

# gyártástrend

TECHNOLÓGIAI MAGAZIN



**„Nem a kvótában hiszek, hanem az egyensúlyban”**

– interjú dr. András Klárával, az Egis Gyógyszergyár Zrt. HR- és kommunikációs igazgatójával

3D-nyomtatott hús, sejtenyésztéssel készített hal: hol tart ma az élelmiszer-technológia?

Innováció a forgácsolásban

Bértranszparencia-irányelv: plusz terhektől tartanak a cégek

2025. október-november  
XVIII. évf. 10–11. szám  
750 Ft  
ISSN 1789-8935  
gyartastrend.hu

PPH MEDIA  
Magyar Gyártás Technológiai és Innovációs Társaság



## STRIX AWARD AI/MI MEGOLDÁSOK VERSENYE

### AI-T HASZNÁL, HOGY MÉG HATÉKONYABBAN GYÁRTSON?

Magyarország első komplex vállalati AI/MI versenyén, a STRIX Awardon keressük azokat a mesterséges intelligencia segítségével megvalósuló megoldásokat, amelyek példát mutatnak az ipar és a gyártástechnológia területein a robotizált megoldásoktól a gépi látás alapú rendszerekig. Nevezhetőek a különféle folyamatokban alkalmazott jó gyakorlatok a prediktív karbantartás-támogatástól a termelésoptimalizáláson át a készletgazdálkodásig, vagy a nagyobb kutatás-fejlesztési projekteken használt megoldások a molekulamodellizéstől a reakcióoptimalizálásig. A versenyen dedikált kategória várja a gyártástechnológia területét támogató marketing-, HR- és backoffice megoldásokat is az ügyfélszolgálati chatbotoktól a fogyasztás-előrejelzésen át az adatvezérelt teljesítménymenedzsmentig.

**MUTASSA MEG MI-T TUD A VÁLLALATA!  
NEVEZZE AI BEST PRACTICE MEGOLDÁSÁT  
A STRIX AWARDRA!**



**WWW.STRIXAWARD.COM**

KONTAKT: SÁRY ADRIENN

SARY.ADRIENN@PPHMEDIA.HU

By PPH MEDIA

## Új ritmusban

**Ú**j laptervvel és megújult lendülettel vágunk neki az év utolsó időszakának és természetesen a jövő évnak – és ezzel egy új szakaszt is kezdünk a GyártásTrend életében. A megújulás most nem csak vizuális: az ipar körül zajló változások és a saját projektjeink fejlődése együtt rajzolnak ki egy olyan pályát, amelyben a technológia, az emberi oldal és az iparágakon átívelő tudásmegosztás egyszerre kap hangsúlyt.

Októberben negyedik alkalommal rendeztük meg az Ipari HR-Konferenciánkat, amely minden eddiginél erősebben mutatta meg, mennyire sokrétű kihívásokkal küzd ma a munkaerőpiac – a technológiai kihívásoktól a munkaerőhiányon át a kulturális különbségekig. A témát tovább is visszük: a címlapinterjúban András Klárával beszélgettünk a HR stratégiai szerepéről és azokról a gondolatokról, amelyek a napi működés mögött állnak. Külön öröm számunkra, hogy Klárát az új, stratégiai jelentőségű kezdeményezésünk, az Industry Hub Boardjában is köszönhetjük.

Az Industry Hub – A Magyar Ipari Vezetők Klubja egy olyan formálódó közösség, amely a magyar ipar sokszínűségét nem különálló szigetekként, hanem összekapcsolódó erőforrásként kezeli. Cross-industry szemléletével hidat teremt az orvostechnológiától az élelmiszeriparig, és olyan párbeszédet indít el, amelyekre a hazai iparnak régóta szüksége van. Magyarország legnagyobb szaklapkiadójaként több ágazatot is elérünk; ez, valamint az iparágakon átívelő közös kihívások hívták életre a Hubot, amely nem lobbiszervezet vagy szövetség, hanem egy valódi tudásmegosztásra épülő közösség.



Zákányi Virág  
főszerkesztő

Ez a gondolkodás tükröződik november végi FoodTech Summit – A jövő ízei bitekből épülnek rendezvényünkön is, ahol az autóiparban már bizonyított megoldásokat visszük az élelmiszeripari gyártók elé.

A technológiai transzferekben hatalmas potenciál rejlik, és ezt lapszámunk több cikke tükrözi: a német élelmiszeripar helyzetétől a nemzetközi FoodTech-trendekig több irányból mutatjuk be a szektor átalakulását.

És ha már transzfer: a kiadó orvosi divíziójával való együttműködésnek köszönhetően foglalkozunk a medtech-fejlesztésekkel is. A gyártástechnológia és az orvostechnika közötti kapcsolódások ma már nagyon is valóságok – a robotikától az AI-alapú diagnosztikáig.

Természetesen a „klasszikus” technológiai cikkek sem maradnak el: friss technológiai fejlesztéseket, gyártási innovációkat és kutatási irányokat is hozunk. Új arculatunkkal és megújult fókuszainkkal továbbra is azt szeretnénk megmutatni, hogy az ipar jövőjét a tudás, az együttműködés és a jól választott technológiák formálják.

Tartsanak velünk az új fejezetben is!

# Tartalom



6. oldal

1 Köszöntő

4 Futuriszt

## FOODTECH

6 Német élelmiszeripar  
Nincs fejlődés beruházások és innováció nélkül

10 Élelmiszeripari modernizáció  
„Sok cég érezheti úgy, hogy ez nekik még nem éri meg”

12 FoodTech  
3D-nyomtatott hús, sejtenyésztéssel készített hal: hol tart ma az élelmiszer-technológia?

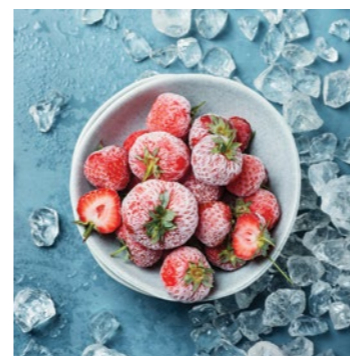
16 Innovatív elmék  
Fiatalok, akik a jövőt tervezik – BoschxRichter-innovációk a Z generációtól



42. oldal



10. oldal



18. oldal



24. oldal

## TECHNOLÓGIA

9 PR-cikk  
Forradalmian új korrózióvédelem

18 Fenntarthatóság  
Energiahatékonyság az élelmiszeriparban hűtőkompresszorokkal

20 Minőség-ellenőrzés  
Együttműködés krízishelyzetben: külső segítség bevonásával

22 PR-cikk  
Célkeresztben az energiamegtakarítás

24 Megmunkálás  
Innováció a forgácsolásban

26 PR-cikk  
20 éves a Schaeffler Savaria duális képzése

28 Oktatás  
Megújult Beckhoff Laboratórium a Debreceni Egyetemen

## HR

30 Magyarok a világ élén  
Nem a kvótában hiszek, hanem az egyensúlyban” – interjú dr. András Klárával, az Egis Gyógyszergyár Zrt. HR- és kommunikációs igazgatójával

34 Az AI hatása a HR-re  
A technológia nemcsak a gyárat, hanem a HR-t is átforgalmazza: új korszak kezdődik az ipari munka világában

36 Pay transparency  
Bértranszparencia-irányelv: plusz terhektől tartanak a cégek

## MEDTECH

40 AI a képalkotó diagnosztikában  
Kisebb dózis, pontosabb diagnózis

42 Medtech  
Autonóm szervizrobotok az egészségügyben

## IMPRESSZUM

GyártásTrend Magazin  
XVIII. évfolyam, 10–11. 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,  
Kuglics Sarolta

**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 Südwestdeutsche Medienholding 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:**  
előfizetes@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.

Lapunkat rendszeresen  
szemléli a megújult  
**OBSERVER**  
www.observer.hu

## Elindult a jövő városa – megnyílt a Toyota Woven City



**A** Toyota és a Woven by Toyota hivatalosan is megnyitotta a japán Sizuoka prefektúrában található Woven Cityt, amelyet a jövő mobilitásának és városi életének „élő laboratóriumaként” hoztak létre. A Fuji-hegy lábánál épült kísérleti város célja, hogy valós környezetben tesztelje a közlekedés, az energiafelhasználás, az okosotthonok, a robotika és a mesterséges intelligencia legújabb technológiáit. A 2020-ban, a CES technológiai kiállításon bemutatott koncepció most gyakorlati fázisba lépett: megkezdődött az első lakók, az úgynevezett „Weaver” (Szövő) csoportok beköltözése, miközben a fejlesztő cégek és kutatók – a „Feltalálók” (Inventors) – már megkezdtek az együttműködést.

A város a „Kakezan” (japánul: „multiplikáció”) elvére épül, amely a különböző ötletek, technológiák és emberi képességek találkozásából új társadalmi és gazdasági értékeket hoz létre. Ezt a szemléletet a Toyota és leányvállalata, a Woven by Toyota fejlett szoftveres és gyártási tudása is támogatja. Az első 20 Feltaláló között startupok, nagyvállalatok és kutatóintézetek kaptak helyet, köztük a Toyota Csoport több tagvállalata, mint a Denso, az Aisin, a Toyoda Gosei vagy a Toyota Boshoku.

Külön érdekesség, hogy az első művész-feltalálónként Naoto Inti Raymi japán énekes-dalszerző is csatlakozott a kezdeményezéshez: ő írta a Woven City himnuszát és hanglogóját. A Weaverok, vagyis a lakók és látogatók nem csupán megfigyelői, hanem aktív résztvevői is a fejlesztéseknek: saját tapasztalataik és visszajelzéseik révén segítik az új termékek és szolgáltatások finomítását. Az első szakaszban mintegy 300-360 lakó költözik be, főként Toyota-alkalmazottak és családtagjaik, a későbbi fázisokban pedig a város akár 2000 főt is befogadhat. A Woven City a nagyközönség számára várhatóan 2026-ban nyílik meg.

A Toyota célja, hogy a Woven City révén felgyorsítsa átalakulását egy hagyományos autógyártóból mobilitási vállalattá. A projektben a vállalat nemcsak járműveket, hanem egy teljes, integrált mobilitási ökoszisztémát kíván létrehozni: autonóm járművek, hidrogénalapú energiaellátás, robotizált logisztika, okosinfrastruktúra és emberközpontú szolgáltatások egyaránt szerepelnek a tervek között. A Woven City „living lab” modellje lehetővé teszi, hogy a fejlesztések valós környezetben, valós felhasználók bevonásával történjenek, ezáltal gyorsabban jussanak el a piacra és a mindennapi életbe.

Akio Toyoda, a Toyota elnöke a város megnyitóján így fogalmazott: „Egyetlen vállalat sem képes önmagában valódi Kakezant létrehozni. Ezért kell összefognunk – ha sok a mosoly, tudjuk, hogy valóban együtt szőjük a jövőt.” A Woven City így nemcsak a technológiai fejlesztések terepe, hanem a közösségi együttműködés új modellje is: egy olyan kísérlet, amelyben a mobilitás, a fenntarthatóság és az emberi jóllét egymást erősítve alkotja meg a jövő városi életének prototípusát.

A Woven City így nemcsak a technológiai fejlesztések terepe, hanem a közösségi együttműködés új modellje is: egy olyan kísérlet, amelyben a mobilitás, a fenntarthatóság és az emberi jóllét egymást erősítve alkotja meg a jövő városi életének prototípusát.

A Woven City így nemcsak a technológiai fejlesztések terepe, hanem a közösségi együttműködés új modellje is: egy olyan kísérlet, amelyben a mobilitás, a fenntarthatóság és az emberi jóllét egymást erősítve alkotja meg a jövő városi életének prototípusát.

Toyota, Reuters

## Új utakon a műanyaggyártás

**A** műanyag a modern élet egyik nélkülözhetetlen alapanyaga, mégis az egyik legnagyobb környezeti kihívás forrása. Bár a PET-palackok és az egyszer használatos zacskók újrahasznosítása terén már látható előrelépés, a legtöbb összetett műanyag továbbra sem hasznosítható újra hatékonyan. A változást azok a fejlesztések hozhatják el, amelyek már a gyártás korai szakaszában integrálják a fenntarthatósági szempontokat – e szemléletet követi a BorsodChem gödöllői Innovációs Központja is, ahol új alapanyagokon és energiatakarékos technológiákon dolgoznak.

A központ célja, hogy csökkentse a termékek CO<sub>2</sub>-lábnyomát, és olyan megoldásokat fejlesszen, amelyek segítenek alkalmazkodni a klímaváltozás kihívásaihoz. A hangsúly nemcsak az újrahasznosításon, hanem a körforgásos gyártás kialakításán van – vagyis azon, hogy kevesebb anyag- és energiafelhasználással is megőrizhető a megszokott terméktulajdonságok.

A BorsodChem egyik kiemelt fejlesztési területe a poliuretán (PU), amely rendkívül sokoldalú: matracok, cipőtalpak, autóülések, szigetelések, tömítőanyagok és ragasztók is készülnek belőle. „Olyan új technológiákra van szükség, amelyek lehetővé teszik, hogy kevesebb alapanyag felhasználásával biztosítsuk ugyanazokat, vagy akár még előnyösebb

termékjellemzőket” – hangsúlyozta Kruppa László, a BorsodChem vezérigazgatója. Példaként említette az autóiipari PU-habokat, ahol az új anyagok kisebb sűrűség mellett is biztosítják a kívánt stabilitást, kényelmet és tartósságot.

A fenntarthatóság felé vezető úton kulcsszerepet kapnak a biológiai és cirkuláris forrásból származó anyagok: használt sütőolajból, erdészeti maradékból vagy újrahasznosított műanyagból is előállíthatók olyan bioalapú izocianátok és termoplasztikus poliuretánok, amelyek CO<sub>2</sub>-lábnyoma töredéke a kőolajalapú termékekének. Bár a költségek még akadályozzák a széles körű elterjedést, ezek az innovációk már most kijelölik az iparág jövőjét.

„Műanyagok nélkül a megszokott kényelmünk és biztonságunk elérhetetlen lenne, de a klímaváltozás okán elengedhetetlen, hogy a fenntarthatósági szempontokat már a termékek tervezésénél is érvényesítsük. Így biztosítható, hogy a műanyag életciklusa végén újrahasznosítható legyen” – tette hozzá Kruppa László. A jövő műanyaggyártása tehát nem a teljes lemondásról, hanem az intelligens anyaghasználatról, az energiahatékonyságról és a körforgásos szemlélet beépítéséről szól. A BorsodChem fejlesztései jól mutatják, hogy az iparág új irányt vehet – ahol az innováció és a felelősségvállalás kéz a kézben jár.

BorsodChem

**VGP PARK BUDAPEST AEROZONE**

**Megoldást keres?  
Kihívás elfogadva!**

Teljes bérelhető terület 30.000 m<sup>2</sup>

VGP Hungary / Soroksári út 30-34, Building E – floor 4 / 1095 Budapest / Hungary  
Gergely Somogyi / +36 70 488 9221 / gergely.somogyi@vgpparks.eu / [www.vgpparks.eu](http://www.vgpparks.eu)



## Nincs fejlődés beruházások és innováció nélkül

■ Szerző: Juhász Imre

Október 4. és 8. között – folytatva a sokéves hagyományt – Kölnben megtartották az idei Anugát, a globális élelmiszer- és italgyártás kiemelkedő jelentőségű szakkonferenciáját.

**A**kétévente, a páratlan évek őszi megrendezésre kerülő kiállítása az idén minden korábbinál átfogóbb betekintést kínált az ágazat aktuális trendjeibe és innovációiba. A rendezők szerint az Anuga az idén „történelmet írt azzal”, hogy a résztvevők száma – 300 ezer négyzetméter kiállítási területen 110 országból több mint 8 ezer kiállító – minden korábbit meghaladta. A kölni vásártársaság adatai szerint mintegy 190 országból a két évvel korábbit 3,6 százalékkal meghaladó számú, több mint 145 ezer szakmai látogató élt a lehetőséggel, hogy felfedezze az élelmiszeripar

innovációit, megismerje az aktuális trendeket, s bővítse nemzetközi üzleti kapcsolatait.

Az idei Anuga partnerországa a Koreai Köztársaság volt, amely mintegy 100 kiállítóval képviselte magát. Különösen erős volt a szakmai közönség érdeklődése Nagy-Britanniából, Olaszországból, Hollandiából és Spanyolországból; míg Európán kívülről Braziliából, Kínából, Japánból, Kanadából és az Egyesült Államokból érkezett a legnagyobb számban a kiállítás iránt érdeklődő szakember.

Christoph Minhoff, a Német Élelmiszeripari Egyesülés (BVE) ügyvezető igazgatója szerint „az Anuga 2025 lenyű-

gözően megmutatta, milyen nagy a nemzetközi érdeklődés a német élelmiszerek és italok iránt. Egyretermelművé vált: Németország mint helyszín és a »Made in Germany« termékek innovatívak, fenntarthatók és versenyképesek.”

### A forgalom nagysága alapján dobogós helyen álló ágazat

Az élelmiszer- és italgyártás a múlt évben 658 ezer főt foglalkoztatott, s így a német gazdaság negyedik, míg a 232,7 milliárd eurós forgalom alapján – a közúti jármű-gyártás és a vegy- és gyógyszeripar után – harmadik legfontosabb ipari ágazata volt. A csaknem 6 ezer üzem 90 százaléka közép- és kisvállalatok körébe tartozik, míg a külföldi piacoknak az ágazat teljes forgalmában elért részaránya tavaly 36 százalék volt.

A koronavírus-járvány utáni kilábalást követően 2023-ban 0,7, majd 2024-ben újabb fél százalékkal csökkent a német gazdaság teljesítménye. Az idei kilátások olyannyira ellentmondásosak, hogy a változásnak még az előjele sem tűnik biztosnak. A vezető gazdaságkutató intézetek kora őszi előrejelzéseikben a GDP 0,1-0,2 százalékos növekedését valószínűsítették, miközben a nagy vállalkozói szervezetek – ipari szövetség, ipari és kereskedelmi kamara – között voltak olyanok, amelyek a gazdasági teljesítmény stagnálását, netán csökkenését jelezték. A szövetségi kormány őszi konjunktúrajelentésében 2025-re a GDP 0,2, 2026-ra 1,3 százalékos bővülését valószínűsíti.

A Német Élelmiszeripari Egyesülés (BVE) szeptember közepén nyilvánosságra hozott első félévi jelentése szerint az ágazat forgalma a 2024 első félévi forgalomhoz képest értékben 1,7 százalékos növekedést, míg mennyiségben 0,9 százalékos csökkenést takar. Azaz: Európa vezető gazdasági hatalmának élelmiszeripara a nemzetgazdaság, s azon belül a feldolgozóipar egészéhez hasonlóan harmadik éve a recesszió időszakát éli.

**A felmérése során a megkérdezettek több mint 70 százaléka nyilatkozott úgy, hogy kifejezetten németországi élelmiszereket vásárol, mert értékeli azok minőségét.**

Az uniós partnerországokba irányuló kivitel – ugyan csak az év első hat hónapjában – csaknem 10 százalékkal emelkedett, s meghaladta a teljes exportforgalom háromnegyedét. Eközben az EU-n kívüli, ún. harmadik országokba irányuló, 10,8 milliárd eurós kivitel mindössze 2,8 százalékkal haladta meg az egy évvel korábbit.

Az ágazat vállalatait jellemző üzleti légkör az elmúlt időszakban úgy romlott, hogy a közeljövőre vonatkozó



**Discover the energy efficiency potential in food industry with Klüber Summit R 200**

**KLÜBER**  
LUBRICATION

üzleti várakozások megítélése még az aktuális üzleti helyzet megítélésénél is meredekebben zuhant. Ezen belül a külső piacoknak az első fél évben elért felértékelődése ellenére a német vállalatok ott elért versenyhelyzetükhöz is egyre kritikusan viszonyulnak, s ez mind a BVE Export Barométerében, mind a müncheni ifo gazdaságtudományi intézet legutóbbi üzleti felmérésében visszatükröződik. Az ifo szerint augusztusban a német élelmiszeripar következő három hónapra vonatkozó exportvárakozásai a 2020 áprilisa, a koronavírus-járvány kitörése óta mért legalacsonyabb szintre estek vissza.



A BVE féléves jelentése szerint a mezőgazdasági termékek termelői árindexei – folytatva a korábbi tendenciát – 2025 első fél évében 1,8 százalékkal emelkedtek az előző év azonos időszakához képest úgy, hogy az állati és növényi termékek egymással ellentétes tendenciát mutattak. Miközben ugyanis az állati termékek árai átlagosan 9,1 százalékkal, ezen belül a tej, a szarvasmarha és a tehén árai az átlagot meghaladó mértékben emelkedtek; addig a növényi termékek 8,6 százalékkal olcsóbbak lettek úgy, hogy a burgonya, a cukorrépa és a sörépa ára az átlagot meghaladó mértékben mérséklődött. E trenddel ellentétben a takarmánybúza, a gabona és a gyümölcs ára is emelkedett.

Az élelmiszeripari vállalatok felsorakoztak a kormányzati döntéseknél a bizalom és a termelés biztonságos feltételeinek növelését, a versenyképesség javítását támogató intézkedések követelői közé. Christoph Minhoff, a Német Élelmiszeripari Egyesülés ügyvezető igazgatója szerint „a gazdaságnak a politika által kilátásba helyezett tehermentesítést gyorsan és átfogóan kell végrehajtani. A túlzott bürokráciát német és európai szinten is csökkenteni kell.” Pozitív jel, hogy – mint azt a müncheni ifo gazdaságtudományi intézet 2025 késő nyári ágazati felmérése is jelzi – az élelmiszeripari beruházási szándékai bővültek, míg az italgártók esetében enyhülés tapasztalható.

Figyelemre méltó, hogy míg 2024 novemberében a vállalatok jelentős része beruházásai stagnálására, sőt akár csökkenésére számított, addig néhány hónap elteltével ugyanezen vállalati kör beruházási hajlandósága jóval

meghaladja a korábban feltételezettet. „A tervezett beruházások [...] könnyítik a modern technológiához való hozzáférést, s új együttműködési lehetőségeket teremtenek” – írják az ifo szakértői.

### Magas a hazai élelmiszerek iránti bizalom

A BVE és a Német Élelmiszeripari Intézet (DIL) október elején nyilvánosságra hozott, 2500 fő megkérdezésével készített tanulmánya szerint a német fogyasztók bizalma továbbra is töretlen a hazai gyártmányú élelmiszerek iránt. A felmérés során a megkérdezettek több mint 70 százaléka nyilatkozott úgy, hogy kifejezetten németországi élelmiszereket vásárol, mert értékeli azok minőségét. A felmérés eredményei alapján egyértelmű, hogy az áru származása és a gyártási szabványok a legfontosabb kritériumok a fogyasztók számára, s egyre inkább a fenntarthatósággal is összekapcsolódnak.

A vásárlási döntés főbb tényezőire vonatkozó kérdésre a válaszadók 53 százaléka a rövid szállítási utakat, 34 százalék a magas minőséget, közel 30 százalék pedig a termék származásának megbízhatóságát emelte ki. A termékbiztonság (28 százalék) és a jó íz (17 százalék) szintén azok között a szempontok között szerepel, amelyek megkülönböztetik a német élelmiszereket a versenytársaktól. A „Made in Germany” így nemcsak a származási hely megjelölése, hanem a bizalom szinonimája is. Az iparág ezt úgy értelmezi, hogy nemcsak meg kell őrizni a teljesítményt, hanem azt tovább is kell fejleszteni. Sikeresek azok a gyártók, amelyek ötvözik a hagyományt és az innovációt. A fogyasztók értékelik mind a regionális gyökerek ápolását, mind a fenntartható és modern termékkonceptiókba való befektetéseket.

A tanulmány egy másik fontos eredménye: a válaszadók több mint 57 százaléka meg van győződve arról, hogy a gyártók csak akkor tudnak fenntartható technológiákba befektetni, ha kellő jövedelmezőséggel rendelkeznek. Ami viszont arra utal, hogy a fogyasztók nemcsak a vállalatok felelősségét, hanem a gazdálkodás stabilitását is fontosnak tartják.

Ahhoz viszont, hogy a fenntartható csomagolások, a klímabarát gyártási eljárások vagy a mesterséges intelligencia alkalmazása az élelmiszeriparban valósággá váljon, azaz „ahhoz, hogy a vállalatok megvalósíthassák ezeket az innovációkat, tervezési biztonságra, megbízható keretfeltételekre és a helyszínt erősítő politikára van szükség. Csak így lehet a fogyasztók magas szintű bizalmát fenntartható fejlődéssé alakítani” – áll az elemzés következtetéseiben.

Az élelmiszeripar beruházási hajlandósága egyértelműen erősödött. Az ágazat számos vállalata korszerűsíti és bővíti termelési kapacitásait. Ennek folyamán elsősorban az automatizálásra, a digitalizációra, az energiahatékony épületszerkezetekre és a klímabarát termelési folyamatokra összpontosítanak. Különösen a kis- és középvállalkozások támaszkodnak egyre inkább a jövő technológiáira, megerősítve a maguk ellenálló képességét, s új értékteremtési potenciált teremtve. ■

## Forradalmian új korrózióvédelem

■ Szerző: Simon Schöps, Business Development VIANT®

A felületkezelés és a korrózióvédelem területén a Chemetall mindig is az innováció élvonalában állt. Legújabb áttörésük, a VIANT bevonattechnológia ígéretes új szabványokat hozhat az iparágban. Alábbiakban a VIANT legfontosabb jellemzőit és előnyeit ismerhetik meg, így a komplex technológia érthetővé és könnyen megközelíthetővé válik.

A felületkezelési technológiák globális piacvezetője, a Chemetall gazdag története a 19. századra nyúlik vissza. A németországi Frankfurt am Mainban található központtal és világszerte több mint 40 telephellyel rendelkező Chemetall minőség iránti elkötelezettségét és innovációs törekvéseit a nagy teljesítményű termékek széles választéka is bizonyítja.

### Mitől különleges a VIANT bevonattechnológia?

A VIANT bevonattechnológia egy fejlett megoldás, amely egyszerű és fenntartható módon védi a fémfelületeket a korróziótól. A konverziós bevonatot és az alapozó festéket egyetlen rétegben ötvözi, ami számos előnnyel jár.

- **Fokozott korrózióvédelem:** a VIANT kiváló élfedést és egyenletes védelmet biztosít minden felületen, beleértve az éles éleket is, ahol a hagyományos bevonatok gyakran kudarcot vallanak.
- **Fenntarthatóság:** ez a technológia csökkenti az áram-, víz- és vegyszerfogyasztást, ezáltal hozzájárulva a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséhez.
- **Költséghatékonyság:** a bevonatolási folyamat egyszerűsítésével a VIANT növeli a termelékenységet és csökkenti a működési költségeket.



A VIANT bevonattal ellátott kerítés bemutatja a technológia százszázalékos bevonatképző erejét

- **Kompatibilitás:** A VIANT kompatibilis a hagyományos nedves festékekkel és porfestékekkel, így biztosítva a rugalmas alkalmazást.

Ezenkívül a VIANT kivételes korrózióállóságot biztosít, akár konverziós bevonattal, akár anélkül. A cink-foszfát réteggel 2 mm-nél kisebb vagy azzal egyenlő delamináció érhető el, így alternatívát kínál a hagyományos módszerek helyett, mint például a tűzihorganyzás és a katóforetikus festés (KTL). A folyamat egyszerű, minimális karbantartást igényel, és a kezdeti beruházási költségek alacsonyak. Az alapozó bevonat kémiai ellenálló, így biztosítva a tartósságot zord környezeti feltételek között is. Ezenkívül a VIANT szigorú környezetvédelmi előírásoknak felel meg, alacsony VOC-tartalommal.

Ha többet szeretne megtudni, látogasson el a következő weboldalra, vagy vegye fel a kapcsolatot velünk:

Baran Kristóf  
[kristof-andrzej.baran@basf.com](mailto:kristof-andrzej.baran@basf.com)  
<https://www.viant-coating.com/>  
<https://www.chemetall.com/>



A VIANT kiváló tapadást biztosít GT0-val 504 és 1008 óra után

# „Sok cég érezheti úgy, hogy ez nekik még nem éri meg”

■ Szerző: Ember Zoltán

Varga Pállal, a BME Távközlési és Mesterséges Intelligencia Tanszék tanszékvezetőjével beszélgettünk a prediktív karbantartásról és az IoT-ról az élelmiszeriparban.

## » Mit jelent a prediktív karbantartás az élelmiszeriparban?

A prediktív karbantartás egy viszonylag új, adatvezérelt karbantartási stratégia, amely előre jelzi a berendezések meghibásodását, és így csak akkor végeznek karbantartást, ha valóban szükséges. Tehát nem a tervezésre

vagy a beüzemelésre megyünk rá, hanem a gép hasznos élettartamának a megnövelésére. Az élelmiszeriparban ez azért fontos, mert a gyártási folyamatok nagyban automatizáltak: csomagolósorok, hűtőrendszerek, szelellőgépek, szivattyúk végzik a munkát. Ráadásul szigorú higiéniai és minőségbiztosítási előírások alá esnek, és egy termelésleállás komoly költségekkel és selejtermeléssel járhat. Vagyis a prediktív karbantartás javítja az élelmiszer-ellátás hatékonyságát, csökkenti a veszteségeket, és biztosítja a folyamatos, biztonságos és minőségi termelést. Végeredményben hosszú távon növeli az adott cég versenyképességét.

## » Konkrétan hogy zajlik az adatgyűjtés?

Nincs nagy eltérés más iparágakhoz képest, mert itt is ugyanazon lábakon áll az adatgyűjtés. Vagyis alkalmazhatók IoT- (Internet of Things) szenzorok és okoseszközök, felhőalapú adatgyűjtés és elemzés, gépi tanulás és mesterséges intelligencia, illetve ERP és karbantartási rendszerek integrációja (pl. SAP PM, CMMS). A technológia csúcát a digitális iker jelenti, amely egy teljes gyár működését modellezi a felsoroltakkal együtt – ideális esetben még az üzem fizikai felépítése előtt. Ez már létező eljárás, például a mikroelektronikai nagyvállalatoknál.

## » Mire képes a teljes rendszer digitális iker nélkül?

A rendszer nemcsak monitorozza a gépeket, hanem például beütemezi az alkatrészcsere időpontját, és azt is, hogy mikor kell megvenni legjobb áron az alkatrész. Például egy tejfeldolgozó üzemben a rezgés- és hőmérsékletszenzor figyel a pasztórszivattyúkat, és előre jelzi, ha a csapágy kopik. Vagy egy pékségben a hő- és páraérzékelők optimalizálják a sütőteret és a tésztakelesztést. De meg lehet említeni az IoT hőmérséklet- és ajtónyitás-figyelő szenzorait egy hűtőházban. Vagy egy konzervgyár nyomás- és ultrahangos szenzorait, amelyek a töltőgépeket figyelik, hogy ne legyen alul- vagy túltöltés.

» A digitális iker, mint a rendszer csúcsa, mire képes? Ideális esetben ez már a tervezési oldalhoz tartozik. Azaz eleve úgy építjük fel a fizikai gyárat, hogy létezik a digitális



Dr. Varga Pál, a BME Távközlési és Mesterséges Intelligencia Tanszék tanszékvezetője

ikerpárja. Ez egy nagyon új modell, de én azt gondolom, hogy ezt mindazon területeken bevezetik, ahol a fizikai gyártásban keletkező hibák megjelenése szignifikáns veszteséggel jár. A digitális iker egy fizikai termék vagy folyamat valós idejű, digitális másolata a teljes életcikluson keresztül. Lehetővé teszi a tervezést, szimulációt, karbantartási és üzemeltetési döntések támogatását, valamint a teljesítményoptimalizálást anélkül, hogy közvetlenül a fizikailag létező tárgyhoz kellene nyúlni. Segítségével kockázat nélkül lehet tesztelni a „mi lenne, ha” forgatókönyveket, ezáltal felgyorsítva a fejlesztési ciklusokat és javítva a hatékonyságot.

## » Ön mikor találkozott először a prediktív karbantartással?

Először talán egy európai nagyvállalatnál találkoztam tizenöt évvel ezelőtt, ahová egy uniós, egyetemi projekt keretében látogattam. A vállalat a targoncagyártó részlegét modernizálta, ezt láthattam testközelből.

## » És Magyarországon?

Úgy emlékszem, Magyarországon a Covid-19 előtt találkoztam egy multinacionális autóalkatrész-gyártónál, amely akkortájt vezette be a prediktív karbantartást.

## » Ön szerint a technológia jelenleg mely iparágak, illetve vállalatok körében elterjedt Magyarországon?

Tapasztalatom szerint általában a nagyobb hazai játékosok tudják ezt elkezdni, illetve ahol az ipar 4.0 már elfogadott gyakorlat, ahol nagy a gyártási volumen, és ahol tudnak adatokat gyűjteni. Kiemelném a járműgyártó, autóalkatrész-gyártó, gyógyszeripari nagyvállalatokat. És egyre többet hallok arról, hogy az élelmiszeriparban is elkezdik

## NÉVJEGY

Dr. Varga Pál a BME Távközlési és Mesterséges Intelligencia Tanszék tanszékvezetője, az Infocommunications Journal tudományos folyóirat főszerkesztője. Villamosmérnöki oklevelét 1997-ben, PhD-fokozatát pedig 2011-ben szerezte a BME-n. Az Ericsson mérnökeként a legendás AXE-központ visszahívás-szolgáltatásait fejlesztette, majd Írországból a Tecnomen prepaid szolgáltatásának rendszertervezőjeként, csoportvezetőként dolgozott. Az AITIA International Zrt. igazgatójaként a mobil maghálózatok berendezések fejlesztését, majd a távközlési rendszerekkel és az ipari IoT-val kapcsolatos kutatásokat vezette. Fő kutatási területei közé tartozik a forgalomelemzés és -modellezés, az ipari IoT és blockchain, a mesterséges intelligenciához köthető technológiák alkalmazása és a különböző rendszerek átjárhatóságának vizsgálata. Számos nemzetközi tudományos konferencia főszerkesztője és szakmai programbizottságának tagja, a Stanford Top 2% kutatói rangsor többszörös szereplője.

bevezetni a magyarországi nagyvállalatok. Szerintem Magyarországon még nem értünk el arra a szintre, hogy ez a kisebb cégeknél is megérje.

## » A kisebb cégeknél mi akadályozza a bevezetést?

A fentiek inverze: az, hogy körükben az ipar 4.0 nem bevett gyakorlat, alacsony a gyártási volumen, illetve a termelékenység, és nem tudnak adatokat gyűjteni. Sok vállalat érezheti úgy, hogy ez ebben a formában nekik nem éri meg. Kétségtelenül problémás meglévő gyártósorokra új szenzorokat, és arra egy teljes új informatikát felhúzni. Holott egyes részterületeken biztosan vannak ma már olyan informatikai fejlesztések, amelyek csettintésre megkönnyítik a bevezetést a kisebbeknek is.

## » Az egyszeri beruházás után mennyire szaktudás- és költségigényes a rendszer fenntartása?

Attól függ, mire van szükség: milyen mélységben, hogyan elemzik az adatokat? A szaktudás szerintem még meglenne a hazai cégeknél, még akkor is, ha a szaktudás az ilyen gyorsan változó, újabb eszközrendszerek beépülésénél egy kicsit lenullázódik, minimalizálódik. Egy működő rendszernél éppen az lenne a lényeg, hogy – bonyolultságától függően – elveszi a folyamatos figyelemigényt a karbantartástól. Ha egy ipari cégnél megvan az informatikai infrastruktúra, de nincs meg a szaktudás, bérelhet telepítési vagy karbantartási szolgáltatást a technikusoktól a gépészeken és villamosmérnökökön át egészen a mesterségesintelligencia-szakértőig. Egy nagyobb hazai élelmiszeripari cég talán megengedheti magának, hogy a százötven dolgozója mellé felvegyen még kettő új szakembert, vagy akár kiszervezze a beüzemelési és karbantartási munkákat, de egy kisebb kkv már kevésbé.

## » Tulajdonképpen ez egy ördögi kör a kisebb cégek számára: a versenyképesség hiánya miatt nem tudnak a versenyképességet növelő beruházásba fektetni.

Így van. Továbbra is kénytelenek hagyományos módon, időközönként karbantartani, és ezzel hosszú távon még nagyobb versenyhátrányba kerülnek. Hiába van szaktudásuk és igényük a beruházásra, a kisebb cégek számára a pénzügyi jövedelmezőség a döntő kérdés.

## » Hol érheti meg bevezetni a prediktív karbantartást a kisebb cégeknek az élelmiszeriparban?

Szerintem ott érheti meg bevezetni, ahol már vannak gyárak vagy gyártósorok és képességek az adatelemzésre, és mondjuk bővílni is akarnak. Az élelmiszeriparban tipikusan el tudom képzelni a bevezetést raktárakban, konzervgyárakban, vagy ahol új portfólió nyílik, újfajta gyártósorral, amelynek ismeretlenek az öregedési paraméterei. ■



## 3D-nyomtatott hús, sejtenyésztéssel készített hal: hol tart ma az élelmiszer-technológia?

■ Szerző: Kuglics Sarolta

Az élelmiszeripar legújabb szereplőit a fenntartható termelés és az újrahasznosítható termékek előállítására motiválja, és már olyan fogyasztók is vannak, akik kevésbé idegenkednek a 3D-nyomtatott hústól, mint néhány évvel ezelőtt.

**A**z emberiség megnövekedett élelmiszerigénye világszerte új élelmiszeri trendeket inspirált. A FoodTech egy olyan új élelmiszeripari ökoszisztéma, amely a hiedelmekkel ellentétben nem azt jelenti, hogy az áruházak polcain hamarosan bogarak közül kell válogatniuk a fogyasztóknak. Az ebben az iparágban tevékenykedő startupvállalkozások innovációi elsősorban a gazdaságok robotizációját jelentik, a drónok és szoftveres technológiák bevonását a mezőgazdasági ter-

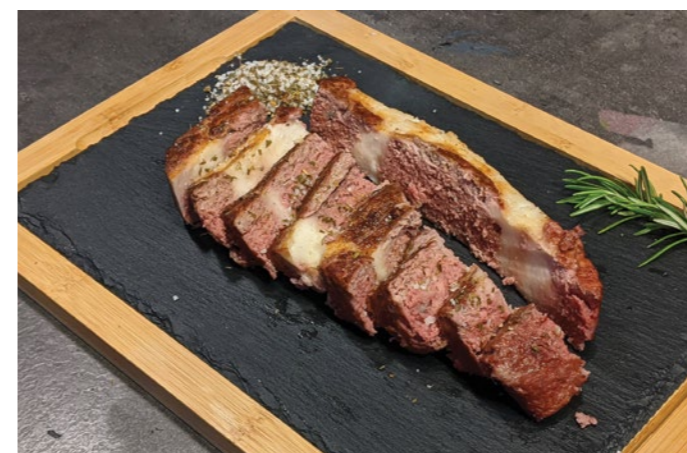
melésbe, illetve a mesterséges intelligencia felhasználását a gazdasági döntéshozásban és adatelemzésben. A FoodTech-szféra szereplői a technológiai innovációk mellett az állatok takarmányozásában és a növénytermesztéshez használt egészségügyi rendszerekben is új megoldásokat alkalmaznak. Az állatok ellátásához például rovarokat, illetve az élelmiszerek előállításához alternatív fehérjéket használnak fel – írja a Digital Food Lab piacelemző és tanácsadó cég.

Bár a FoodTech friss ágazatnak számít, és 2023-ban kezdett rohamosan bővülni az iparág szereplőinek csoportja, már mostanra kialakult egy innovációs rangsor. A Startup Blink 2025. februári adatai szerint a legtöbb FoodTechhel foglalkozó kezdő vállalkozás az Egyesült Államokban van, amelyet Szingapúr, az Egyesült Királyság, Izrael és Kanada követ. Ugyanakkor az Európai Unió tagállamai lemaradnak a versenyben, és csupán a hatodik helyen áll Spanyolország, majd Svájc, Ausztria, Franciaország és Németország követi a sorban.

Az ágazat európai uniós lemaradása nem meglepő tendencia, ugyanis 2021-ben hirtelen megugrott a FoodTech-szférában működő startupok száma a kontinensen, amit 57 százalékos visszaesés követett 2024-ig – írja a Digital Food Lab. Ugyanakkor a piacelemző cég adatai szerint a globális FoodTech-beruházások ebben az időszakban 72 százalékkal zuhantak be. Az új iparág kialakulásával járó gazdasági egyenlőtlenségekkel párhuzamosan a FoodTech ágazatában megatrendek is megjelentek. A Digital Food Lab mérései szerint a legfontosabb fejlesztési kategória Európában a rugalmas gazdaság, a fenntartható alapanyagok, az étel mint gyógyszer, az intelligens ellátási lánc, a digitális kiskereskedelem és az élelmiszeripari automatizálás lett.

### Egyre elfogadóbb a közönség a nyomtatott steakkal szemben

Az egyik legismertebb innováció a 3D-nyomtatott hús, amelyet négy évvel ezelőtt egy spanyol startup is elkészített. A pamplonai Cocuus olyan 3D-nyomatókat fejlesztett ki, amelyek képesek húskok és halak ízét, illetve textúráját is leutánozni. A technológia lényege, hogy a szakemberek húskok szöveteinek, zsír- és csontsejtjeinek elhelyezkedését röntgen- és metszeti vizsgálatokkal feltérképezik, ezeket számszerű adatokká alakítják, majd egy 3D-nyomatóba táplálják. A cég által gyártott steak az állati eredetű marhahúsnak azt a zsíros részét hasznosítja, amelyet a hagyományos feldolgozási eljárás során kidobnak, vagy macskaeledelként használnak



A Cocuus olyan 3D-nyomatókat fejlesztett ki, amelyek képesek húskok és halak ízét, illetve textúráját is leutánozni

fel. Ráadásul a FoodTech-cég „hús”-termékei a növényi keverékből készült zsírréteg miatt jóval kevesebb telített zsírt tartalmaznak, mint eredeti társaik.

A fejlett spanyol FoodTech-ágazat mellett a német startupok termékei is kezdenek széles körben ismertté és elfogadottá válni. Az iparág kialakulásának kezdetén a német lakosság még bizalmatlan volt a 3D-nyomtatott hússal és a mesterségesen gyártott élelmiszerekkel szemben. A Bitkom Research 1004 német bevonásával készült kutatása szerint azonban ez változott. A felméréshez 16 évesnél idősebb embereket kérdeztek meg 2025 márciusa és áprilisa között arról, hogy fogyasztanának-e 3D-nyomtatott hússal. A 2019-ben mért 13 százalékkal



A halételek mesterséges előállítására jóval kevesebb energiát vesz igénybe, mint az emlőshúskok sejtjeinek manipulációja

szemben idén a válaszadó németek 24 százaléka kóstolta volna meg a FoodTech-cégek ételeit – számolt be a Green Queen. Ugyanakkor a kisüzemi termelés miatt a 3D-nyomtatott ételek egyelőre drágábbak a hagyományos módon előállított élelmiszereknél, ami miatt a német kutatásban részt vevők közül minden hatodik válaszadó luxustermékeknek tekintette ezeket a termékeket.

### A laboratóriumi halak miatt pánikolnak a halászok

A német FoodTech országos térnyerése mellett az iparág globálisan is terjeszkedik: egy hamburgi FoodTech-cég laboratóriumában előállított kaviárt tervez Szingapúrba exportálni hónapokon belül – írja az Euractiv. A hal előállításához több millió állati sejtet kevernek össze növényi alapú összetevőkkel, de nem egész halfiléket „növesztenek”. A német Bluu startup marketingigazgatója kiemelte, hogy „a sejteknek úgy kell érezniük, mintha például az atlanti lazac testében lennének, és akkor elkezdnek osztódni”. Ráadásul a halételek mesterséges előállítására jóval kevesebb energiát vesz igénybe, mint az emlőshúskok sejtjeinek manipulációja. „Az emlőssejtekből származó húst testhőmérsékleten, nagyjából 37 fokon



kell tenyészteni, tehát a bioreaktorokat is fel kell fűteni erre a hőmérsékletre, ami sok energiát igényel” – mondta Annelies Bogaerts, a belgiumi Fishway FoodTech-cég vezérigazgatója. Ezzel szemben a halsejtek akár szoba-hőmérsékleten is képesek megfelelően osztódni.

A hagyományos halgazdálkodás szereplőiben az innováció megjelenése ellenállást váltott ki. Szerintük ugyanis a mesterségesen előállított termékek egyszerűbb gyártási folyamataik miatt torzító hatással lesznek a halpiacra. Ugyanakkor az Europeche (a halászati vállalkozások nemzeti szervezeteinek szövetsége az EU-ban) igazgatója, Daniel Voces szerint a mesterségesen készített hal „legfeljebb kiegészítő forrássá válhat, hasonlóan az akvakultúrához, hogy kielégítse a növekvő globális igényt a tengeri élelmiszerek iránt”. Az Európai Unió belül azonban még korai ez a diskurzus: az Európai Parlament október elején szavazta meg, hogy a növényi alapú ételeket fel kell címkézniük a gyártóknak, ami azt jelenti, hogy többé a növényi alapú hamburgerhús vagy kolbász hivatalosan nem nevezhető hamburgerhúsnak vagy kolbásznak.

#### Folyékony kenyérből készítenének táskát?

A húsételek mesterséges előállítása mellett a FoodTech-szektor a korábban kidobásra szánt melléktermékeket is elkezdte újrahasznosítani. Startupvállalkozások a sörfőzés egyik hulladékanyagából, a sörtörkölyből ételekhez hasznosítható szénhidrátokat kezdtek előállítani. Ez azért fontos fejlesztés, mert eddig a gyártók az anyag 70 százalékát állati takarmányozásra és 10 százalékát biogáz-előállításra használták fel, azonban a maradék 20 százalék lerakókba került, ahonnan metánt bocsátott a légkörbe. Bár a sörfőzdek eddig is készítettek vegán árpatéjet a sörtörkölyből, a svájci Upgrain nevű startup olyan technológiát alakított ki, amely a mellékterméket fehérjévé és rosttá alakítja – számolt be a BBC.

Startupvállalkozások a sörfőzés egyik hulladékanyagából, a sörtörkölyből ételekhez hasznosítható szénhidrátokat kezdtek előállítani

William Beiskjaer, az Upgrain társalapítója szerint „egyre nagyobb az igény arra, hogy az ételeinket tápanyagdúsabbá tegyünk, különösen több fehérjével és rosttal”. A sörtörkölyből kivont összetevőket süteményekhez, pizzákhoz, granolákhoz és chipsekhez is használják már élelmiszeripari cégek. Bár ésszerűnek tűnik a sörtörköly újrahasznosítása, a gyakorlati megvalósítás jóval bonyolultabb. A fehérjék és rostok ugyanis magas nedvességtartalmuk miatt nagyon hamar megromlanak, ezért fennáll a penészesedés és a mikrobiális fertőzések lehetősége.

A FoodTech-iparág szereplői a sörtörkölyt nemcsak fenntartható élelmiszer-előállításra, hanem az állati bőr helyettesítésére is alkalmazzák. A londoni Arda Biomaterials startup a sör melléktermékéből állati bőrhöz hasonló, erős és rugalmas vegán bőrhelyettesítőt fejlesztett szupramolekuláris kémia (ebben a folyamatban a molekulák önszerveződően hoznak létre komplex szerkezetet) alkalmazásával, amelynek színe a felhasznált sörtől függ. A cég laboratóriumi körülmények között már tesztelte a technikát táskákban és kártyatartókon. A vállalkozás 2025-ben Londonban nyit pilotüzemet, amely évente 1500 m<sup>2</sup> anyagot képes előállítani, míg egy nagy sörfőzde teljes sörtörkölytermelésével 5-10 millió m<sup>2</sup> közepkategóriás műbőr is készülhetne. Ugyanakkor az eljárás nagyon energiaigényes és drága, ezért a kutatók jelenleg is dolgoznak olyan fenntartható módszereken, mint például a fermentációval vagy mikrohullámokkal történő fehérjekinyerés. ■



LEGYEN ÖN IS KIÁLLÍTÓNK  
IPARI SZAKKIÁLLÍTÁSAINKON!



## MACH-TECH IPAR NAPJAI

**2026. május 18-21.**

**KEDVEZMÉNYES JELENTKEZÉSI HATÁRIDŐ:  
2026. február 28.**

### Intelligenciával vezérelve.

**17. MACH-TECH Nemzetközi gépgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkiallítás**  
**13. IPAR NAPJAI Nemzetközi ipari szakkiallítás**

A MACH-TECH és IPAR NAPJAI kiállításeggyüttes évről évre teret ad az ipari ágazatok, az egyedülálló innovációk, költséghatékony megoldások bemutatására, valamint az üzleti kapcsolatépítésre.

**Egyidejű rendezvény:**

**AUTOMOTIVE  
HUNGARY**



Nemzetközi járműipari beszállítói szakkiallítás

Magyarország és a közép-európai régió meghatározó üzleti találkozója, amely 2026-ban is várja az ipari szegmens szereplőit.

Legyen az Ön cége is kiállítónk!

**Bővebb információ:**

🌐 [iparnapjai.hu](http://iparnapjai.hu)

📘 [iparnapjai](https://www.facebook.com/iparnapjai)

📺 [industry-days](https://www.linkedin.com/company/industry-days)



# Fiatalok, akik a jövőt tervezik – BoschxRichter-innovációk a Z generációtól

■ Szerző: Myat Kornél

A BoschxRichter Ipari Innovációs Díj idei eredményhirdetése is inspiráló példákat hozott: egyetemisták digitális szívmodellt, okos-gyógyszeradagolót és hulladékhőből áramot termelő járműkonceptiót fejlesztettek. A díjakat a BoschxRichter Innovátorok Napja – A holnap most kezdődik című rendezvényen adták át, amelyet idén harmadik alkalommal rendeztek meg a Bosch Budapest Innovációs Kampuszon. Az eseményen a GyártásTrend is ott volt, ahol a fiatal innovátorok ötletei bizonyították: az ipari gondolkodás és a kreatív szemlélet együtt formálja hatékonyan a jövő innovációit.



## Ipar, tudomány és innováció kéz a kézben

A Bosch és a Richter Gedeon közös kezdeményezése, a BoschxRichter Ipari Innovációs Díj idén második alkalommal hívta versenyre a felsőoktatásban tanuló fiatalokat, ezúttal is a „Láss a jövőbe!” mottó jegyében. A két nagyvállalat célja, hogy az ipar és az egészségügy területén ösztönözze a diákokat fenntartható megoldások fejlesztésére, miközben tiszteleg Robert Bosch és Richter Gedeon öröksége előtt. A verseny ismét megmutatta, milyen erő rejlik a fiatal generáció innovációs gondolkodásában. A hallgatók egyéni és csapat kategóriában nevezhettek a mobilitás és az egészségügy aktuális kihívásaira reflektáló ötleteikkel. A díjazottakról rangos szakmai zsűri döntött, amelynek tagja volt Polgár Judit nemzetközi sakknagymester, Beke Zsuzsa, a Richter Gedeon PR- és kormányzati kapcsolatokért felelős vezetője, dr. Lendvai Balázs, a Richter gyógyszerbiztonsági kutatási főosztályvezetője, Bodó Teodóra, a Bosch kommunikációs

igazgatója, valamint Pótsa Máttyás, a Bosch innovációs ökoszisztéma-vezetője. A zsűri ezúttal is magas színvonalú pályaművek közül választotta ki a győzteseket: két egyéni és két csapatdíjat, valamint két különdíjat ítélte oda. A díjátadót a Bosch Budapest Innovációs Kampuszon rendezték, ahol az ipari és tudományos élet képviselői találkozhattak a jövő mérnökeivel, kutatóival és fejlesztőivel.

## Mesterséges intelligenciával kelnek új életre a kidobásra ítélt termékek

„A mobilitás jövőjét nem azok írják, akik a múltat másolják, hanem azok, akik képesek újragondolni a jelent, és van bátorságuk még sokszor ahhoz is, hogy a meglévő struktúrákat lebontsák” – fogalmazott az átadón Bodó Teodóra, a Bosch csoport kommunikációs és kormányzati kapcsolatok igazgatója Magyarországon és az Adria régióban, amikor a díj szellemiségéről beszélt. E gondolat tökéletesen illik Barcza Bendének, a Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem hallgatójának munkájára, aki idén a BoschxRichter Ipari Innovációs Díj mobilitás kategóriájának egyéni győztese lett. Fejlesztése egy olyan mesterséges intelligenciával támogatott szoftver, amely új életet adhat a kidobásra ítélt ipari termékeknek. A rendszer képes elemezni a komplex szerkezetek felépítését, és megtervezi, miként bonthatók szét a leghatékonyabban, hogy minél több értékes anyag újrahasznosítható legyen. A koncepció már a tervezés korai szakaszában mesterséges intelligencia segítségével képes meghatározni a legjobb szétszerelési sorrendeket, anyagcsoportokat és visszanyerhető értékeket, számításba veszi az újrahasznosítás szempontjait, így az ipari folyamatok a körkörös gazdaság logikájához igazodhatnak.

## A járművek elveszett energiája – avagy két hallgató megoldása a fenntartható közlekedésre

A fenntartható közlekedés egyik láthatatlan, mégis kulcsfontosságú problémája a járművekben keletkező hőenergia, amely eddig jobbra kárba veszett. Lévai Emese és Veress Hunor, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatói olyan koncepciót dolgoztak ki, amely lehetővé teszi, hogy alacsony hőmérsékletű hulladékhőből is közvetlenül villamos energiát lehessen előállítani. A rendszer kompakt, könnyen integrálható, és akár elektromos járművekbe is beépíthető. A fiatal mérnökök fejlesztése egy eddig kihasználatlan energiaforrást állít a zéró emissziós közlekedés szolgálatába, amiért elnyerték a BoschxRichter Ipari Innovációs Díjat a mobilitás csapat kategóriában. A fejlesztés mögött az a felismerés áll, hogy a járművekben keletkező hő megfelelő technológiával visszaforgatható a rendszerbe. A fiatalok célja nem csupán az energiahatékonyság növelése volt, hanem az is, hogy a megoldás a meglévő járműstruktúrákba is könnyen integrálható legyen. Az általuk kidolgozott eljárás laboratóriumi körülmények között már sikeresen bizonyította működőképességét, és hosszabb távon hozzájárulhat ahhoz, hogy az elektromos mobilitás újabb lépést tegyen a valóban zéróemissziós működés felé. A projekt ipari szempontból is előremutató, hiszen azt üzeni: a fenntarthatóság nem feltétlenül nagy rendszerek forradalmi átalakításában, hanem a meglévő folyamatok intelligens újragondolásában rejlik.

## Adatalapú közlekedés – a városi mobilitás új logikája

A városok fenntartható közlekedésének átalakítása világszerte komoly kihívás. Kaposvári László Tamás, a Miskolci Egyetem PhD-hallgatója adatvezérelt megoldással közelítette meg a problémát. Pályaműve szerint a tömegközlekedésben már ma is rengeteg adat keletkezik, ezek intelligens feldolgozása pedig alapja lehet a jövő közlekedésszervezésének. Az általa javasolt digitális rendszer többszintű adatelemzéssel teszi lehetővé, hogy a közlekedési eszközök a valós utasigényekhez igazodva működjenek. A projektet a zsűri különdíjjal ismerte el, mivel az adatvezérelt városi mobilitás megvalósításához egy új, átláthatóbb működési modell alapjait teremti meg.

## Innovációk az egészségügyben – okos-gyógyszeradagoló, digitális szív és női egészség

A BoschxRichter Ipari Innovációs Díj egészségügyi kategóriájában három különböző, mégis azonos szemléletű fejlesztés hívta fel magára a figyelmet: mindegyik a technológia és az emberi felelősség találkozásából született. A fiatal kutatók olyan megoldásokat alkottak, amelyek a tudomány fejlődése mellett a betegek mindennapi életminőségét is javítják.

A kategória egyéni győztese, Matányi Marianna, a Semmelweis Egyetem hallgatója, egy mesterséges intelligenciával támogatott gyógyszeradagoló rendszert fejlesztett ki, amely az idős, krónikus betegséggel, például demenciával élő emberek gyógyszereszedését felügyeli. A készülék nemcsak pontosan adagol, hanem figyelmeztet, visszajelzést ad, és értesíti a gondozót is, ha valami eltérés történik. A rendszer emellett a hozzátartozók számára is megnyugtató segítséget nyújt, hiszen lehetővé teszi, hogy szeretteiket nagyobb biztonságban tudják.



A Szegedi Tudományegyetem hallgatói, Paskuj Benjámin, Paskuj Áron és Mohácsi Gábor, egy olyan számítógépes szívmodellt alkottak, amely képes a szív elektromos működését sejtszintű egészen a teljes szervig szimulálni. A modell révén már a klinikai vizsgálatok előtt előre jelezhetők a lehetséges mellékhatások, így csökken a gyógyszerfejlesztés kockázata és költsége. A fejlesztés a személyre szabott orvoslás és a gyógyszerbiztonság új dimenzióját nyithatja meg, és a jövőben 3D-s, szervszintű modellezések alapját is képezheti.

A női egészség területén Galli Dorka, az Óbudai Egyetem hallgatója kapott különdíjat egy otthon elvégezhető, nyálmintán alapuló diagnosztikai teszt koncepciójáért, amely a PCOS (policisztás ovárium szindróma) korai felismerését segíti. A betegség világszerte nők millióinak életét nehezíti meg, miközben felismerése gyakran évekbe telik. A fejlesztés célja, hogy a hormonális eltérések korai észlelésével időben megkezdhető legyen az életmódbeli változtatás vagy a kezelés. A projekt nemcsak orvosi, hanem társadalmi jelentőségű is, hiszen új szemléletet hoz a női egészség prevenciójába, és lebontja a betegséghez kapcsolódó tabukat. ■

# Energiahatékonyság az élelmiszeriparban hűtőkompresszorokkal

Napjaink környezettudatos világában, ahol az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése és a fenntarthatóság fokozása a legfontosabb, az élelmiszer- és vegyipari vállalatok a természetes hűtőközegek, például az ammónia és a szén-dioxid hűtési célokra való felhasználása felé fordulnak.



**E**z a váltás fenntartható választás, mivel a szintetikus hűtőközegek, például a hidrofluor-szénhidrogének (HFC-k) és a hidroklorfluor-szénhidrogének (HCFC-k) használata a magas globális felmelegedési potenciáljuk (GWP) miatt komoly aggodalomra ad okot. Mivel a természetes hűtőközegek GWP-je lényegesen alacsonyabb, ez az átállás nem csupán egy trend, hanem egy szükséges lépés a fenntarthatóság, a biztonság és a hűtési folyamatok lényegesen nagyobb megbízhatósága felé.

## A kihívások leküzdése fejlett kémiával

A természetes hűtőközegekre való áttérés azonban számos kihívással jár, különösen a hűtőkompresszorok hatékonyságának és megbízhatóságának fenntartása

terén. A kulcs a kémia bonyolult egyensúlyában rejlik – annak biztosításában, hogy a hűtőkompresszorokhoz használt olaj teljes mértékben kompatibilis legyen az új hűtőközegekkel.

A Klüber Lubrication kiemelkedő teljesítményt nyújt ezen a területen, és több évtizedes tapasztalatukat felhasználva olyan kenőanyagokat fejlesztenek, amelyek a lehető legjobb védelmet nyújtják a berendezések és gépek számára – ez pedig kevesebb állásidőt eredményez. Ennek érdekében holisztikus megoldásokat kínálnak, és kiemelt figyelmet fordítanak arra, hogy megtalálják az ügyfeleik egyedi igényeihez legjobban illeszkedő kenőanyagot. A speciális kenőanyagok világpiaci vezetőjeként a cég kompresszorolajai harmonizálnak a különböző hűtő-

közegekkel, ezáltal csökkentve a lehetséges szennyeződési kockázatokat és biztosítva az optimális kenést.

## Akár 5 százalékos energiahatékonysági mutatók

A hűtőrendszerek kritikus fontosságúak a folyamatos gyártási folyamatok fenntartása és a termékminőség megőrzése szempontjából az élelmiszeripari üzemekben. Ezeknek a rendszereknek a középpontjában a hűtőkompresszorok állnak, amelyek gyakran a létesítmény teljes energiafogyasztásának jelentős részét teszik ki – a fagyaszott termékeket gyártó élelmiszeripari üzemekben ez az arány körülbelül 60 százalék. Ezért a kompresszorok hatékony működése nemcsak az energiaköltségeket csökkenti, hanem közvetlenül hozzájárul a szén-dioxid-kibocsátás csökkentéséhez is.

A speciális kenőanyagok alkalmazása nem feltétlenül a legfontosabb szempont, ami egy gyártó eszébe jut az energiahatékonysági projektek kapcsán, de akár ötszázalékos energiahatékonyságot is biztosíthatnak azáltal, hogy beruházási költségek nélkül támogatják a rendszer hatékonyságát. A hűtőkompresszorokban használt speciális kenőanyagok nem csupán mechanikai védelmet nyújtanak, hanem döntő szerepet játszanak a rendszer optimális működésében is. A szintetikus olajok alacsony sűrűlódási együtthatójukkal, hosszabb olajcsere-intervallumaikkal és meghosszabbított berendezés-élettartamukkal hozzájárulnak az energiafogyasztás és a karbantartási költségek csökkentéséhez. Ez jelentős előnyöket kínál a környezeti fenntarthatóság és a működés tekintetében.

## Klüber Summit R 200: Több, mint egy kenőanyag

A Klüber Lubrication kifejlesztette a Klüber Summit R 200 terméket, amely nem csupán egy kenőanyag, hanem az energiahatékonysági stratégia szerves része. Kiváló teljesítményt nyújt, különösen az ammónia (NH<sub>3</sub>) és a szén-dioxid (CO<sub>2</sub>) természetes hűtőközegekkel működő rendszerekben. Emellett NSF H1 tanúsítvánnyal rendelkezik, így alkalmas élelmiszerekkel való véletlen érintkezésre, ami lehetővé teszi használatát élelmiszergyártó létesítményekben, és biztosítja a HACCP-hez hasonló élelmiszer-biztonsági rendszerekkel való kompatibilitást.

Bár a speciális kenőanyagok nem számítanak az iparágban az energiahatékonyság szempontjából jelentős lehetőségnek, a hűtőkompresszorokban az ásványi kenőanyagokról a Klüber szintetikus kenőanyagokra való átállással akár ötszázalékos energiahatékonyság-növekedés is elérhető.

A Klüber Summit R 200 nem csupán egy kenőanyag ipari hűtőrendszerekhez, hanem egy stratégiai megoldás, amely támogatja a fenntarthatóságot, az energiahatékonyságot és a kiváló működést. Ez a megfelelő választás az alacsonyabb energiafogyasztás, a kevesebb karbantartás és a nagyobb megbízhatóság érdekében. ■



A Klüber Summit R 200 nem csupán egy kenőanyag ipari hűtőrendszerekhez, hanem egy stratégiai megoldás, amely támogatja a fenntarthatóságot, az energiahatékonyságot és a kiváló működést.

## A termék műszaki jellemzői számos előnyt kínálnak, amelyek hozzájárulnak az energiamegtakarításhoz:

- **Alacsony sűrűlódási együttható:** A Klüber Summit R 200 egy nagy teljesítményű, teljesen szintetikus kompresszorolaj, alacsonyabb sűrűlódási együtthatóval rendelkezik, mint az ásványi olajok. Ezáltal jelentősen csökkenti a kopást, és energiahatékonyságot biztosít.
- **Magas viszkozitási index és hidegfolyási viselkedés:** A Klüber Summit R 200 magas viszkozitási indexszel és kiváló hidegfolyási viselkedéssel rendelkezik alacsony hőmérsékleten. Ez alacsonyabb párolgási veszteséget és hatékonyabb kenőfilmet eredményez, ami kevesebb kopást és hosszabb berendezésélettartamot jelent.
- **Csökkentett olajfogyasztás:** A Klüber Summit R 200 alacsony gőznyomással és magas kémiai stabilitással rendelkezik, ami a rendkívül alacsony olajátvitelnek köszönhetően növeli a rendszer hatékonyságát. A csökkentett olajátvitel csökkenti az olaj felhalmozódását a hőcserélő felületeken, például az elpárologtatókon és a kondenzátorokon, javítva ezzel a hőtadás hatékonyságát.

A hagyományos kompresszorolajokhoz képest a kenőanyagfogyasztás jelentősen csökken, ami kevesebb energiaigényt jelent.

- **Hűtőközegekkel való kompatibilitás:** Az NH<sub>3</sub> (R717) és CO<sub>2</sub> (R744) természetes hűtőközegekben való alacsony oldhatóságának köszönhetően az olaj stabilabb marad a rendszerben. Ez alacsonyabb olajfogyasztást és hosszabb karbantartási intervallumokat eredményez.
- **Bevált megtakarítások a terepi adatok alapján:** Az elmúlt öt évben a Klüber Summit R 200-ra átvált ügyfelek átlagosan öt százalék energiamegtakarítást és öt hónapos megtérülési időt értek el.
- **NSF H1 tanúsítás:** A Klüber Summit R 200 tanúsítvánnyal rendelkezik olyan helyzetekben való használatra, ahol véletlenszerűen élelmiszerrel érintkezhet.

## Együttműködés krízishelyzetben: külső segítség bevonásával

Az autóipar napjainkban különösen turbulens, gyors változáson megy keresztül. Egy ilyen környezetben nem ritka, hogy egy új termékbevezetés vagy gyártási relokáció piaci okokból leáll vagy elhalasztásra kerül – ez viszont az értéklánc minden szereplőjére kihatással van. Minden érintettnek kiemelten fontos, hogy tisztán lásson ebben a helyzetben. Mi jelent a tényleges műszaki és pénzügyi állás, és hogyan lehet egy ilyen helyzetre fair megoldást találni?

### Turbulencia és költségnyomás

Az autóiparban új és jelentőségteljes, dinamikusan fejlődő szereplők jelentek meg a piacon, akik versenyképes termékekkel, eltérő árpolitikával, alacsony költségsszinttel igyekeznek piaci részesedést szerezni. Ebből következően az autóipar eddigi megszokott (vagy hagyományos) kulcsszereplőinek a feladatokat a szokásosnál kisebb erőforrással vagy utazási költségstop mellett kell végrehajtaniuk. A helyzetet tovább nehezítik a globális és regionális szinten érvényes környezetvédelmi, biztonsági és egyéb megfeleléségi előírások és elvárások, valamint a vevői igények folyamatos növekedése. Mindez új kihívások elé állítja mind a gyártókat, mind a beszállító lánc szereplőit.

**A bizonytalanság helyét a dokumentált tények veszik át – ez az, ami a legtöbb vitás helyzetet képes konstruktív mederbe terelni.**

„Úgy látjuk, hogy a partnerség soha nem volt olyan fontos, mint most: a piacon jelen levő költségnyomás, valamint a versenyképesség megőrzésének kényszere olyan mozgást idézett elő a teljes beszállító láncban, amelyre csak új típusú, rugalmas és együttműködésen alapuló megoldások adhatnak választ. E kihívások közepeztette különösen fontossá válik a korrekt, hosszú távú partneri kapcsolatok megőrzése és a bekövetkező váratlan helyzetek miatt az eddiginél hatékonyabb problémakezelés” – mondja el Herbály Péter, a TRIGO vállalatcsoport szolgáltatási területekért felelős alelnöke.

Sok krízishelyzetben a külső partner által nyújtott audit – legyen az megelőző vagy reaktív jellegű – értékes utazási időt és utazási költséget takarít meg a feladatok megfelelő időben és határidőre történő elvégzése mellett, vitás helyzetben pedig segít közös nevezőre hozni a megrendelőt és annak beszállítóját is.

### Két nézőpont – közös megoldás

Ha a termékbevezetést (vagy modell piaci bevezetését) törlik vagy elhalasztják, az nem csak egy leállított projektet jelent: ez egy láncreakció, amely a gyártósoroktól a pénzügyi tervezésig mindenhol érezhető. A legnagyobb nehézség ebben a helyzetben az információhiány és a jövőtől való félelem. Különböző követelések merülnek fel ilyenkor a beszállító oldaláról: hogyan lehetne a leghatékonyabban megoldani egy ilyen helyzetet?

„Azt tapasztaljuk auditmegkereséseink esetében, hogy egy leállítás vagy elhalasztás esetén a leggyakrabban felmerülő vitás költségek: a szerszámok és eszközök, gépek és gyártócellák, a mérőeszközök és sablonok, a különböző beszerzett alkatrészek, félkész és késztermékek ára és a ráfordított termék- és folyamatfejlesztési (R&D) költségek. Egy ilyen helyzetben a felek számára a legfontosabb, hogy tisztán lássanak: mit jelent pontosan a követelés tárgya, és milyen mértékben jogos az igény” – mondja el Vass Attila, a TRIGO Group globális audit üzletágának vezetője.

### Így segít az audit

A szerszámok és öntőformák nagy értéket képviselnek, ugyanakkor nehezen újrahasznosíthatók: az audit során a TRIGO szakértői fizikai ellenőrzést, dokumentumvizsgálatot és értékbecslést végeznek, hogy a vállalatok megbízható képet kapjanak ezek állapotáról és tényleges értékéről.

A gépek és gyártócellák jelentős beruházások, amelyek kiesése azonnal kihat a termelésre, így elengedhetetlen az eszközök azonosítása és amortizációjuk vizsgálata az audit részeként. A mérőeszközök és sablonok kis volumenű, de magas előállítási költségű elemek, ezért a TRIGO ezeknél leltárvizsgálattal biztosítja, hogy a költségtérítési igény arányos legyen a fizikai állapottal.



A késztermékek és alapanyagok jelentős tőkét kötnek le, ezért az audit leltározással, EDI-adatok összevetésével és értékmegállapítással járul hozzá a készletkezelés és a pénzügyi kimutatások pontosságához. Az összeszerelő sorok számos eleme ugyanakkor újrahasznosítható, amiket szintén azonosítani lehet és kell is az auditok során.

A fejlesztési költségek, különösen a kutatás-fejlesztési projektek esetében, sokszor nem térülnek meg, ha a projektet leállítják; ezért a TRIGO részletes dokumentumelemzéssel és mérföldkő-ellenőrzéssel támogatja a fejlesztési tevékenységek átláthatóságát és a pénzügyi kockázatok minimalizálását.

A TRIGO által végzett műszaki és költségaudit ezekkel kapcsolatban is adatokat és tényeket helyez az asztalra.

A folyamat több lépésből áll: az első a helyszíni leltár, ahol független szakértők azonosítják, dokumentálják és fotókkal alátámasztják az érintett eszközöket. Ezt követi a pénzügyi egyeztetés, amely során az audit összeveti a beszállító követelését a tényleges eszközállapottal, a költségek felmerülésének idejével és indokoltságával. A műszaki validálás során pedig a szakértők megvizsgálják, milyen készültségi szinten állt a program a leállítás pillanatában – például elérte-e

már a termékjóváahagyási (PPAP) engedélyhez szükséges fázist, vagy még fejlesztési szakaszban volt.

Az eredmény egy hiteles, tárgyalásra kész auditcsomag, amelynek segítségével az OEM és a beszállító is pontos képet kap arról, milyen tételek képezhetik egy esetleges kompenzáció alapját.

Amikor a számok mögött ott van egy alapos, standardizált audit, a tárgyalások is lényegre törőbbé, szakmaibbá válnak.

„A vevői igények alapján azt tapasztaljuk, hogy a beszállító lánc kulcsszereplői nyitottá váltak olyan folyamatok kiszervezésére, melyek magas utazási költséggel és időráfordítással járnak. A legtöbbször igénybe vett szolgáltatásaink a témában a beszállító vevőspecifikus auditokra való felkészítése vagy azok elvégzése. Ezen lépés hatékonyan biztosítja a partnereink számára a költségsökkentési célok elérését, rövidebb átfutási idővel. Ennek szakmai színvonalát a standard folyamataink és a 25 országban jelen lévő, közel 75 fős szakértői auditorcsapatunk biztosítja ügyfeleink számára – mondja el Herbály Péter, a TRIGO vállalatcsoport szolgáltatási területekért felelős alelnöke. ■

# Célkeresztben az energiamegtakarítás

A hajtástechnikai iparág globális kihívásokkal küzd, de a Motor-Systems nemcsak alkalmazkodik, hanem irányt is mutat. Az alábbi interjúban Müller Györgyöt, a vállalat ügyvezetőjét kérdeztük a szektor helyzetéről, az új megoldásokról és a cég jövőképeiről.

» Az elmúlt időszakban visszaesés volt tapasztalható a hajtástechnikai piacon. Mi áll ennek a hátterében?

Az iparágat számos tényező befolyásolja egyszerre. A globális gazdasági lassulás, az autóipar strukturális átalakulása, valamint a járvány utóhatásai mind hozzájárultak a kereslet csökkenéséhez. Az ellátási láncok sebezhetősége és az energiaárak drágulása pedig tovább nehezítette a helyzetet.

» Hogyan reagált mindeerre a Motor-Systems Kft.?

A válaszuk egyértelmű: fejlődéssel és beruházásokkal. 2025-ben új telephelyre költöztek, kinőttük a korábbi kapacitásainkat. A nagyobb raktárkészlet mellett bővítették a termékportfóliójukat is, különösen az energiatékony hajtástechnikai megoldások terén.

» Beszéljünk konkrét megoldásokról is. Mit kínálnak a vállalatoknak, ha energiamegtakarítást szeretnének elérni?

2024 egyik legnagyobb lépése volt a saját, halásztelki telephelyükre való költözés. Ezzel gyorsabbá és rugalmasabbá vált a kiszolgálásunk.

Három kulcselemre építünk: modern motorokra, fejlett frekvenciaváltókra és hatékony hajtóművekre. A saját márkás Morgensen IE3, IE4, sőt már IE5 hatásfokú villanymotorjaink jelentős energiamegtakarítást biztosítanak. Ehhez jönnek a jól beállított Morgensen frekvenciaváltók, amelyek a motor védelme mellett optimalizálják a fogyasztást. Végül, de nem utolsósorban, itt van a hypoid hajtásunk.

» Tudomásunk szerint ez az év különleges is a cég számára. Miért?

Így van, 2025-ben ünnepeljük a Motor-Systems fennállásának 20. évfordulóját. Ez egy fontos mérföldkő számunkra, és remek alkalom arra, hogy visszatekintsünk az eddigi sikereinkre. Hálásak vagyunk partnereinknek, akik az elmúlt két évtizedben végigkísértek minket ezen az úton. A bizalmuk és támogatásuk nélkül nem tartanánk ott, ahol ma vagyunk.

» A 20 éves jubileumhoz kapcsolódóan voltak jelentősebb fejlesztések?

Igen, 2024 egyik legnagyobb lépése volt a saját, halásztelki telephelyükre való költözés. Ezzel gyorsabbá és rugalmasabbá vált a kiszolgálásunk. Emellett hivatalos magyarországi forgalmazói lettünk az SKF hajtástechnikai termékeinek, elindítottuk az új webáruházunkat, és új kollégákkal is bővült a szakértői csapat.

» A technológiai fejlesztések mellett oktatási tevékenységük is ismert. Ez folytatódik?

Igen, nagy örömünkre a frekvenciaváltó-programozói tanfolyamaink továbbra is népszerűek. Ezekben az eseményeken a partnereink első kézből kapnak támogatást, kérdezhetnek, és akár aktuális projektjeiket is átbeszélhetik szakembereinkkel.

» Vannak konkrét fejlesztések, amelyeket még kiemelne?

Az egyik legígéretesebb projektünk, amint korábban említettem, az új hypoid hajtóművünk, amely a legjobb megoldás az alacsony hatásfokú csigahajtóművek kiváltására, mivel akár 92 százalékos hatásfokkal működik. Nem csak 1-2 százalékos nyereségről beszélünk: akár 30-50 százalékos energiamegtakarítás is elérhető. Kompakt, masszív, ráadásul nálunk hamarosan raktárról is elérhető lesz. Ez jelentős ugrás a korábban elterjedt csigahajtásokhoz képest.

Emellett elindítottuk közös k+f-projektünket a Pannon Egyetemmel. Egy fejlesztésbe kezdtünk bele – ez a munka még innovációs fázisban van, de nagy potenciált látunk benne.



A „zero waste”-szemléletet a gépiparban is lehet alkalmazni: nem pazarlunk energiát, és olyan rendszereket kínálunk, amelyekkel a felhasználó tudatosabban gazdálkodhat.

» Ezzel egyfajta fenntarthatósági stratégiát is képviselnek?

Abszolút. A fenntarthatóság nálunk nem csak egy divatos kifejezés. A „zero waste”-szemléletet a gépiparban is lehet alkalmazni: nem pazarlunk energiát, és olyan rendszereket kínálunk, amelyekkel a felhasználó tudatosabban

gazdálkodhat. A megtérülés gyors – néhány hónap, főleg a jelenlegi energiaárak mellett.

» Milyen jövőbeni tervekkel vágnak neki a jubileumi év második felének?

Nagyon fontosnak tartom megjegyezni, hogy elkezdjük a Morgensen bolygómművek összeszerelését saját telephelyünkön, így raktárról lesz elérhető egészen 21 000 nm-es nyomatéig.

Emellett különleges évfordulós ajánlatokkal készülünk ügyfeleinknek, új termékek és szolgáltatások bevezetésén dolgozunk. Valamint több szakmai napot is szervezünk, ahol tapasztalatokat osztunk meg, és bemutatjuk a legfrissebb fejlesztéseinket. A kommunikációnkat végigkíséri az évfordulóra készült jubileumi logónk is. Egyszóval: szeretnénk méltó módon ünnepelni ezt a két évtizedet, és ezzel együtt a jövő felé is fordulni. A legfontosabb cél azonban továbbra is az, hogy segítsük partnereinket abban, hogy gyorsabban, energiatakarékosabban és tudatosabban működhessenek.

## Innováció a forgácsolásban

A Horn bővülő maró- és beszurórendszerei új szintre emelik a mégmunkálást. Az új DA65 marórendszer a nagyobb lapkával mélyebb forgácsolást és rugalmasabb alkalmazást kínál, miközben a 66T és S234 rendszerek a hatélú technológia révén növelik a folyamatbiztonságot és a költséghatékonyságot. A Horn megoldásai egyszerre biztosítanak nagyobb teljesítményt, finomabb felületet és alacsonyabb terhelést.

**A** Horn bővíti DA marórendszerét sarok-, sík- és süllyesztőmarásra. A DA65 típusal a rendszer nagyobb lapkát kínál, mint a meglévő DA62. Ez nagyobb axiális forgácsolási mélységeket tesz lehetővé a folyamat során. A Horn egy hatélú váltólapkát használ. A lapka mindkét oldalon használha-

A DA65 rendszer nagyoló- és simítórendszerként is használható. A tesztek során a marórendszer a simítás során olyan felületeket ért el, amelyek megfelelnek a piaci követelményeknek. Az axiális és radiális szögek megválasztása bizonyítottan alacsonyabb torziós nyomatékokat és kisebb keresztirányú terhelést eredményez az orsón a korábbi rendszerekhez képest. Ez lehetővé teszi a rendszer kevésbé nagy teljesítményű gépeken, instabil üzemi körülmények között történő használatát. A kiválasztott axiális szög további előnye a jó forgácseltávolítás, különösen helikális süllyesztő műveleteknél.

A vágóél-geometria precíz 90°-os sarokszöveget hoz létre, maximálisan 7 mm-es (0,276") forgácsolási mélységgel. A szabadalmaztatott váltólapkák 0,8 mm-es (0,031") és 1,2 mm-es (0,047") sarokrádiuszokkal kaphatók. A bevált SA4B bevonat univerzális szerszámként alkalmas acél, rozsdamentes acél, öntöttvas és alumínium marására. A lapkák SC6A és IG6B bevonatokkal is kaphatók más anyagcsoportok mégmunkálásához.

A szerszámok 32 mm-es (1,260") és 40 mm-es (1,575") átmérőjű szármaróként kaphatók. Ezekben a típusokban két vagy három lapkával vannak felszerelve. A szerszámok 50 mm-es (1,969"), 63 mm-es (2,480"), 80 mm-es (3,150") és 100 mm-es (3,937") forgácsolási átmérőjű feltűzhető maróként kaphatók. Az átmérőtől függően négy-, öt-, hét-, kilenc- vagy tizenegy fogúak lehetnek. Minden szerszám célzott belső hűtéssel rendelkezik a forgácsolási zónában.

A DA65 marórendszer széles alkalmazási körben garantálja a folyamatbiztonságot, a magas szintű szakértelmet és a felhasználó számára a gazdasági előnyöket.

### Hatélú lapka, még mélyebb beszurási érték

A 66T beszurórendszerrel a Horn bővíti szerszámkínálatát a hatélú váltólapkák területén. A hat vágóéllal a lapka vonzó árat kínál vágóélenként. A maximális beszurási mélység 9,5 mm (0,374"). Ez körülbelül 4 mm-rel (0,157") több, mint a testvérrendszer, a 64T. Az alkalmazástól függően a Horn két geometriával és geometria nélküli változattal kínál lapkákat. A rendelkezésre álló geometriák biztosítják a megbízható forgácseltávolítást

a mégmunkálás során. Az IG65 bevonat rozsdamentes anyagok és nehezen forgácsolható anyagok mégmunkálására alkalmas. Általános acélokhoz a Horn az EG55 bevonatot ajánlja a 66T rendszerhez.

A rendelkezésre álló forgácsolási szélesség 2,5 mm (0,098") és 3 mm (0,118"). A sarokrádiusz 0,2 mm (0,008"). Az 1A geometria tiszta beszurási műveletekhez alkalmas, míg a DL geometria a beszurás mellett hosszirányú esztergáláshoz is alkalmas. A DL geometria ezért 0,4 mm-es (0,016") sarokrádiusszal is kapható. A forgácsoló geometriák hatékony forgácskezelése kiváló felületi minőséget biztosít a beszuróeleken, az egyenes fő vágóél pedig tisztán mégmunkált alapot eredményez. Semleges beszurólapkaként tervezték őket, és belső hűtéssel mind a bal, mind a jobb oldalon négyszögletes szárukba lehet befogni. A tartó mérete 20×20 mm (0,787×0,787") és 25×25 mm (0,984×0,984"). Egy szorítócsavar rögzíti a beszurólapkát pontosan és biztonságosan a központi lapkafészkekben. A Horn 220-as típusú befogókazettákat is kínál a moduláris tartórendszerhez.



Az S234 az újonnan kifejlesztett leszurórendszer, amelyet a Horn kifejezetten nagy beszurási mélységekhez fejlesztett ki. Forrás: Horn/Sauerermann

### S234 – az új leszurórendszer

S234 – ez a Horn által kifejezetten nagy beszurási mélységekhez kifejlesztett új leszurórendszerének neve. A kétélű rendszer maximálisan 33 mm-es (1,300") forgácsolási mélységet tesz lehetővé. Ez azt jelenti, hogy akár 65 mm-es (2,560") átmérőjű darabok is megbízhatóan és gazdaságosan leszurhatók. A nagy beszurási mélységek, a merev befogás, a nagy teljesítményű forgácsoló geometria és a belső hűtés kombinációja rendkívül vonzóvá teszi a rendszert az ár/teljesítmény arány szempontjából.

A lapkák 2 mm-es (0,079") és 3 mm-es (0,118") forgácsolási szélességben kaphatók. A sarokrádiuszok 0,2 mm-es (0,008"), illetve 0,3 mm-es (0,012") méretben kaphatók. A szinterezett EN geometria biztosítja a megbízható forgácseltávolítást. A mégmunkálandó anyagtól függően a lapkák AS45 és IG65 bevonattal kaphatók. A 20 mm × 20 mm-es (0,787×0,787") és 25 mm × 25 mm-es (0,984×0,984") méretű négyszögletes száru befogók stabil befogást biztosítanak. A Horn megerősített beszurópengéket és szerszámtartókat is kínál a moduláris leszuró- és beszurórendszerhez. Minden típus belső hűtőfolyadék-ellátással van ellátva. ■



A 66T beszurórendszerrel a Horn bővíti szerszámkínálatát a hatélú váltólapkák területén. Forrás: Horn/Sauerermann

A váltólapkánkénti hat vágóél jó költség-forgácsolóél arányt eredményez. Forrás: Horn/Sauerermann

tó, és mindkét oldalon három axiális és radiális vágóéllal rendelkezik. A nagy magkeresztmetszet és a maximális lapkahossz a precíziósan szinterezett háromszög alakú lapka lenyűgöző tulajdonsága. A negatív lapkaszög ellenére a lapka kialakítása pozitív vágási geometriát biztosít, ami könnyű forgácsolást tesz lehetővé. A váltólapkánkénti hat lapka jó költség-forgácsolóél arányt eredményez.

## 20 éves a Schaeffler Savaria duális képzése

Ismét jelentős mérföldkőhöz érkezett a Schaeffler Savaria Kft.: 20 éve működik sikeresen a vállalat duális képzése. Az évfordulót nagyszabású jubileumi rendezvényen ünnepelték meg. Az eseményen munkatársak, diákok mellett Szombathely város vezetősége, együttműködő oktatási, vállalati, kamarai és további szakmai partnerek is részt vettek.



**A** programon Szigeti Tibor, a Schaeffler magyarországi vállalatának vezérigazgatója, a Schaeffler Savaria Kft. ügyvezetője kiemelte: „a modern képzéssel az utánpótlásunknál biztosítjuk a helyi és globális gyártásunk következő évtizedeit, számos generáció munkalehetőségét, megélhetését, valamint a mobilitás fejlődését is. A duális képzés befektetés, egy stratégiai kérdés, mely a Schaeffler Savaria Kft. számára mindig is fontos volt, és az is marad.”

Dr. Horváth Attila, Szombathely alpolgármestere hangsúlyozta, „a szombathelyi Schaeffler duális szakképzése az elmúlt két évtizedben a régió egyik legkiemelkedőbb szakmai

Ünnepélyes tortaceremónia. Balról jobbra: Nagy Miklós (duális szakképzési vezető, Schaeffler magyarországi vállalatai), dr. Horváth Attila (alpolgármester, Szombathely), Lenkai Nóra (rektori biztos, ELTE-SEK), Szigeti Tibor (vezérigazgató, Schaeffler magyarországi vállalatai, ügyvezető, Schaeffler Savaria), Gazdag András (HR-igazgató, Schaeffler magyarországi vállalatai). Forrás: Schaeffler, Luxfoto

műhelyévé, példaképeket adó közösségévé vált, ahol eddig több mint 360 tanuló szerzett versenyképes képesítést, és jelenleg is több mint 70 fiatal vesz részt a gyakorlatorientált oktatáson”.



A vendégek megtekinthették a legújabb termékeket, köztük az e-motor-komponenseket is. Forrás: Schaeffler, Luxfoto

Nagy Miklós, a Schaeffler magyarországi vállalatának duális szakképzési vezetője felidézte, „a Schaeffler Savaria Kft. 20 éve az elsők között kezdte meg a duális képzést Szombathelyen, melyet a kezdetektől fogva, folyamatosan fejlesztünk. Aktív szerepvállalásunk volt új szakmák elindításában, képzési programok kidolgozásában és korszerűsítésében, valamint a vállalat kapuin belüli projektvizsgák lebonyolításában. Büszké vagyunk arra, hogy szakoktató kollégáink támogatásával értéket teremtünk, valós ipari projekteket valósítunk meg, valamint a legkorszerűbb technológiákkal ismertethetjük meg a következő generációkat”.

Gazdag András, a Schaeffler magyarországi vállalatának HR-igazgatója hangsúlyozta, „partnereinkkel együtt építjük a következő generációk jövőjét. Nem kényelmesedhetünk el, és nem lazíthatunk az oktatási rendszer reformtörekvésein. Duális képzéseink versenyképességünk alapját és jövőalkotó képességünk egyik legfőbb zálogát jelentik”.

### Projektalapú oktatás és high-tech környezet

A duális képzés modern, high-tech környezetben zajló oktatást, biztos karrierutat, fejlődési lehetőséget és valódi szakmai jövőképet is kínál.

A vállalat négy kulcsfontosságú szakmában – gépi és CNC-forgácsoló, automatikai technikus, ipari szerviztechnikus, gépésztechnikus – biztosít oktatást, több korszerű teremben, elkötelezett oktatókkal, a legújabb ipari trendek mentén folyamatosan megújuló tananyagokkal. Aktív partneri együttműködésben áll három szakképző iskolával, a Vas Vármegyei Szakképzési Centrum tagintézményeivel.

Az elmúlt években a diákok számos tanulmányi és szakmai versenyen is kiváló eredményeket értek el, többek közt dobogós helyezésekkel a Szakma Sztár Fesztiválon, valamint más országos és helyi szakmai megmérettetéseken. Az



A vendégek számára kivételes lehetőség nyílt arra, hogy bepillantást nyerjenek a Schaeffler Savaria működésébe, a különböző gyártási területekre. Forrás: Schaeffler, Luxfoto

oktatás innovatív módszertanokon – például TEA-modell, projektalapú oktatás – és valós ipari projekteken alapul, ösztönözve a kreativitást és a komplex problémamegoldást. A tanulók többek között papírlukasztót, sűrített levegős motort, 3D-nyomtatót és egyedi tervezésű PLC-oktatófalakat is készítettek már. A végzős évfolyam számára SMC-workshopokat szervez a vállalat a kulcskompetenciák fejlesztése érdekében. Mindez a piacképes tudás közvetlenül hasznosul a jövő mozgástechnológiájában.

A Schaeffler Savaria nem csak a szakmát tanulók számára biztosít képzést, a vállalatnál elismert belső szakmai, illetve duális egyetemi képzési program is működik – utóbbi az elmúlt években mentorprogrammal bővült. Jelenleg mintegy 60 egyetemi hallgató 4 különböző mérnök szakon fejleszt a cégnél tudását. A hatféle belső szakmai képzésen pedig immár több mint 500 munkavállaló szerzett képesítést. A végzettségek megszerzése után a többség a Schaeffler csapatát erősíti tovább, de nemzetközi lehetőségek is megnyílnak előttük.

### Egy sikeres folyamat évfordulója

Az ünnepi programot egy videóval nyitották meg, melyben a duális szakképzésről, legjobb eredményeikről és legkedvesebb emlékeikről meséltek oktatók, diákok és vezetők – a videó több részletben már elérhető a Schaeffler Magyarország Facebook-oldalán.

Az ünnepi beszédeket és a nagyszabású tortaceremóniát tanműhely-látogatás és két üzemlátogatás követte. A vendégek számára így kivételes lehetőség nyílt arra, hogy bepillantást nyerjenek a Schaeffler Savaria működésébe, a különböző gyártási területekre, az innovatív képzési helyszínekre, a modern technológiai folyamatokba, valamint megtekinthették egyúttal a legújabb termékeket, köztük az e-motor-komponenseket is.

# Megújult Beckhoff Laboratórium a Debreceni Egyetemen

November 10-én a Debreceni Egyetem Műszaki Karán ünnepélyesen átadták a felújított és kibővített Mozcasszabályozás és Villamos Hajtástechnika – Beckhoff Laboratóriumot, egy olyan korszerű, hatékony tanulási teret, ahol a hallgatók nemcsak elméletben, hanem valódi ipari eszközökön, valós környezetben sajátíthatják el az automatizálás és a mechatronika gyakorlatát.

**A** Beckhoff tíz éve került kapcsolatba a Debreceni Egyetemmel. Ekkortájt vett először részt az Ipar Napjai Debrecenben rendezvényen, ahol kiállítóként és előadóként is jelen volt. A Beckhoff ekkor mutatta be először ipari megoldásait az oktatók, a hallgatók, valamint az eseményre látogató szakemberek számára. A következő években számos közös program is erősítette a Debreceni Egyetem és a Beckhoff együttműködését: szakmai napot szerveztek a Mechatronikai Tanszék oktatói, valamint magyar és külföldi hallgatók számára, továbbá a nyári szakmai gyakorlatok keretében a hallgatók széles körű Beckhoff-technológiai ismeretekre tehettek szert. Emellett a Beckhoff minden évben elhozta technológiai újdonságait a Debreceni Egyetem Műszaki Kara és a Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzata által közösen szervezett az Ipar Napjai Debrecenben elnevezésű eseményre. Ezenfelül a tanszék több oktatójának lehetőségét biztosított arra, hogy egy szakmai út keretében meglátogassák a Beckhoff Németországban található anyavállalatát, valamint az ipar számára egyik legjelentősebb nemzetközi szakkiállítást, a Hannover Messét.

## Valódi tudás és tapasztalat

Ennek az együttműködésnek köszönhetően a Beckhoff a műszaki kar egyik legrégebbi stratégiai partnerévé vált, és mindezek az események alapozták meg azt a bizalmat és szakmai kapcsolatot, amely nyomán a műszaki karon 2019-ben megnyílt a Mozcasszabályozás és Villamos Hajtástechnika – Beckhoff Laboratórium, ahol akkoriban a tanulóállomásokon a hallgatók a tanultakat szimulálhatták, a helyszűke miatt pedig az eszközöket falra szerelt formában használhatták. Az automatizálási eszközökkel felszerelt létesítményben eddig maximum 16-18 hallgatót tudtak fogadni, a mostani fejlesztésnek köszönhetően a teljesen megújult és kibővült labor azonban ma már több mint 30 hallgató egyidejű oktatását is lehetővé teszi.



Az új létesítménynek köszönhetően a hallgatók a valódi ipari igényeknek megfelelő eszközökön ismerkedhetnek meg az automatizálási rendszerek elemeivel és funkcióival, továbbá a vonatkozó szabványoknak megfelelő fejlesztői rendszeren tanulhatják meg az ipari számítógépek és a programozható logikai vezérlők használatát. Ezentúl lehetőség nyílik az elkészített programok valós körülmények közötti tesztelésére is.

„Az alapképzés mellett a labor a mesterképzés és a doktori képzés számára is új lehetőségeket kínál. Ennek érdekében külön MSc-szintű gyakorlóállomások is készültek, melyek szervohajtásokkal, gépi látásrendszerekkel, analitikai és biztonságtechnikai modulokkal felszereltek” – mondta dr. Hajdu Sándor, a Villamosmérnöki



Fotók: www.unideb.hu

és Mechatronikai Tanszék vezetője az átadóünnepségen, és azt is kifejtette, hogy: „A labor három nagygépes rendszerrel is bővült: két csúcstechnológias szállítórendszerrel, az XTS és XPlanar megoldásokkal, valamint egy szervohajtású XYZ-manipulátorrendszerrel. Ezek nemcsak az oktatásban, hanem a kutatás-fejlesztésben is kiemelt szerepet kapnak majd.”

## A jövő mérnökeinek műhelye

Dr. Hajdu Sándortól azt is megtudhattuk, hogy: „A labor a legmodernebb ipari technológiákat vonultatja fel, és az idén elindult Pekár Imre Gépészeti Tudományok Doktori Iskola tevékenységében is meghatározó szerepet fog játszani.”

Kossa György, a Gróf Tisza István Debreceni Egyetemért Alapítvány (GTIDEA) kuratóriumi elnöke az átadón úgy fogalmazott: „Ez a hely nemcsak az oktatás tere, hanem a jövő mérnökeinek műhelye, nem csupán technológiai tér, hanem szellemi otthon. Egy hely, ahol a fiatalok megtanulják, hogy a technológia több, mint gépek sokasága, a technológia gondolkodásmód, világlátás, értékrend. A mérnöki tudás nem képlet, hanem felelősség az emberért, nem adat, hanem bizalom a jövőben, nem folyamat, hanem szolgálat a közösségért és a nemzetért.” A GTIDEA kuratóriumi elnöke hozzátette: „A Beckhoff-fal kialakított partnerség nem egyszeri siker, hanem modellértékű kapcsolat. Megmutatja, hogy ha az ipar és az egyetem közösen gondolkodik, akkor nemcsak tudás születik, hanem tár-

sadalmi érték is. Olyan érték, melynek segítségével jövőt formáló alkotók kerülnek ki az egyetemről.”

Az átadóünnepségen részt vett Debrecen alpolgármestere, Barcsa Lajos is, aki úgy vélte: „Ez a labor is annak a mintaképe, hogyan lehet egy ilyen együttműködésből 21. századi környezetet létrehozni, olyat, ahonnan a kikerülő tanulók olyan tudással rendelkeznek, amellyel azonnal el fognak tudni helyezkedni a munkaerőpiacon.”

„Bízunk abban, hogy ez a labor inspiráló helyszín lesz mind az oktatók, mind a hallgatók számára, ahol nemcsak tanulni, hanem kísérletezni, felfedezni is lehet. Reméljük, hogy az itt megszülető ötletek valós megoldásokként egyszer megjelennek majd az ipari gyakorlatban is” – mondta Percz Tamás, a Beckhoff Automation Kft. ügyvezető igazgatója az átadóünnepségen.

Külön köszönet illeti a Hunify Laboratories csapatát, amely a labor eszközeinek összeszerelésében és kivitelezésében segítette a tanszék munkáját.

A műszaki karon a most átadott labor mellett egy külön Beckhoff oktatóterem is kialakításra került, ahol a Beckhoff ipari partnereinek oktatása mellett a hallgatók önálló feladatokat, tudományos diákköri munkát végezhetnek, illetve szakdolgozatukat és diplomaterveket is elkészíthetik. A tanszéken a Beckhoff egyik kollégája állandó jelleggel jelen van, és aktívan közreműködik a labor fejlesztésében, valamint a technológiák naprakészen tartásában.

# „Nem a kvótában hiszek, hanem az egyensúlyban” – interjú dr. András Klárával, az Egis Gyógyszergyár Zrt. HR- és kommunikációs igazgatójával

■ Szerző: Zákányi Virág

Tanárként indult, ma 18 ország HR- és kommunikációs tevékenységét irányítja az Egisnél. András Klára szerint a siker kulcsa az adatokon alapuló döntéshozatal, a digitalizáció tudatos használata és az emberi kapcsolatok megőrzése. A globális vezetővel nemi és generációs diverzitásról, HR-kihívásokról és a vezetői pozíció napi szintű menedzseléséről is beszélgettünk.

» Tanárként végzett, HR-kontrollinggal foglalkozott, ma pedig 18 ország HR- és kommunikációs tevékenységét irányítja. Milyen fordulópontokat és főbb tanulságokat tudna kiemelni ebből a hosszú útból? Miként tudná megfogalmazni az emberekkel való munka esszenciáját?

Mióta az eszemet tudom, tanár akartam lenni – soha más pálya nem vonzott. Ennek két oka van: egyrészt – ahogy a PCM (Process Communication Model) is mutatja – erős mozgató és gondolkodó típus vagyok, számomra természetes közeg az emberekkel való együttlét. Másrészt mindig is szerettem a fejlődést, a tudást és a tudás megosztását.

Akár a Covid-időszakban, akár a háború kezdetén is bizonyítottuk, hogy a váratlan helyzeteket nem végzetes problémaként, hanem megoldandó feladatként kezeljük. Az eredményeink pedig azt igazolják, hogy jó válaszokat adtunk a kihívásokra.

A tanári pályán hamar kiderült, hogy a vezetői kompetenciáim is erősek, sokáig igazgatóhelyettesként dolgoztam. A folyamatos fejlődés iránti igényem vitt tovább: a Pécsi Tudományegyetemen HR-t tanultam, ahol Nemeskéri Zsolt hatására – aki ma az egyetem Emberi Erőforrás Fejlesztési Intézetének vezetője – a HR-kontrolling felé fordultam.

» Éles volt a váltás?

Mindig is úgy tekintettem a HR-re és a HR-kontrollingra, mint a vállalat támogatásának hatékony eszközére. A HR-kontrollingban a számok mögött az embereket is látni kell – ez a kettősség segített nekem abban is, hogy az előző HR-igazgató engem javasolt utódként. Én nemcsak a szavak szintjén működtem, hanem adatalapon gondolkodtam már akkor is, miközben jól kapcsolódtam az emberekhez, így a stratégiai döntéseket is megalapozottan és komplexen tudtam támogatni.

Sokat változott a világ is, mára az adatalapú gondolkodás nagyon felértékelődött: 20-30 éve még elképzelhetetlen volt, hogy egy gyógyszergyár élén ne gyógyszerész, hanem közgazdász álljon. Ma viszont a vezetésben és a HR-ben is kulcsfontosságú, hogy ne csak folyamatokat támogassunk, vezetőket fejlesszünk és „a vállalkon lehessen sírni”, hanem valódi stratégiai partnerré váljunk az adatok és elemzések segítségével.

» Az adatalapú döntéshozást nagyon támogatják az új technológiák. Hogy áll ezek alkalmazásában az Egis?

A digitalizáció és az új technológiák alkalmazása számunkra nem cél, hanem eszköz a fenntartható fejlődéshez és a versenyképesség megőrzéséhez. Mi nem azért fejlesztünk, mert ez a trend, hanem mert hosszú távon szeretnénk versenyképesek maradni. A Covid-járvány erős lökést adott: ekkor digitalizáltunk számos, korábban „főkbán várakozó” folyamatot.

Bevezettük a Robotic Process Automation (RPA) rendszert, ami hatalmas előrelépést hozott. Korábban a kollégák sokat panaszkodtak az időigényes, monoton feladatokra – például munkaszerveződések vagy munkaköri leírások készítésére. Ma már az SAP-ben megadott adatok alapján a rendszer hajnalban automatikusan elindul, és



mire a munkatársak megérkeznek, az összes dokumentum előkészítve várja őket. Ennek köszönhetően megszűntek az emberi hibák, a hatékonyság pedig ugrásszerűen nőtt. A kollégák így valóban a fontosabb, értékteremtő feladatokra koncentrálhatnak.

RPA-t már a képzésfejlesztésben is alkalmazunk, és a mesterséges intelligenciát is egyre szélesebb körben használjuk – jelenleg toborzási és kiválasztási folyamatunkban, illetve a személyre szabott képzési portfóliók összeállításánál. Ezek az eszközök segítenek a létszám optimalizálásában, miközben több valódi, emberi figyelmet tudunk fordítani a kollégáinkra.

» 18 ország HR-tevékenységéért felel, a hazai 69 fős csapata a külső-belső kommunikáció és a facility managementnek egy részét is ellátja a magyarországi 3700 kollégát lefedve. Milyen fókuszpontok mentén lehet egységes HR-stratégiát és vállalati kultúrát képviselni 18 különböző országban – és mi az, amiben megjelent az Egis gyógyszeripari vállalat magyar gyökere?

Valóban ritka, hogy Magyarországon van a headquarter. A magyarországi központi értékek nagyon erősen jelen vannak az Egis-csoportban, mind a 18 országban. Ez a megbízhatóság és az a fajta szakmai kiválóság, amely 1913 óta jellemzi az Egist, ma is meghatározó – kiegészülve egy globális szemlélettel.

Az empátia számomra nem azt jelenti, hogy együtt sírunk, ha valami rossz történik, hanem hogy valóban bele tudok érezni mások helyzetébe, megértem a problémáikat, és jó válaszokat tudok adni rájuk.

Alapelveinket az Egis 2030 nevű, hosszú távú stratégiánkban foglaltuk össze. Ebben határoztuk meg azokat a stratégiai fontosságú feladatokat, amelyek révén az Egis fenntarthatóan tud növekedni ezen a rendkívül kompetitív generikusgyógyszer piacon. A viselkedéses alapelveink között szerepel a bizalom, az együttműködés, a transzparencia, a gyorsaság és egyfajta nagyon jól kalkulált kockázatvállalás.

Ez az értékrend egységes mind a 18 országban, ugyanakkor a helyi sajátosságokat mindig figyelembe kell venni, tehát a think global, act local mára szinte elcsépelet nálunk nagyon erősen megjelenik a szervezeti kultúránkban. Tiszteletben tartjuk a helyi munkaügyi szabályozásokat, kulturális normákat és toborzási szokásokat is – hiszen Vietnámtól Azerbajdzsánig, Kijevtől Szlovákiáig jelen vagyunk –, másképp nem is lehetne.

Ugyanakkor úgy gondolom, hogy a központi értékeinkhez – a megbízhatósághoz és a szakmai kiválósághoz – minden ország nagyon könnyen tud kapcsolódni.

### » Mely régió okozza manapság a legtöbb kihívást?

2025 októberében, azt hiszem, nincs olyan HR- vagy vállalatvezető, aki azt mondaná, hogy világunkban hiány van a kihívásokból. Rendkívül dinamikusan változó, turbulens környezetben élünk, amelyet helyi és nemzetközi konfliktusok tovább fokoznak. Az orosz–ukrán háború például különösen érzékenyen érint bennünket, hiszen mindkét ország fontos szerepet tölt be működésünkben.

Mivel a teljes gyártás Magyarországon zajlik – három telephelyen –, és az itt gyártott gyógyszerek kétharmadát exportáljuk, az orosz és az ukrán piac is kiemelt jelentőségű számunkra. Óriási kihívást jelentett – különösen a háború kitörésekor –, hogy ezeket az életmentő gyógyszereket hogyan tudjuk eljuttatni a betegekhez.

Úgy gondolom, hogy a külső környezetre való gyors és hatékony reagálás, valamint a szervezeti reziliencia az, ami a magabiztosságunk alapját adja. Akár a Covid-időszakban, akár a háború kezdetén is bizonyítottuk, hogy

**Fontosnak tartom, hogy a gyógyszeriparban – ahogy minden más területen is – meglegyen a nemek, a generációk és a háttér sokfélesége. Minél diverzebb egy csapat, annál hatékonyabban tud együttműködni: több a konstruktív vita, a kihívás, és ez visz minket előre.**

a váratlan helyzeteket nem végzetes problémaként, hanem megoldandó feladatként kezeljük. Az eredményeink pedig azt igazolják, hogy jó válaszokat adtunk a kihívásokra, hiszen az elmúlt öt évben fenntartható fejlődési pályán maradtunk.

### » 18 ország HR-vezetése mit jelent a napi gyakorlatban, hogy néz ki egy nehezebb napja?

Nagyon izgalmasan telnek a napjaim. Van, hogy reggel az orosz HR-partneremmel egyeztetek angolul, majd telephelybejárásra indulok, ahol azt nézzük meg, hogyan alakítjuk át a bezárandó laborokat irodává. Ezután átmegegyek a Lehel úti telephelyre, ahol az agilis arénában az éppen kialakulóban lévő új B2B-szervezet vezetőjével egyeztetek arról, hogyan tudjuk change management szempontból támogatni a folyamatokat.

Délutánra visszaérek a Keresztúri útra, ahol a szak-szervezet és az érdekképviselő vár: nekik a vezérigazgatói

utasítás alapján változó új HR-programról számolok be. A nap végén pedig még a businesspartnerekkel is egyeztetek a felmerülő problémák megoldási lehetőségeiről.

Egy nap tehát több nyelven, több területen is jelen vagyok – ez teszi igazán izgalmassá a munkát. Hétfőnként az Egis hatfős menedzsmenete ülésezik, ahol a stratégiai és operatív kérdéseket tárgyaljuk meg, így nagyjából négy nap marad minden másra. Sok utazás is része a munkámnak, igaz, a pandémia óta kevesebb. Az Egis egy nagy francia gyógyszergyár leányvállalata, velük is rendszeresen egyeztetünk. Összességében nagyon sokrétű és inspiráló a feladatköröm.

### » A személyes készségei, képességei közül melyek azok az alappillérek, amelyek alkalmassá teszik arra, és támogatják abban, hogy bírja ezt a felfokozott tempót?

A stratégiai gondolkodás és az üzleti érzék szerintem kulcsfontosságú tényezők a személyes kompetenciáim közül. Egy ilyen pozícióhoz elengedhetetlen továbbá a kulturális intelligencia, a kommunikációs készség, a rugalmasság és a változásmenedzsment képessége, ami magában foglalja a rezilienciát is.

Női vezetőként ebben a kifejezetten maskulin iparágban a hitelességet, a példamutatást és az empátiát tartom különösen fontosnak. Az empátia számomra nem azt jelenti, hogy együtt sírunk, ha valami rossz történik, hanem hogy valóban bele tudok érezni mások helyzetébe, megértem a problémáikat, és jó válaszokat tudok adni rájuk.

Jó krízismenedzsernek tartom magam: gyorsan döntök, és jól reagálok a váratlan helyzetekre – ez a képesség különösen hasznos volt a Covid-időszakban.

Emellett fontosnak tartom elmondani, hogy óriási megtiszteltetésnek érzem, hogy egy olyan világszintű gyógyszervállalatnál dolgozhatok, amely sokat ad a világnak. Egyszer egy mentős megkérdezte tőlem: „Tudod, hány ember életét mentem meg nap mint nap az Egis gyógyszereivel?” Ez a mondat mélyen megérintett, én valóban hiszek abban, hogy amit csinálunk, az életmentő és szép küldetés, és ez mély elköteleződést, alázat és inspirációt ad a munkámban.

### » A gyógyszeripar hagyományosan erősen szabályozott és technológiaorientált terület. Hogyan változott meg a HR szerepe ebben a közegben az elmúlt években, és milyen irányt vett?

Nagyon meghatározó manapság a gyógyszeripari változásokban a digitalizáció és az adatvédelem kapcsán a compliance és a biztonság. Nagyon sokat tettünk azért, hogy megfeleljünk minden elvárásnak. Emellett a munkavállalói élmény és az agilitás az a két új terület, amelyeket fókuszba helyeztünk. Továbbá éppen még nincs meg, hogy a bértranszparencia Magyarországon hogyan lesz adaptálva a következő év júniusában, de mi már körülbelül három hónapja dolgozunk azon, hogy a meglévő ismereteink alapján hogyan tudunk a legprofibban felkészülni erre az új kihívásra. Ugyanezt tettük, amikor

a GDPR megérkezett Magyarországra, és implementálni kellett. Szóval én úgy látom, hogy proaktívan működünk, és kiemelten figyelünk arra, hogy folyamataink teljes mértékben megfeleljenek minden jogszabályi előírásnak és piaci elvárásnak.

### » Doktori disszertációja generációkutatás témában készült, tanít a Metropolitan Egyetemen, tehát aktív kapcsolatot ápol a jövő munkavállalóival. Milyennek látja a gyógyszergyártás népszerűségét a fiatal generáció körében, és hogyan kezeli a vállalat több generáció együttműködését?

Nagyon örülök annak, hogy ma már nem ködös, megfoghatatlan témaként kezeljük a generációs különbségeket a munkahelyeken. Amikor 2010-ben elkezdtem ezzel foglalkozni, még sokan kinevettek, hogy miről beszélek. A doktori disszertációm egy részében azt vizsgáltam, hogyan változik a világ, és miként lehet a különböző generációkat az együttműködésben támogatni.

Az Egisben jelenleg öt generáció dolgozik együtt – a duális képzésnek köszönhetően már az alfa generáció is megjelent. Az Egis mindig is egy befogadó és elfogadó vállalat volt: számunkra az emberi és a szakmai értékek számítanak, a sokszínűségből pedig tudatosan versenylőnyt kovácsolunk.

Minden évben tartunk egy, a generációs különbségek megértését és enyhítését célzó tréninget vezetőknél és munkavállalóknál. Itt közösen próbáljuk feltárni, mik az azonosságok és eltérések a generációk között, illetve melyek azok a meghatározó kohorszélmények, amelyek a preferenciáikat formálják.

Emellett több mentorprogramunk is van, ahol az idősebb és fiatalabb kollégák együtt dolgoznak, kölcsönösen tanulva egymástól. Ez tulajdonképpen reverse mentoring: a fiatalok hozzák a digitális tudást és friss szemléletet, míg az idősebbek több évtizedes tapasztalatot adnak át. Ezeket igyekszünk tudatosan összehangolni.

Külön öröm számomra, hogy október 1-jétől a vezetőasszisztensem egy Z generációs, elképesztően tehetséges fiatal hölgy, aki épp most fejezi be a mesterképzését. Ez mindkettőnknek kihívás, de nagyon izgalmas: tanuljuk egymást.

A fiatalabb generációval kapcsolatban ugyanakkor megoldandó feladatot jelent, hogy másként gondolkodnak a munkáról és a munka-magánélet egyensúlyáról. Sok fiatal, aki fizikai munkát vállalna, amikor szembesül a három vagy négy műszakos, hétvégét is érintő munkarenddel, inkább a szabadidőt és az egyensúlyt helyezi előtérbe a kompenzációs csomaggal szemben. Így nálunk a generációs kérdés nem az együttműködés hiányában, hanem inkább az utánpótlás biztosításában jelenik meg markánsabban.

### » Ebben segíthetnek az automatizációs megoldások.

Igen, ez a jövő. Nem véletlen, hogy mostanra fejlődött ilyen szintre a mesterséges intelligencia, a robotizáció

és az automatizáció: ezek a tevékenységek az emberek számára már kevésbé vonzóak, és a technológiákkal a fizikai munkák jelentős részét ki lehet váltani. Ennek egy feltétele van, hogy sikeresek legyünk, fenntarthatóan tudjunk növekedni és fejlődni, és mindazt, amit profítként tudunk realizálni, azt vissza tudjuk forgatni akár a kutatás-fejlesztésbe, akár pedig ezekben az automatizációs, félautomatizációs fejlesztésekben. Ez a kulcs.

**Idén két képzésen is részt veszek: szervezetfejlesztést tanulok, mert most erre van szüksége a cégemnek, valamint a mesterséges intelligencia hatékony használatát, ami szerintem minden HR-vezető számára kötelező tudás kellene hogy legyen.**

### » Mi az, amit női vezetőként mindenképpen meg szeretne valósítani a saját szakmai útján?

A nemi diverzitás számomra nagyon fontos, de soha nem hittem a kvótákban – én az egyensúlyban hiszek. Fontosnak tartom, hogy a gyógyszeriparban – ahogy minden más területen is – meglegyen a nemek, a generációk és a háttér sokfélesége. Minél diverzebb egy csapat, annál hatékonyabban tud együttműködni: több a konstruktív vita, a kihívás, és ez visz minket előre.

A nők problémamegoldó képessége, pozitív energiája és megoldásorientáltsága kiválóan kiegyensúlyozza a férfiak sokszor maskulin, rivalizáló működését. A nőknek helyük van a tudományban, a menedzsmentben és mindenhol, ahol a fejlődés, az egyensúly és a fenntarthatóság a cél. Nem a kvóták miatt, hanem azért, mert a sokszínűség valódi üzleti előny – ezt mi az Egisnél nap mint nap tapasztaljuk.

A személyes céljaim között továbbra is a folyamatos fejlődés az első. Idén két képzésen is részt veszek: szervezetfejlesztést tanulok, mert most erre van szüksége a cégemnek, valamint a mesterséges intelligencia hatékony használatát, ami szerintem minden HR-vezető számára kötelező tudás kellene hogy legyen.

Az egyensúlyt számomra az adja, hogy tanítok a Metropolitan Egyetemen: a HR-alapszakon szervezeti kommunikációt, a mesterszakon pedig karrier-, tehetség- és generációmenedzsmentet. Ez folyamatosan fitten tart – mindig elmondom a hallgatóimnak, hogy legalább annyit tanulok tőlük, mint ők tőlem. És persze mindehhez elengedhetetlen a stabil családi háttér: a férjem és a gyerekeim biztosítják azt a bázist, amely nélkül nem lehet minden nap felkelni és „csatába indulni”. Magas pozícióban vagyok, de ezt a csúcsot szinte nap mint nap újra meg kell hódítani. ■

# A technológia nemcsak a gyárakat, hanem a HR-t is átformálja: új korszak kezdődik az ipari munka világában

■ Szerző: Myat Kornél

A munkaerőhiány, az előregedő munkaerő és a gyorsuló technológiai fejlődés egyszerre írja át az ipar HR-stratégiáit. A vállalatok már nem pusztán robotokban gondolkodnak, velünk vannak az AI-agentek, amelyek a fehérgalléros munkakörökben bizonyulhatnak hatékonyabbnak nálunk. Mindez új munkaformákat, együttműködési modelleket, új kompetenciakövetelményeket és menedzsmentlogikát kíván a jövő HR-eseitől.



Az ipari vállalatok egyszerre küzdenek munkaerőhiánnyal, generációs feszültségekkel és azzal, hogy a mesterséges intelligencia, a robotika és a mobil automatizáció sokkal gyorsabban ér be, mint korábban bármilyen. A kérdés ma már nem az, szükség van-e ezekre a technológiákra, hanem az, hogyan lehet őket úgy integrálni, hogy közben az emberi oldal is működőképes maradjon. A HR feladata ezzel teljesen új dimenziót kap: meg kell teremteni azt a környezetet, ahol a munkavállalók, a robotok és az AI-agentek hatékonyan tudnak együttműködni.

Az IFR friss adatai szerint 2024-ben világszerte több mint félmillió új ipari robotot telepítettek, a működő robotállomány pedig már átlépte a 4,6 milliós határt. Európában – így Magyarországon is – gyorsul a robotizáció, és nemcsak a klasszikus ipari robotok, hanem a kobotok és az autonóm mobil robotok is egyre inkább terjednek. A megtérülési nyomás miatt a felújított és újragyártott robotok aránya is gyorsan nő, ami fenntarthatóbb és költséghatékonyabb alternatívát kínál. A gyárakban megjelenő technológiai diverzitás gyorsan nő, a robotikai rendszerek pedig egyre intelligensebbé válnak – és ezzel párhuzamosan kap nagyobb súlyt a HR szerepe az átmenet kezelésében.

## Humanoid robotok: mit jelent mindez a HR számára?

A humanoid robotok látványos fejlődése egyelőre nem hoz azonnali fordulatot az ipari munkahelyeken, de a HR-nek már most érdemes számolnia velük. A jelenlegi modellek még kísérleti státuszban vannak, a bevezetésüket az energiaellátási korlátok, a megbízhatóság és a magas árak

lassítják, de megjelentek azok a technológiák, amelyek középtávon új kompetenciákat és új együttműködési formákat kívánnak meg a munkaerőtől.

A legjelentősebb hatásuk a HR-re abban áll, hogy a humanoid robotokkal való munka teljesen új készségeket tesz szükségessé: az operátoroknak és technikusoknak a jövőben nem fizikai végrehajtási feladatokkal, hanem robotfelügyelettel, hibajelzések értelmezésével, alapvető beavatkozásokkal és digitális interfészek kezelésével kell foglalkozniuk. Ez a változás a képzési rendszereket és a belső utánpótlásprogramokat is újírja.

Fontos HR-kérdés a kultúra és az elfogadás kezelése is. A humanoid robotok megjelenése erős érzelmi reakciókat válthat ki, ezért a bevezetés kommunikációja és a dolgozói bevonás kulcsfontosságú. A vállalatoknak fel kell készülniük arra, hogy a dolgozók ne fenyegetésként, hanem munkatársként tekintsenek a technológiára – ezt kidolgozott kommunikációs programokkal, edukációval érhetik el.

## AI-agentek költöznek az irodákba

Míg a gyártásban a robotok, az irodákban az AI-agentek jelölik ki az új irányt. Az AI-agentek – az önállóan tervező, feladatokat lebontó és végrehajtó intelligens rendszerek – a következő években ugyanúgy részei lesznek a fehérgalléros munkafolyamatoknak, mint ma a vállalatirányítási rendszerek vagy a digitális munkaterületek.

A HR számára a legnagyobb változás az, hogy az AI-agentek együttműködő digitális „kollegákat” jelentenek. Ezek az Agentic AI-rendszerek képesek adatot gyűjteni, értelmezni, döntéseket előkészíteni, riportokat írni, ajánlásokat tenni és folyamatokat optimalizálni.

Nemcsak végrehajtanak, hanem gondolkodnak – és ez teljesen új szerepet ad az irodai munkatársaknak. A munkakörök átalakulnak. A monoton adminisztratív feladatok egy része kikerül az emberek kezéből, miközben felértékelődik a döntések értelmezése, az ügyzők által javasolt megoldások ellenőrzése, a komplex helyzetek kontextusba helyezése és a felelősségi szintek újradefiniálása. A HR feladata lesz meghatározni, milyen kompetenciák szükségesek egy olyan világban, ahol az alkalmazottak már nem egyedül dolgoznak, hanem AI-ügynökökkel együtt. A szervezeti kultúra is átalakul. Az AI-agentek bevezetése nem informatikai projekt, hanem működési modellváltás: át kell gondolni a döntési jogköröket, a felelősséget, az adatáramlást és azt, hogyan működjön együtt ember és algoritmus. Ezzel párhuzamosan a vezetők szerepe is változik: a jövő menedzsmentjének értenie kell, mit, hogyan delegálhat egy AI-ügynöknek, hogyan ellenőrizze a munkáját, és hogyan illessze be a csapat napi működésébe.

## Így dolgoznak az AI-agentek a gyakorlatban

Az AI-agentek működésének jó példája az SAP új, ügynök-alapú vállalatirányítási logikája. Ezek az agentek a háttérben adatokat gyűjtenek, értelmezik a helyzetet, és több lépésen át hajtanak végre üzleti folyamatokat. Egy Joule-agent például képes felismerni, ha egy HR-folyamatban torlódás alakul ki, majd a toborzási, képzési és termelési adatokat összekötve javaslatot tesz a szükséges lépésekre. Más agentek a fluktuációs mintákat elemzik, előrejelzik a kritikus létszámhiányt, vagy alternatív szervezési lehetőségeket generálnak.

A multi-agent logika lényege, hogy a különböző ügynökök egymással együttműködve dolgoznak: egyik feltárja a problémát, a másik megoldási opciókat készít elő, a harmadik pedig a háttérben automatizálja a végrehajtást. A HR számára ez konkrét tehermentesítést jelent: a monoton adatellenőrzés és sok időt igénybe vevő sziszifuszi riportolás helyett több idő marad az emberi oldalra – a bevonásra, a fejlesztésre és a szervezeti kultúra alakítására.

## Emberrel vagy az ember helyett?

A technológiai fejlődés gyorsulása újra és újra felveti a kérdést: vajon a robotok és az AI az ember helyére lépnek, vagy épp ellenkezőleg, az emberi munka felteletit teremtik újra? A GyártásTrend és a HRPOWER közös, negyedik Ipari HR-konferenciáján ezt a kérdést is alaposan körbejárták a résztvevők. A konklúzió szerint az automatizáció nem a munkahelyek megszüntetéséről, hanem azok fenntarthatóvá tételéről szól – különösen az előregedő társadalmakban és a fizikai utánpótlás hiányában. A robotok a monoton, fizikai terheléssel járó vagy veszélyes feladatokat veszik át, míg az AI-agentek a kognitív túlterhelést csökkentik azáltal, hogy döntés-előkészítést, adatelemzést és folyamatautomatizálást végeznek. A HR feladata így nem az „ember helyettesítésének” kezelése lesz, hanem a munkakörök újradefiniálása: hogyan lehet az embert áthelyezni olyan pozíciókba, ahol a kreativitás, az együttműködés és a problémamegoldás kerül előtérbe. A technológia és az ember együttműködése tehát nem kényszerű kompromisszum, hanem a jövő iparának alaplogikája lehet. ■

## Bértranszparencia- irányelv: plusz terhektől tartanak a cégek

■ Szerző: Ember Zoltán

Az uniós bértranszparencia-irányelv célja a nemek közötti bérkülönbségek csökkentése a fizetési rendszerek átláthatóságának növelésével. Összeállításunkban vállalatvezetőket és jogi szakértőket kérdeztünk az irányelvre történő munkáltatói felkészülésről.

**H**azai iparvállalatok HR-vezetőivel, illetve munkajogászokkal beszélgetve az uniós bértranszparencia-irányelv fogadtatása véleményesen vegyes a cégek körében. Sokan extra feladatként tekintenek rá, és attól tartanak, hogy folyamatosan sok adminisztratív terhet, archiválást, kommunikációt rakhathat rájuk, akár csak a GDPR-nak való megfelelés. A fé-

lelem másik oka, hogy feszes a munkaerőpiac, és félnék a nyilvánosságtól, nehogy versenyhátrányba kerüljenek a különböző bérszintek miatt. Ugyanakkor várják a hazai átültető jogszabályt, ennek hiányában nem igazán tudnak lépni.

### Érdeemes felkészülni

A jogi átültetéssel szakértők szerint nagy meglepetésre nem kell számítani. Noha az irányelv alkalmazása rövid távon alighanem okoz majd némi zavart a cégek életében, hosszú távon jól járhatnak vele. Ezért erre érdemes már most felkészülni, különösen a nagyvállalatoknak, mondja dr. Gera Dániel ügyvéd, a nemzetközi Schönherr ügyvédi iroda magyarországi managing partnere. Szerinte a bértranszparenciát és az egyenlő munkáért egyenlő díjazást bevezető cégek hosszú távon egészségesebb vállalati kultúrát alakíthatnak ki, hatékonyabban toborozhatnak álláshirdetéseikben és csomagajánlatokban, nőhet a dolgozói bizalom a cég iránt, illetve a vállalati kommunikáció egyik eszköze is lehet – összességében versenyelőnyé válhat számukra a bértranszparencia.

### Nem mindenki optimista

Jagudits Ákos, az osztrák gyökerű Astotec globális ipari és technológiai vállalat HR-igazgatója nem lát munkáltatói előnyt az irányelvben, legalábbis csak hosszú távon képes elképzelni ilyesmit, és szerinte ez jobbra kimerül a törvényi feltételek teljesítésében. „De ez is hamar elol-

### Mit jelent a bértranszparencia-irányelv?

Az uniós bértranszparencia-irányelv célja a nemek közötti bérkülönbségek csökkentése a fizetési rendszerek átláthatóságának növelésével. A szervezeteknek olyan bérstruktúrával kell rendelkezniük, amely biztosítja, hogy az egyenlő vagy egyenlő értékű munkát végző nők és férfiak egyenlő díjazásban részesüljenek. A 2026. június 7-től kötelezően alkalmazandó irányelv előírja a nemek közötti bérkülönbségek rendszeres ellenőrzését és riportálását, illetve 5 százaléknál nagyobb, objektív szempontok mentén nem magyarázható eltérés esetén a szükséges intézkedések megtételét az egyenlő bérezés érdekében. A munkáltatóknak fel kell készülniük az előírásnak megfelelő bérraport elkészítésére, valamint a megfelelő bérstruktúra és a bérezéssel kapcsolatos információáramlás biztosítására. Ehhez objektív, nemi szempontból semleges kritériumokon alapuló munkakör-értékelési rendszerre, a szintekhez kapcsolódó bérsávokra, az előírásnak megfelelő átlátható bérrendszerre és munkavállalói tájékoztatásra van szükség.



Gera Dániel, a nemzetközi Schönherr ügyvédi iroda magyarországi managing partnere



Jagudits Ákos, az osztrák gyökerű Astotec globális ipari és technológiai vállalat HR-igazgatója



Keresztes Péter, a Tutti Élelmiszeripari Kft. HR-területért is felelős gazdasági igazgatója

vadhat, amennyiben a munkáltatók kiteszik a muskátli mellé a teljes bérszintet és ajánlati csomagot, amivel szerintem komoly versenyhátrányba kerülhetnek” – mondta lapunknak. Szerinte mindenki futni fog a magasabb bérek után, és dupla annyiba fog kerülni a megtartás menedzsmentköltsége. Úgy vélte, az uniós irányelv a túlszabályozás

tipikus példája, aminek mérhető kára és költsége lesz a vállalatok számára. Már csak azért is, mert megnehezíti az egyéni különbségek figyelembevételét, a specifikumokat és a talent-klasszifikációt. Kritikaként említette, hogy Hollandia is bevezetési halasztást kér szabályozási hiányosságokra és pontatlanságokra hivatkozva.

## OTWORLD – KNOWLEDGE THAT MAKES AN IMPACT. DIRECTLY IN PATIENT CARE.

The focus is on people. Learn about the latest trends and innovations in the following treatment areas:

- Mobility limitations
- Diabetes and vascular diseases
- Osteoarthritis and degenerative diseases
- Stroke
- Sport prophylaxis and accidental injuries
- Movement disorder and paralysis and many more.

Together we make the difference!

YOUR CONTACT IN HUNGARY:  
INTERPRESS Kiallítások Kft, Ms. Ibolya Seifert,  
seifert@interpress.hu, phone:+36 309 321 657

Photo: Leipzig Messe GmbH; Uwe Frauendorf



# OTWORLD

International Trade Show and World Congress

19 - 22 May 2026,  
Leipzig, Germany

www.ot-world.com

TOGETHER,  
WE ARE SHAPING  
THE FUTURE  
OF PATIENT CARE!

Szervezet mérete	Közzétételi határidő	Riportolás gyakorisága	Kimenet
<100 munkavállaló	Önkéntes		
100-149 munkavállaló	2031. június 7.	3 évente	Ha a nemek közötti bérkülönbség meghaladja az
150-249 munkavállaló	2027. június 7.	3 évente	5%-ot, a munkáltatónak közös bérértékelést kell
250+ munkavállaló	2027. június 7.	Évente	végeznie, és cselekvési tervet kell kidolgoznia

1. táblázat. Európai uniós bértranszparencia-irányelv

forrás: GyártásTrend

Jagudits Ákos egyetért azokkal a véleményekkel, hogy a nagyvállalatoknál kezdetben sok félreértést és felesleges negatív érzelmet fog generálni a szabályozás. „Az összehasonlítgatás fokozódni fog a kollégák közt, így a transzparencia nem fogja elérni a célját” – mondta. Szerinte a szervezeti kultúrának is árthat, mert szabályozási és üzemeltetési feszültséget gerjeszthet, végeredményben a munkavállalók kohézióját rombolhatja. Ugyanakkor az Astotec már gendersemleges, náluk nem lesz szükség nemi alapú bérfelzárkóztatásra, köszönhetően a folyamatos, éves, átfogó bérfelzárkóztatási programjuknak, de leginkább a működő grade- és munkakör-besorolási rendszerüknek, tette hozzá.

### Hazai átültetés

Némi reményre adhat okot a kevésbé optimista munkáltatóknak, hogy munkajogászok szerint Magyarországon a jogalkotó tágabban értelmezheti a direktíva „helyi munkaerőpiaci sajátosságokról” szóló előírásait, ami egyfajta kivételt is jelenthet például az országosan azonos munkaköri bértábla vagy fizetésekkel kapcsolatos közlési kötelezettség alól, anélkül, hogy sérülne a direktíva célja.

Egy társasági joggal foglalkozó ügyvéd azt mondta lapunknak, hogy a direktíva alapján nem egyértelmű a munka értékének számítása. Szerinte a cégek megtehetik, hogy kérésre kiadják az azonos munkakörhöz tartozó bérszámokat a munkavállalóknak, de az nem megfelelő adatsort tartalmaz, vagy úgy variálják át a céges struktúrát, hogy az azonos munkakörök azért ne legyenek teljesen azonosak. Objektív indok lehet, hogy egy cég pénztárosa a keleti országokban nem keres annyit, mint a nyugati határnál. Ugyanakkor a munkavállalók könnyebben bíróságokhoz fordulhatnak az új szabályok miatt, ahol a bizonyítási teher hagyományosan a munkáltatót terheli, vagyis a cégeknek kell bizonyítaniuk, hogy nem diszkrimináltak a bérezésben.

Mindenesetre, legyen bármilyen is a hazai jogszabály, szakértők szerint a hazai multinacionális cégeknek – szervezeti kultúrájuk, felelősségük és etikájuk miatt – jóval kevesebb kiigazító lépést kell tenniük, mint amennyit a közhiedelem vél, vagy amit a kkv-knak meg kell tenniük. A multiknál a nemi diszkriminációmentesség bevett gyakorlat, és a munkakörökhöz többlépcsős bérszintek, munkakör-családok tartoznak. Jellemzően azok a vállalata-

tok veszik komolyabban a felkészülést, ahol külföldi tulajdonos van, és ahol már van ilyen típusú program, mint például a német anyavállalattal rendelkező járműipari cégek. Ugyanakkor a kkv-k számára némi könnyebbség, hogy az irányelv sávossal halasztást enged a közzétételi határidő és a riportolás vonatkozásában, illetve a 100 fő alatti cégeknek önkéntessé teszi az alkalmazást (lásd 1. sz. táblázat).

Keresztes Péter, a magyar tulajdonban lévő Tutti Élelmiszeripari Kft. HR-területért is felelős gazdasági igazgatója azt mondta lapunknak, hogy a direktíva alapértékével egyetértenek, az „egyenlő munkáért egyenlő díjazást” régóta alkalmazzák is. Felelős és etikus munkáltatóként gondolkodva nincs is más lehetőségük, mivel a diszkrimináció többletfeszültséget és többletmunkát generálna a szervezetnek, ami jelentősen rontaná a munkavállalói hozzáállást és viselkedést. Ez egyúttal akár nagyfokú hatékonyságvesztést is hozhat, ami viszont nem áll érdekében sem a vállalat tulajdonosainak, sem vezetőinek, tette hozzá.

Noha a Tutti a 100-149 főt foglalkoztató kategóriába tartozik, ettől függetlenül a direktíva és az annak alapján meghozott magyar jogszabály előírásai már a kezdetektől vonatkozni fognak rájuk, mondta Keresztes. Éppen ezért várják a 250 főnél kevesebb munkavállalót foglalkoztató munkáltatók – uniós és/vagy állami – képzési támogatását is, ez vélhetően nemcsak nekik, hanem minden köz- és magán-szférában működő munkáltatónak segítséget adhat majd.

Keresztes szerint pozitív lehet a szabályozás társadalmi hatása, amennyiben eltekintünk a direktíva alkalmazásával kapcsolatban felmerülő céges többletmunkától és az ebből fakadó költségektől. Úgy látja, hogy egyfajta csendes bértranszparencia megvalósult már korábban is a munkavállalók magánbeszélgetései keretében (nemcsak a Tuttnál, hanem szinte mindenhol). Ezek alapján – egy szervezeten belül – szerinte nem várható érdemi bérezési, javadalmazási változtatások, ugyanakkor a kkv-k-nak figyelemmel kell lenniük más szervezetek jelzéseire is. „Az álláshirdetésekből közölt bérminimum vagy bérsáv meg fogja mozgatni a munkavállalókat, így lesz majd pár hónap, talán egy év is, amely magasabb fluktuációval és az ebből eredő pluszköltségekkel járhat minden munkáltató számára” – összegzett. ■



# INDUSTRY HUB

## MAGYAR IPARI VEZETŐK KLUBJA

LEGYEN ÖN IS  
A KÖZÖSSÉG TAGJA!  
CSATLAKOZZON!

[WWW.INDUSTRYHUB.HU](http://WWW.INDUSTRYHUB.HU)

[WWW.GYARTASTREND.HU](http://WWW.GYARTASTREND.HU)

gyártástrend  
TECHNOLÓGIAI MAGAZIN

PPH MEDIA

KONTAKT:  
industryhub@gyartastrend.hu

## Kisebb dózis, pontosabb diagnózis

■ Szerző: Zákányi Virág

A mesterséges intelligencia mára az orvosi diagnosztika szerves része. A Grand View Research elemzése szerint az AI-alapú orvosi képalkotás globális piaca 2033-ra 19,8 milliárd dollárra nőhet. Az ilyen rendszerek nemcsak gyorsítják és pontosítják a vizsgálatokat, hanem új szintre emelik a korai felismerést és a döntéstámogatást is. Vadászi Zoltán orvosbiológiai mérnök, a Humantech Solution Zrt. értékesítési vezetője szerint a mesterséges intelligencia már nem extra funkció – hanem alapkövetelmény.

» **A képalkotó diagnosztika területén az AI-t ma már nem kiegészítő funkcióként, hanem a modern rendszerek természetes részeként kezelik. Hogyan jelenik ez meg a gyakorlatban?**

Ma már az AI a radiológiai rendszerek alapvető működésének része. Több szinten támogatja a munkafolyamatokat: a képfelvételi (acquisition) technológiák javítják a képminőséget, és automatikusan optimalizálják a vizsgálati paramétereket; a diagnosztikai algoritmusok gyorsítják és pontosítják az elváltozások felismerését; míg a leletezést és workflow-t segítő rendszerek támogatják az operátorokat a feladatok elvégzésében, a radiológusokat pedig a vizsgálatok prioritizálásában, a riportok egységesítésében és az adatok feldolgozásában.

» **A Humantech Solution Zrt. a United Imaging Healthcare (UIH) képalkotó rendszereit forgalmazza Magyarországon, telepítettek már rendszert Keszthelyen, Dabason, Karcagon, Sároaljaújhelyen, Ózdon és Dunaújvárosban. Milyen szerepet kap ezekben a gépekben a mesterséges intelligencia?**

A UIH-rendszerek – legyen szó CT-, MR-, PET/CT- vagy röntgenberendezésekről – deep learning alapú képfeldolgozó algoritmusai a döntéstámogatást, a vizsgálati idő lerövidítését, a dózisoptimalizálást és a részletgazdagság

növelését szolgálják. A cél, hogy rövidebb vizsgálati idővel több és pontosabb információ jusson a radiológusok kezébe, miközben az operátorok munkáját is hatékonyabbá tesszük a vizsgálat tervezés során.

Emellett a diagnosztikai modelleket illetően a United Imaging Intelligence (UII) fejlesztései számos klinikai szcenáriót lefednek.

» **Az automatizáció mellett a riportkészítésben is megjelenik az AI. Hogyan működik ez a gyakorlatban?**

Az úgynevezett AI Assistant modul strukturált riportokat készít, beszéd felismerést és automatikus leletjavaslatokat biztosít. Ez nemcsak gyorsítja a leletezést, hanem számottevően csökkenti a radiológusokra háruló adminisztrációs terheket is.

A telepítések során minden esetben site-specifikusan konfiguráljuk a rendszer AI-funkcióit, vagyis a beállításokat az adott vizsgálóhely diagnosztikai profiljához és az ott dolgozó orvosok igényeihez igazítjuk. Fontosnak tartjuk, hogy a mesterséges intelligencia ne külön megvásárolható extra legyen: a Humantech által forgalmazott UIH-rendszerekben az AI-modulok alapfunkcióként érhetők el. Mindez a lokalizált finomhangolással együtt hosszú távon kiszámíthatóbbá és fenntarthatóbbá teszi a rendszerek működtetését a hazai intézmények számára.



Vadászi Zoltán orvosbiológiai mérnök, a Humantech Solution Zrt. értékesítési vezetője

» **Miben nyújtanak előnyt ezek a megoldások a korábbi rendszerekhez képest?**

Az AI-alapú radiológiai rendszerek előnye több szinten is megmutatkozik. Először is jelentősen javítják a képalkotás minőségét, miközben segítik a standardizációt. Az AI-vezérelt optimalizáló algoritmusok csökkentik az emberi tényezőtől fakadó variabilitást, és olyan egységes képminőséget biztosítanak, amely manuálisan aligha lenne elérhető. Emellett diagnosztikai támogatást is nyújtanak: a Deep Learning modellek a vizsgálat korai szakaszában képesek megjelölni a gyanús eltéréseket, ami felgyorsítja a döntéshozatalt.

Ugyanilyen fontos a munkafolyamat-hatékonyság növelése: az automatikus riportkészítés, a beszéd felismerés, a vizsgálatok prioritizálása, a nagy nyelvi modellek és a prediktív funkciók mind hozzájárulnak ahhoz, hogy csökkenjen a radiológusokra háruló adminisztratív terhelés, és több idő maradjon a tényleges diagnosztikai értékelésre.

» **Vannak konkrét példák, ahol az AI-diagnosztika kimutathatóan javította a pontosságot vagy lerövidítette a döntési időt?**

Igen, a különbség sokszor szemmel látható. Ha egymás mellé tesszük az AI- vagy deep learning alapú képjavító algoritmusokkal készült és az anélküli felvételeket, a minőségbeli eltérés laikus szemmel is egyértelmű. CT esetében így dóziscsökkentést tudunk realizálni úgy, hogy közben a képminőséget viszont emeljük, MR esetében a vizsgálati idő akár 30-40 százalékkal is csökkenthető a képminőség romlása nélkül, és az AI-alapú zajszűrés a kis léziók kimutathatóságát is javítja.

Az AI-tudás mögött komoly információtechnológiai és orvosszakmai kutatási háttér áll. Ez biztosítja, hogy a technológia nemcsak hatékony, hanem megbízható klinikai eszköz is legyen.

» **Milyen típusú algoritmusok dolgoznak a képalkotó diagnosztikai gépekben?**

A United Imaging Healthcare rendszerei saját fejlesztésű, orvosi célra optimalizált mély neurális hálózatokat használnak. Ezek nem általános modellek, hanem diagnosztikai adatbázisokon tanított, FDA- és CE-minősítéssel rendelkező algoritmusok, amelyek zajcsökkentést, rekonstrukciós gyorsítást, anatómiai felismerést és protokolloptimalizálást végeznek valós időben.

A Humantech portfóliójában szereplő rendszereket ezenfelül többféle AI-megoldás is támogatja: deep learning neurális hálózatok a CT- és MR-képi rekonstrukcióhoz, radiomics-alapú elemzőmotorok a szöveti mintázatok és textúrák értékeléséhez, nagy nyelvi modellek a diagnosztikai narratívák strukturálásához (mint az UII AI Assistant), valamint supervised learning algoritmusok az automatizálási feladatokhoz és saját kutatási célú fejlesztésekhez.

» **Milyen visszajelzéseket kaptak az orvosoktól és radiológusoktól az AI-támogatott rendszerek használatáról?**

A visszajelzések egyértelműen pozitívak – mind ergonomiai, mind orvosszakmai szempontból. A fejlesztések során kiemelt figyelmet kapott az intuitív kezelőfelület, amely magas felhasználói élményt biztosít az operátorok és a radiológusok számára is. A felhasználók külön kiemelik, hogy a UIH-rendszerek AI-funkciói nem igényelnek extra lépéseket: az AI „háttérben dolgozik”, tehát nem terheli meg a munkafolyamatot, sőt jelentős mértékű időt takarít meg. Ez a klinikusok és operátorok részéről a leggyakoribb pozitívum: „a gép okosabb lett, de a munkafolyamatunk nem lett bonyolultabb.”

Természetesen hangsúlyt fektetünk az applikációs tréningekre is. Ezek a gyakorlatias, „hands-on” oktatások lehetővé teszik, hogy a technológiát az adott intézmény saját működéséhez igazítsuk. A Humantech ehhez magyar nyelvű betanítási és támogatási protokollt biztosít: onsite tréninget, távoli támogatást, protokolloptimalizálást és a felhasználói visszajelzések alapján végzett finomhangolást. Így az AI-modulok nemcsak elérhetőek, hanem valódi klinikai értéket is teremtenek.

» **Hogyan látja az orvosi képalkotás jövőjét az AI-technológiák tükrében?**

Az AI- és a deep learning technológia már nem a jövő, hanem a jelen. A Humantech Solution célja, hogy az új magyarországi géptelepítésekben az AI-technológia alapfunkcióként, ne pedig opcionális extra szolgáltatásként jelenjen meg. ■

# Autonóm szervizrobotok az egészségügyben

■ Szerző: Myat Kornél

Képzünk el egy kórházat, ahol a minták, gyógyszerek és steril eszközök emberi beavatkozás nélkül jutnak el egyik osztályról a másikra, ahol a háttér folyamatok csendben, pontosan és kiszámíthatóan zajlanak, és a személyzet idejét már nem aprózzák fel a folyamatos kiszállítási feladatok. A szervizrobotok ezt a világot hozzák közelebb: a kórházi logisztika, az anyagmozgatás, a mintaszállítás és a sterilítási folyamatok támogatásával rövid időn belül a mindennapi működés egyik meghatározó pillérévé válhatnak.

**A**z egészségügyi ellátórendszer átalakulásának egyik legdinamikusabban fejlődő területe kétségtelenül a szervizrobotika. A Market Research Future elemzése szerint a globális piac értéke 2024-ben 34,12 milliárd dollárt tett ki, és 2035-re elérheti a 158,75 milliárd dollárt. A gyors növekedést a különböző ágazatokban megjelenő automatizációs igények, az IoT-alapú, költséghatékony karbantartási megoldások, valamint az AI- és az 5G-technológiák terjedése mozgatja. A vezető robotikai vállalatok jelentős k+f-befektetései tovább erősítik ezt a trendet, így a szervizrobotika iránti igény folyamatos és stabil növekedést mutat.

## Mit jelent a szervizrobotika?

A szervizrobotika olyan robotikai terület, amelyben a robotok nem gyártósori környezetben dolgoznak, hanem embereket támogatnak különféle szolgáltatási feladatok elvégzésében. Ide tartoznak azok az autonóm vagy félautonóm rendszerek, amelyek kórházakban, logisztikában, kereskedelemben, ügyfélszolgálatban vagy akár otthoni környezetben végeznek anyagmozgatási, szállítási, tisztítási, információs vagy más támogató tevékenységeket.

## Komplex kihívások és technológiai válaszok

Egy biztos, a kórházi környezet sajátossága, hogy soha nem statikus: a jól tervezett útvonalakat folyamatosan felülírhatják a váratlan helyzetek, a változó betegáramlás, a sürgős mozgások vagy a személyzet spontán útvonalváltásai. Ez a félig strukturált tér különösen nagy kihívást jelent minden automatizált rendszer számára, és itt válik igazán egyértelművé, hogy az autonóm szervizrobot nem egyszerű mobil eszköz, hanem

a környezetét értelmező, helyzetfüggő döntéseket hozó technológiai szereplő.

Ezeket figyelembe véve a megbízható működéshez olyan érzékelési és vezérlési architektúrára van szükség, amely képes alkalmazkodni a kórházi terek változatosságához. Az olyan technológiai vállalatok, mint a Balluff, a Festo, az Omron vagy a Beckhoff által fejlesztett szenzor- és vezérlési megoldások éppen ezt a rugalmasságot biztosítják. Ezekre építenek a robotikai gyártók új generációs autonóm mobil platformjai is. A lidar-, kamerakép-, mélységinformáció- és pozícióadatok kombinációjára épülő többdimenziós szenzorfüzió lehetővé teszi, hogy a robot a kórházi tér legkisebb változására is reagáljon, és váratlan helyzetekben is biztonságosan megőrizze autonómiáját.

## Előny a kórházaknál

Az autonóm robotok bevezetése a kórházi működés egyik legkézzelfoghatóbb előnyét a stabilitás és a folyamatpontosság terén hozza el. Csökken a hibák aránya, kiszámíthatóbbá válnak a logisztikai útvonalak, és a robot nem fárad el, nem lassul le, nem hibázik figyelmetlenségéből. A gyártók AMR-platformjain a diagnosztikai önellenőrzés ma már alapfunkció: a rendszer időben jelzi az eltéréseket, így a technikai leállások ritkábban okoznak fennakadást.

## Topvállalatok az egészségügyi szervizrobotikában

- **Aethon/TUG (USA)**  
A világ egyik legismertebb kórházi szervizrobotja, több mint 200 egészségügyi intézményben működik. Gyógyszert, steril eszközt, textilt és ételt szállít autonóm módon.
- **Diligent Robotics - Moxi (USA)**  
Az egyik leggyorsabban terjedő klinikai AMR-platform. Mintaszállítás, eszközlogisztika, ápolók támogatása - jelenleg több tucat amerikai kórházban működik.
- **Omron Healthcare Robotics (Japán/EU)**  
Kórházakba szánt autonóm mobil robotok és integrált logisztikai rendszerek. Több európai pilotprojekt és folyosói szállítási megoldás fűződik hozzájuk.
- **Mobile Industrial Robots - MiR (Dánia)**  
Számos európai kórházban használt AMR-ek fejlesztője. Külön platformjuk van, beleértve a klinikai anyagmozgatást és steril logisztikát.
- **UVD Robots (Dánia)**  
A járvány után világszerte elterjedt autonóm fertőtlenítő robot, amely kórházi környezetben csökkenti a kórokozó-terhelést.
- **PAL Robotics (Spanyolország)**  
Szervizrobotikai és logisztikai alkalmazások fejlesztője; mobil platformjaikat több európai egészségügyi intézményben használják.

**ESSENTRA COMPONENTS** ÚJ RÖGZÍTŐELEM PEEK-ANYAGBÓL

Fedezze fel a **PEEK** (poli-éter-éter-keton) rögzítőelemek megbízhatóságát, amelyek olyan extrém környezetekben is megállják a helyüket, ahol fém elemek használata nem lehetséges.

**Imbuszcavarok**



**Hatszögletű külső-belső menetes távtartók**



**Hornyolt hengeres fejű csavarok**



**Hatszögletű belső menetes távtartók**



**Alacsony fejű imbuszcavarok**



**Szellőzőcsavar-hengeres fejű**



**Lapos alátétek**



**D-fejű torxcsavarok**



**Ultra alacsony fejű torxcsavarok**



**Hatszögletű anyák**



Látogasson el weboldalunkra!



 EGÉSZSÉGÜGY

[www.essentracomponents.hu](http://www.essentracomponents.hu)

MAKING IT EASIER



### Mi gyorsította fel az egészségügyi szervizrobotika fejlődését?

A szervizrobotika korábban főként az ipari szektorhoz kötődött, az egészségügy sokáig háttérbe szorult. A Covid-19-járvány azonban radikálisan felgyorsította az automatizációt: a fertőzésveszély csökkentése, a személyzet tehermentesítése és a fizikai kontaktus minimalizálása sürgetővé tette a robotok bevezetését. A szervizrobotok így nemcsak mérséklék az expozíciós kockázatot, hanem csökkentik az emberi hibákat, és stabilabbá teszik a működést. A fejlesztések nagy része ma egyetemek és ipari szereplők együttműködésében történik, hogy a robotok valós klinikai igényekre reagáljanak. A legfontosabb alkalmazási terület a fertőtlenítés, a belső logisztika és a távfelügyelet, amelyek mind hozzájárulnak a kórházak kapacitásának és hatékonyságának növeléséhez.

A mindennapi ellátás szempontjából az egyik legnagyobb előny a személyzet tehermentesítése. A minták, gyógyszerek, steril eszközök vagy textíliák mozgatása egy átlagos műszakban több kilométernyi gyaloglást jelent, ami nem igényel szakértelmet, mégis jelentős energiát von el az ápolóktól. Az autonóm robotok pontosan, stabilan, előre meghatározott prioritások szerint veszik át ezeket a feladatokat, így a felszabaduló idő valóban a betegek melletti munkára fordítható, ami javítja a betegelégedettséget is.

A robotok működését a fejlett navigációs intelligencia biztosítja. A SLAM-alapú lokalizáció, a prediktív útvonaltervezés, a gépi látás és a dinamikus pályakorrekció együttesen teszi lehetővé, hogy a robot alkalmazkodjon a kórházi tér gyors ritmusához. Felismeri a hordágyat toló ápolót, automatikusan lassít, félreáll a sürgősségi csapat előtt, és különbséget tesz ideiglenes és tartós akadály között.

Ahhoz, hogy az autonómia kézzelfogható értéket teremtsen, a robotnak szervesen kapcsolódnia kell a teljes kórházi infrastruktúrához. A liftekkel, ajtóvezérlő rendszerekkel, raktári és laboradatbázisokkal, valamint az intézményi IT-platformokkal való valós idejű kommunikáció elengedhetetlen. Az egységes adatchitektúra pedig azt biztosítja, hogy a robot ne csak mozogjon, hanem dokumentáljon, prioritizáljon, státuszinformációt küldjön és fogadjon, vagy akár automatikusan átvegye a sürgős mintaszállítást, amikor a rendszer azt jelzi.

### Az intelligens kórház felé ez az út vezet

Az autonóm szervizrobotok terjedése nem pusztán technológiai fejlesztést jelent, hanem mélyebb működési átalakulást is: a kórházi folyamatoknak mindinkább a valós

idejű adatokra és a folyamatos összekapcsoltságra kell épülniük. Így a robotok olyan digitális réteget hoznak létre, amelyben a készletgazdálkodástól a belső logisztikáig minden folyamat átláthatóbbá válik, és gyorsabban reagál a változó igényekre.

Ebben a modellben a robot olyan hálózati egység, amely visszacsatolást ad a kórház működéséről. Az általuk gyűjtött adatokból kirajzolódnak a napi terhelési minták, a szűk keresztmetszetek, a terhelési hullámok vagy a helyiségkihasználási eltérések. Ezek az információk olyan pontokat tesznek láthatóvá, amelyekről korábban legfeljebb feltételezések születtek, és megalapozzák a folyamatok újraszervezését vagy az erőforrások hatékonyabb felosztását.

A következő lépést a robotok bevonása jelenti a hosszabb távú működés tervezésébe. A rendszer szintjén értelmezett adatok – például az osztályok forgalmi ciklusai vagy a mintaszállítás terhelése – alapot adhatnak olyan algoritmusoknak, amelyek előre számolnak a várható változásokkal. A robotok így a kórházi működés jövőbeli állapotáról is képesek lehetnek előrejelzést adni, legyen szó közelgő terhelési csúcsokról vagy egyes területek várható igénybevételéről.

Mindezek a fejlesztések olyan intézményi működés felé terelik a kórházakat, ahol a döntések valós idejű adatértéken alapulnak. A szervizrobotok szerepe ebben a modellben az új szintű átláthatóság és előrejelezhetőség megteremtése. Ez az a hozzáadott érték, amely hosszú távon a legnagyobb hatást gyakorolhatja az egészségügyi intézmények működésére: egy olyan rendszert eredményez, amely hatékonyabb, gyorsabban tanuló és jobban szervezett a jelenleginél. ■

# JÖNNI!

## GYÁRTÁSTREND IPARI NAVIGÁTOR 2026

AZ IPAR MINDEN FONTOS ESEMÉNYE EGY HELYEN

### NE MARADJON KI ESEMÉNYNAPTÁRUNKBÓL!

Kapcsolódjon be az ipar vérkeringésébe 2026-ban is!

[WWW.GYARTASTREND.HU](http://WWW.GYARTASTREND.HU)

**gyártástrend**  
TECHNOLÓGIAI MAGAZIN

PPH MEDIA

KONTAKT:

Orosz Anita, [orosz.anita@pphmedia.hu](mailto:orosz.anita@pphmedia.hu)  
Takács Krisztina, [takacs.krisztina@pphmedia.hu](mailto:takacs.krisztina@pphmedia.hu)



**FOLYAMATOK ELSAJÁTÍTÁSA MESTERFOKON**

# **MEGMUNKÁLÁS EGY ÚJ DIMENZIÓBAN**

A HORN precíziós szerszámaival újradefiniálja a forgácsolást. A csúcstechnológia találkozik a teljesítménnyel és megbízhatósággal:

**ISMERJE MEG A HORN-T.**

Ismerje meg a meg-  
munkálási folyamatokat  
HORN szinten



horn-group.com