jó hír: az AI elsősorban az ismétlődő, adminisztratív feladatokat veszi át – éppen azokat, amelyeket senki sem szeret. A felszabaduló energia a kreatívabb, stratégiaibb és emberi kapcsolatokat igénylő munkák felé irányítható. A junior korosztálynál viszont más a helyzet: az álláspiacról érkező jelek aggodalomra adnak okot. Az állásbörzék száma csökken, pályakezdőknek szóló pozíciókból egyre kevesebb nyílik. Barathi Tamás szerint ennek oka ma még nem egyértelműen az AI, sokkal inkább a gazdasági bizonytalanság és a kivárási – de a technológiai szolgáltató szektorban már most kimutatható, hogy AI-ügynökök váltják ki a korábban gyakornokoknak szánt feladatokat.

Kkv-k az élvonalban – ha van bátorságuk

A nagyvállalati AI-átállás lassú: bonyolult adatbiztonsági előírások, szervezeti tehetetlenség, belső tiltások (sok cégnél a ChatGPT-t sem lehet elérni a vállalati hálózatról) lassítják a folyamatot. Paradox helyzet: a dolgozók otthon egyre ügyesebben használják AI-eszközöket, a munkahelyen viszont sokszor tiltott a hozzáférés.

A kis- és középvállalkozások ezzel szemben meglepő előnnyel rendelkeznek: ha a tulajdonos-ügyvezető nyitott és elkötelezett, villámgyorsan képes adaptálni az új eszközöket. Barathi egy konkrét példát is említ: egy hazai startup egy év alatt 70 munkakört szervezett ki AI-transzformáció segítségével. A szemléletváltás itt kulcskérdés: azok a 30 körüli tulajdonos-ügyvezetők,

akik már a vállalatirányítási rendszereken (CRM, ERP, stb.) szocializálódtak, sokkal könnyebben teszik meg ezt a lépést, mint az idősebb korosztály.

„Óriási változás, hogy nagyjából fél éve az AI-alapú rendszerek elhozták azt az áttörést, hogy egy kkv-tulajdonos – két intenzív hétvégén – ma már összerakhat egy saját, testre szabott CRM-rendszert, amelyre korábban csak multik költhettek milliókat” – mondta a szakértő, aki hozzátette: ez az egyenlőtlenség radikális csökkenése, már ha valaki él a lehetőséggel.

Az igény megfogalmazásának képessége – a hiányzó alapkészség

A Barathi Tamásék által szervezett AI-transzformációs workshopokon visszatérő felismerés: a legnagyobb akadály nem a technológia bonyolultsága, hanem az, hogy a résztvevők nem tudják pontosan megfogalmazni, mire van szükségük. Ez a készség – az igény precíz definiálása – kulcsfontosságú a promptoláshoz éppúgy, mint a szoftverigények specifikálásához. A probléma nem új: már a korábbi nagyvállalati szoftverfejlesztéseknél is nehézséget okozott. Az AI csak rávilágított, mennyire alapvető és általános ez a hiányosság.

A legnagyobb akadály nem a technológia bonyolultsága, hanem az, hogy a résztvevők nem tudják pontosan megfogalmazni, mire van szükségük.

„Az derült ki, hogy maguk a tulajdonosok, cégvezetők sem tudják megfogalmazni a saját cégükkel kapcsolatban ezeket az alapokat – és ez megkérdőjelezi, hogy a hazai kkv-szektor tud-e élni egyáltalán az AI kínálta lehetőséggel” – fogalmazott Barathi, aki szerint az AI-transzformáció sikere múlik az igények pontos megfogalmazásán.

Mit tehet a HR?

A szervezeti oldal – a kommunikáció, a bevonódás, a félelmek kezelése, a kulturális alapok megteremtése – legalább annyira meghatározó, mint az implementált rendszer minősége. A HR-nek ebben nem kiszolgáló, hanem vezető szerepet kell vállalnia: olyan skillekre van szükség a csapatokban, amelyek képessé teszik az embereket arra, hogy gyorsan adaptáljanak új nézőpontokat, és pontosan megfogalmazzák az igényeiket.

A változás fokozatossága, az ellenállás csökkentése, a bizonytalanság kezelése – ezek nem soft skillek a szó lelkisnyiló értelmében, hanem a digitális átalakulás kemény sikertényezői. Akik ezt felismerik, versenyelőnnyel indulnak. Akik nem, azok elveszítik a harcot – nem az AI ellen, hanem saját szervezetükkel szemben. ■



FAULHABER Applications

Fine motor skills

Compact FAULHABER micro drive systems make humanoid robotic hands perform intelligent manipulation with precision and speed of their human role model.

More information: www.faulhaber.com/humanoid-robotics/en
FAULHABER Austria GmbH
info@faulhaber-austria.at



WE CREATE MOTION

Értjük a szakmád



starski

B2B KOMMUNIKÁCIÓS ÜGYNÖKSÉG
WWW.STARSKI.HU