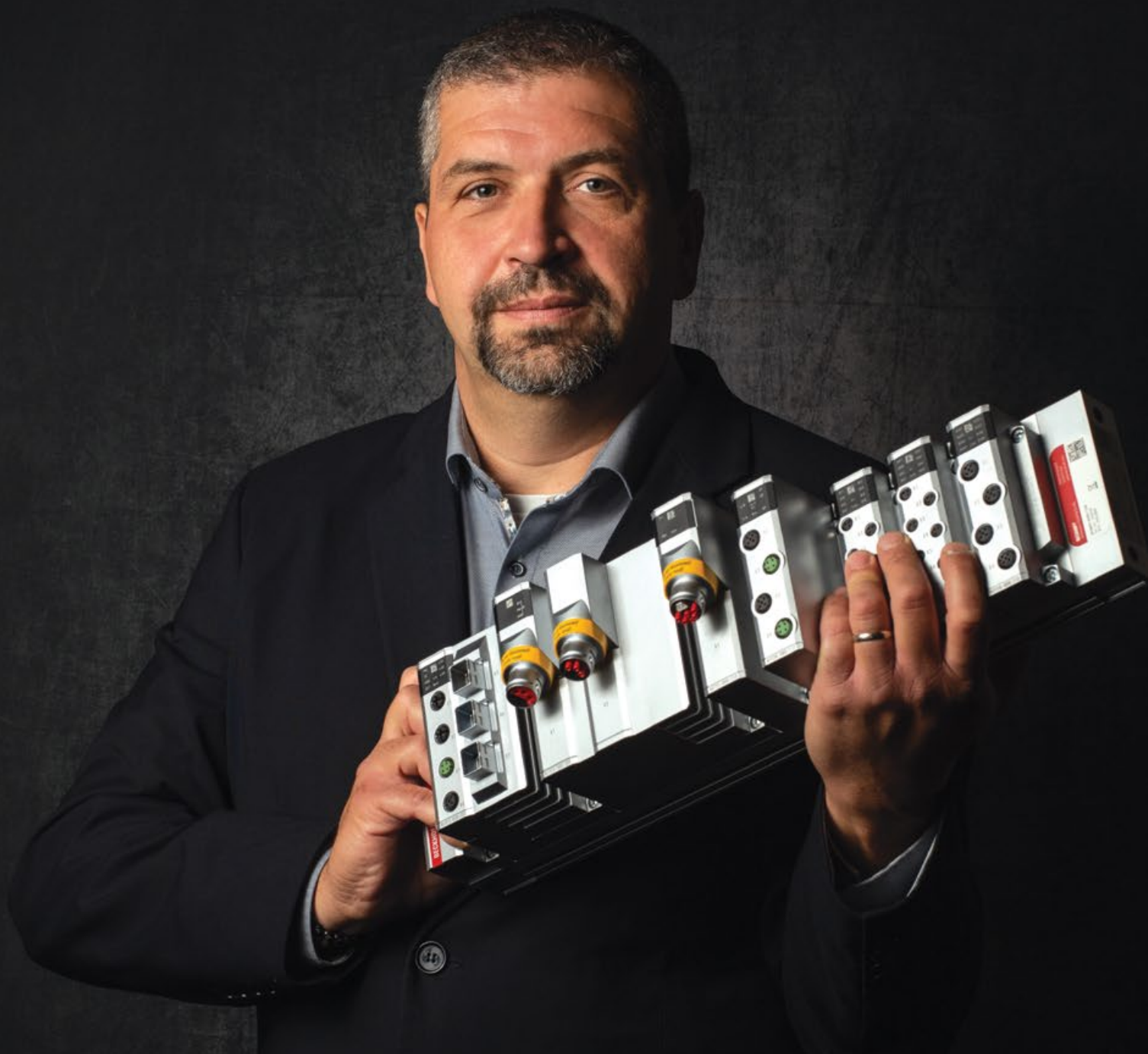


gyártástrend

TECHNOLÓGIAI MAGAZIN



„A következő ipari áttörést nem egyetlen technológia hozza el”

2026. szeptember
XIX. évf. 8–9. szám
1750 Ft
ISSN 1789-8935
gyartastrend.hu

PPH MEDIA
a Magyar Rádió és Televízió Rt. tulajdonában



Technológia, innováció és fenntarthatóság a jövő városaiért

A verseny célja, hogy szakmai platformot adjon azoknak a technológiai, fejlesztési projekteknek, amelyek a városok és a városi élet speciális kihívásaira adnak hatékony, jól működő válaszokat – legyen szó közlekedésről, energetikáról, épületüzemeltetésről, közszolgáltatásokról vagy a városlakók életminőségének javításáról.

Pályázhat minden Magyarországon tevékenykedő szervezet, vállalat, vagy partnere közreműködésével 2020. január 1. – 2026. augusztus 31. között Magyarországon megvalósult projektjeivel. Amennyiben a projekt társpályázó közreműködésével, szolgáltató/szakmai partner bevonásával valósult meg, a pályázatban abban az esetben is a megvalósulási hely adatait kell megadni.

Első nevezési határidő:

Második nevezési határidő:

Utolsó esély nevezési határidő:

szeptember 21.

szeptember 28.

október 1.

WWW.URBANTECHAWARDS.HU

WWW.GYARTASTREND.HU



PPH MEDIA

KONTAKT:

Kőfalvi Fillisz, event manager
kofalvi.fillisz@pphmedia.hu

gyártástrend
TECHNOLÓGIAI MAGAZIN

Versenyben maradni

Nehéz helyzetben van az európai autóipar, és ennek hatásait egyre közvetlenebbül érezzük Magyarországon is. A napokban érkezett a hír, hogy a német tulajdonú WKW Hungária Kft.

az év végéig befejezi győri működését, és ezzel mintegy 500 ember veszítheti el a munkáját az ország egyik legfontosabb autóipari központjában.

Szeptemberi lapszámunk többek között az autóiparra fókuszál, és több szakértői interjúban próbáljuk körbejárni a kérdést: hogyan maradhat versenyképes az európai és benne a magyar autóipar? Nyirő József, a MAJOSZ elnöke szerint a magyar beszállítók technológiai tudásával nincs probléma, ezt azonban versenyképes költségszint mellett kell piaci sikerré alakítani. A szakember szerint az önköltség három kritikus tényezője az euróárfolyam, az energia- és a HR-költségek optimalizálása (14. oldal). Dapsy Zoltán, az AUMOVIO Hungary Kft. budapesti gyárának igazgatója ugyancsak az önköltség csökkentésében látja az egyik legfontosabb feladatot: szerinte ehhez többek között digitalizációra, automatizációra, AI-ra és „okos mérnöki megoldásokra” van szükség (22. oldal).

Ehhez kapcsolódik címlapinterjúnk is, amelyben Perek Tamással, a Beckhoff Automation Kft. ügyvezető igazgatójával az ipari automatizálás következő korszakáról beszélgettünk. Szerinte a következő nagy áttörést nem egyetlen technológia hozza majd, hanem a mesterséges intelligencia, a digitalizáció, az intelligens adatelemzés és a moduláris automatizálási megoldások együttes alkalmazása (6. oldal).

A technológiai fejlődés és a hatékonyság tehát ma már nehezen választható el egymástól. A képletnek azonban van egy másik fontos eleme is: az energia. Nemcsak az



Zákányi Virág
főszerkesztő

energiaárak számítanak, hanem az is, hogy az energia stabilan és kiszámíthatóan rendelkezésre álljon, illetve hogy a vállalatok jobban kihasználhassák saját energiatermelési lehetőségeiket. És persze az sem mindegy, mennyire hatékonyan használják fel azt, ami rendelkezésükre áll. Energetikai összeállításunkban ezért szakértők segítségével annak is utánajártunk, milyen szempontok szólnak a szélenergia-kapacitás növelése mellett (36. oldal), illetve hogyan segíthet az energiaoptimalizálásban a mesterséges intelligencia (32. oldal).

A versenyképesség ugyanakkor arról is szól, hogy hol tudjuk még hasznosítani a meglévő tudásunkat. Az autóipari beszállítók egy része már más iparágakban is keresi ezeket

a kapcsolódási pontokat. Mi is hiszünk ebben a cross-industry gondolkodásban: november végén Foodtech Summit konferenciánkon azt mutatjuk meg, hogyan kerülhetnek át más iparágak technológiai megoldásai az élelmiszergyártásba, ősszel pedig elindítottuk cross-industry és egyben cross-funkcionális Industry Hub Mentorprogramunkat is, amelynek jövő évi programjára már lehet jelentkezni. Érdemes figyelni ezeket a kapcsolódási pontokat – mert előfordulhat, hogy a következő jó megoldás egy egészen más iparágból érkezik.

Jó olvasást kívánunk! ■

Tartalom



10. oldal

1	Köszöntő
4	Futuriszt
	CÍMLAPSZTORI
6	„A következő ipari áttörést nem egyetlen technológia hozza el”
	AUTÓIPAR
10	Elektromobilitás Európában
14	Interjú dr. Nyirő József MAJOSZ-elnökkel: „A termelésből tudás jön”
18	Scope 3 A fenntarthatóság próbája a gyártósoron dől el
22	Dapsy Zoltán: „Nehéz helyzetbe kerülhetnek a csak build-to-printben gondolkodó beszállítók”



40. oldal



22. oldal



6. oldal



14. oldal

26	TECHNOLÓGIA Kenéstechnika Az autóiipari teljesítmény mögött álló láthatatlan erő
28	Minőségmenedzsment Fenntarthatóság és minőség az autóiipar következő évtizedeiben
30	Munkahelyi környezet Négy pillér, amelyre a vállalatoknak figyelniük kell
31	Megmunkálás Mikronos pontosság, rövidebb ciklusidő – új marórendszer a Horntól
32	ENERGETIKA Energiamenedzsment Az AI nem attól intelligens, hogy nagy
36	„Nem az a kérdés, hogy elég szeles ország vagyunk-e” – Hartmann Bálint a magyar szélenergia lehetőségeiről
40	Fenntarthatóság Az újrahasznosított víz az ipar új stratégiai erőforrása
44	PR-CIKK Korszerűsíti veresegyházi központját a GE Vernova

Tartalom

3

IMPRESSZUM

GyártásTrend Magazin

XIX. évfolyam, 8–9. 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:

Juhász Imre, Gáspár Gergely

Korrektúra:

Kerekes Andrea

Fotók:

Adobe Stock

Tördelés:

Szabó István

Design, layout:

Szabó Zsuzsanna

Kiadó:

Professional Publishing Hungary Kft.

1037 Budapest, Montevideo utca 3/B

+36 30 552 50 11

PPH MEDIA

a Medien Union Ludwigshafen tagja

Felelős kiadó:

Vándor Ágnes ügyvezető igazgató

vandor.agnes@pphmedia.hu

Értékesítés:

Takács Krisztina

takacs.krisztina@pphmedia.hu

Orosz Anita

orosz.anita@pphmedia.hu

Head of events:

Sáry Adrienn

sary.adrienn@pphmedia.hu

Pénzügyi vezető:

Hadarics Gábor

hadarics.gabor@pphmedia.hu

Értékesítési és marketingkoordinátor:

Szántó Gréta

szanto.greta@pphmedia.hu

Terjesztés és előfizetés:

elofizetes@pphmedia.hu

+36 30 962 34 93

Nyomdai előállítás:

Innovariant Nyomdaipari Kft.

ISSN 1789-8935

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

Lapunkat rendszeresen szemlézi a megújult

OBSERVER

www.observer.hu

Versenyképesség és jövőálló járműipar a MAJOSZ konferenciáján

A magyar járműipar versenyképessége, a hazai beszállítók lehetőségei és az ágazat előtt álló technológiai átalakulás kerül a közép-pontba a MAJOSZ Járműipari Konferencia 2026-on, amelyet október 9-én rendeznek meg a ZalaZONE Konferenciaközpontban.

A „Versenyképesség – a jövő záloga” mottó köré szervezett szakmai program a járműipar aktuális folyamatai mellett a hajtásláncok és az energia jövőjével, valamint a beszállítói szektor előtt álló lehetőségekkel is foglalkozik. Az előadások és kerekasztal-beszélgetések olyan üzleti kérdéseket is érintenek, mint az üzletfejlesztés, a finanszírozás és a hosszú távú szakmai stratégia.



A szakmai programot networking, tesztvezetés és teszt-pályabejárás egészíti ki, így a rendezvény az iparági trendek áttekintése mellett kapcsolatépítési lehetőséget is kínál a járműipar szereplőinek.

Program és regisztráció: www.majosz.hu **K**

A BME egyetlen magyar egyetemenként csatlakozott az AWS globális programjához



A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem egyetlen magyar felsőoktatási intézményként csatlakozott az Amazon Web Services (AWS) Kiro Students programjához. Szeptember 8-tól a BME igazolt hallgatói egy éven keresztül ingyenesen használhatják a Kiro mesterségesintelligencia-alapú fejlesztőeszközt, havi 1000 kredittel.

A Kiro a szoftverfejlesztés teljes folyamatát támogatja a tervezéstől a kódoláson át a kész alkalmazásig. Egyik sajátossága a specifikációalapú fejlesztés: a felhasználó hétköznapi nyelven írhatja le a létrehozni kívánt alkalmazást vagy funkciót, amelyből az eszköz strukturált követelményeket, fejlesztési tervet és feladatlistát készít. A technológiát már többek között a Siemens, az Ericsson és a Delta fejlesztőcsapatai is használják.

A hallgatók egyetemi projektekhez, prototípusok és hackathondemók készítéséhez, illetve rutinfeladatok automatizálásához is igénybe vehetik az eszközt. Saját AI-ágenseket is létrehozhatnak, amelyek például adathalmazok változásait követhetik vagy rendszeresen ismétlődő fejlesztési feladatokat végezhetnek el.

Az AWS 2026 márciusában 11 egyetemmel indította el a Kiro Students programot, amely azóta 18 ország 132 felsőoktatási intézményére bővült. A kezdeményezés célja, hogy a hallgatók már tanulmányaik során olyan AI-alapú fejlesztőeszközökkel szerezhessenek gyakorlati tapasztalatot, amelyekkel később professzionális környezetben is találkozhatnak.

További információk: kiro.dev/students **K**

Szeptember végétől szigorodnak a zöld állításokra vonatkozó szabályok

Szeptember 27-től szigorodnak a vállalatok fenntarthatósági állításaira vonatkozó fogyasztóvédelmi szabályok Magyarországon. Az uniós EmpCo irányelv hazai átültetésével 12 új ponttal bővül a fogyasztókkal szembeni tisztességtelen kereskedelmi gyakorlatokat felsoroló úgynevezett „feketelista”, így több, zöld kommunikációhoz kapcsolódó gyakorlat automatikusan jogsértőnek minősül majd.

üvegházhatásúgáz-kibocsátás szempontjából semleges, mérsékelt vagy pozitív környezeti hatását.

A változások ugyanakkor túlmutatnak a klasszikus greenwashingon. A feketelistára kerül például a szoftverfrissítés szükségesként történő feltüntetése, ha az valójában csak a funkcionalitást javítja, valamint egy termék javíthatóként való reklámozása, ha az ténylegesen nem javítható. Tilos lesz továbbá arra ösztönözni



A változás egyik legfontosabb eleme, hogy az újonnan feketelistára kerülő gyakorlatok esetében a Gazdasági Versenyhivatalnak (GVH) nem kell külön vizsgálnia, hogy az adott kommunikáció ténylegesen befolyásolta-e a fogyasztó döntését. Ha a jogszabályban meghatározott tényállás megvalósul, a kereskedelmi gyakorlat tisztességtelennek minősül.

Az új szabályok többek között tiltják az olyan fenntarthatósági címkék használatát, amelyek nem tanúsítási rendszeren alapulnak vagy nem hatósági eredetűek. Szigorúbb feltételek vonatkoznak az olyan általános állításokra is, mint például a „környezetbarát”, ha a vállalkozás nem tudja megfelelően igazolni az ezek mögött álló környezetvédelmi teljesítményt.

A szabályozás a karbonsemlegesség kommunikációját is érinti. Tisztességtelen gyakorlatnak minősülhet, ha egy vállalat kizárólag szén-dioxid-kibocsátás ellen-tételezésére alapozva állítja egy termékről, hogy az

a fogyasztókat, hogy a szükségesnél korábban cseréljék vagy töltsék fel egy termék fogyóeszközeit.

Az új előírások nem egyes termékcsoportokra vagy iparágakra korlátozódnak, így minden olyan vállalatot érinthetnek, amely fenntarthatósági állításokat használ kereskedelmi kommunikációjában. A szeptember 27-i hatálybalépést követően nem lesz további türelmi idő.

A GVH az elmúlt években már több alkalommal foglalkozott a zöld állításokkal. Egy 2024-es piacelemzésében többek között arra jutott, hogy a fenntarthatósággal kapcsolatos reklámüzenetek sok esetben nem egyértelműek, miközben a fogyasztók sem feltétlenül ismerik az egyes jelölések és állítások pontos jelentését. A hatóság ezért arra figyelmezteti a vállalkozásokat, hogy a szeptember végétől életbe lépő szabályoknak megfelelően vizsgálják felül zöld kommunikációjukat.

Forrás: Gazdasági Versenyhivatal **K**

„A következő ipari áttörést nem egyetlen technológia hozza el”

■ Szerző: Zákányi Virág

Percz Tamás több mint egy évtizede vezeti a Beckhoff magyarországi leányvállalatát, miközben az automatizálási iparág gyökeres átalakuláson ment keresztül. A PC-alapú automatizálás és az EtherCAT után ma már a mesterséges intelligencia, az összekapcsolt rendszerek és a moduláris automatizálás formálja az ipart. A Beckhoff Automation Kft. ügyvezető igazgatója szerint azonban a technológiai fejlődés önmagában nem elég: a hosszú távú gondolkodás, a gyors alkalmazkodás és az ügyfelekkel kialakított partnerség legalább ennyire meghatározza a jövő versenyképes vállalatait.

» A Beckhoff ma már több mint 75 országban van jelen, mégis megőrizte családi tulajdonú vállalati struktúráját. Miben érődik egy ekkora nemzetközi vállalat működésén a családi vállalkozói gyökér?

A családi tulajdon nemcsak a vállalat szerkezetét, hanem a gondolkodásmódját is meghatározza. Döntéseinket nem a rövid távú piaci elvárások, hanem a hosszú távú műszaki és üzleti értékteremtés vezérli. Ennek köszönhetően olyan fejlesztésekbe is beruházunk, amelyek eredménye csak évek múlva jelentkezik, ugyanakkor tartós versenyelőnyt biztosít ügyfeleink számára.

Az automatizálás, a digitalizáció és a hatékonyság növelése ma fontosabb, mint valaha, ezért a hosszú távú siker kulcsa továbbra is a gyors alkalmazkodóképesség.

A mindennapokban a családi vállalati struktúra leginkább a közvetlen kommunikációban, a gyors döntéshozatalban és a hosszú távú partnerkapcsolatokban jelenik meg. Bár a cég globálisan jelen van, továbbra is őrzi azt a rugalmasságot és személyes szemléletet, amely a kezdettől fogva jellemzi. A Beckhoff számára ma is a munkatársak szakértelme, az ügyfelekkel való együttműködés és a folyamatos innováció jelenti a siker alapját.

» Több mint egy évtizede vezeti a Beckhoff magyarországi szervezetét. Mi változott a legtöbbet ezalatt a magyar iparban – és mi az, ami meglepő módon ugyanaz maradt?

Az elmúlt évtized legfontosabb tapasztalata számomra az, hogy a változás állandó. A Covid-járvány, az ellátási láncok problémái, a gazdasági kihívások, a kínai piac megjelenése és az elektromos autózás térnyerése alapjain alakította át az ipart, miközben az európai autóipar is nehezebb helyzetbe került.

A Beckhoff számára ezek az időszakok mindig az alkalmazkodásról és az innovációról szóltak. Ami viszont változatlan, az a magyar vállalatok nyitottsága az új technológiák iránt. Az automatizálás, a digitalizáció és a hatékonyság növelése ma fontosabb, mint valaha, ezért a hosszú távú siker kulcsa továbbra is a gyors alkalmazkodóképesség.

» Mire a legbüszkébb ebből az időszakból: egy üzleti eredményre, egy technológiai áttörésre vagy inkább egy csapat felépítésére?

A legbüszkébb arra vagyok, hogy sikerült felépítenünk egy magas szakmai színvonalon működő, elkötelezett csapatot, amely valódi partnerként támogatja ügyfeleinket a legösszetettebb automatizálási feladatokban is.

Fontos eredménynek tartom azt is, hogy stabil gazdasági alapokat teremtettünk a magyarországi leányvállalat számára, ami biztos hátteret nyújt a fejlődéshez és a hosszú távú működéshez. Emellett számos jelentős technológiai innovációt is bevezettünk.

Számomra a legnagyobb siker a vállalat stabilitása, az erős csapat és a folyamatosan megújuló technológiai portfóliónk felépítése.

Számomra a legnagyobb siker a vállalat stabilitása, az erős csapat és a folyamatosan megújuló technológiai portfóliónk felépítése.

» Idén harmincéves a TwinCAT, a PC-alapú automatizálási koncepció pedig már közel négy évtizede fejlődik. Mi az a három legnagyobb változás, amely alapjaiban formálta át az automatizálást ez idő alatt?

Az első mérföldkő a nyílt, rugalmas automatizálási rendszerek alapját megalapozó PC-alapú vezérlés volt, amelyet a Beckhoff honosított meg. Ennek szoftveres megfelelője immár harminc éve a TwinCAT automatizálási platform.

A második nagy változást az Ethernet-alapú ipari kommunikáció, különösen a Beckhoff által kifejlesztett EtherCAT kommunikációs szabvány megjelenése jelentette, amely gyorsabb és hatékonyabb adatcserét tett lehetővé.

A harmadik meghatározó trend a digitalizáció és a mesterséges intelligencia térnyerése. Ma már nemcsak a gépek vezérlése a cél, hanem az adatok intelligens feldolgozása és a folyamatok folyamatos optimalizálása is. Az automatizálás önálló vezérlőrendszerekből intelligens, összekapcsolt rendszerekké fejlődött, és ezt a folyamatot a következő években az AI tovább gyorsítja.

» Ha ma körbenézünk az európai iparban, mely iparágakban a legerősebb a Beckhoff pozíciója, és hol látják a legnagyobb növekedési potenciált a következő években?

A Beckhoff Európában hagyományosan erős a gépgyártásban, az autóiparban, a félvezetőiparban, valamint az élelmiszer- és folyamatautomatizálásban.

Jelentős növekedési potenciált látunk ugyanakkor az akkumulátorgyártásban, az energiaiparban, a megújuló energiákhoz kapcsolódó alkalmazásokban és az intelligens infrastruktúrákban, ahol az automatizálás egyre inkább az energiahatékonyságot és a fenntarthatóságot szolgálja.

A következő évek fejlődését az ipari digitalizáció, az AI, az adatelemzés és a felhőalapú technológiák együttes alkalmazása határozza meg. Azok a vállalatok lesznek sikeresek, amelyek ezeket egységes rendszerként használják a versenyképesség és a rugalmasság növelésére.

» Az MX-System a Beckhoff egyik legizgalmasabb fejlesztése, hiszen gyakorlatilag újragondolja a hagyományos vezérlőszekrény fogalmát. Mennyire tekinthető ez evolúciónak, és mennyire paradigmaváltásnak az automatizálásban?

Úgy gondolom, hogy az MX-System jóval több egy új terméknél: valódi paradigmaváltást jelent az ipari automatizálásban. Bár a vezérléstechnika alapelvei nem vál-



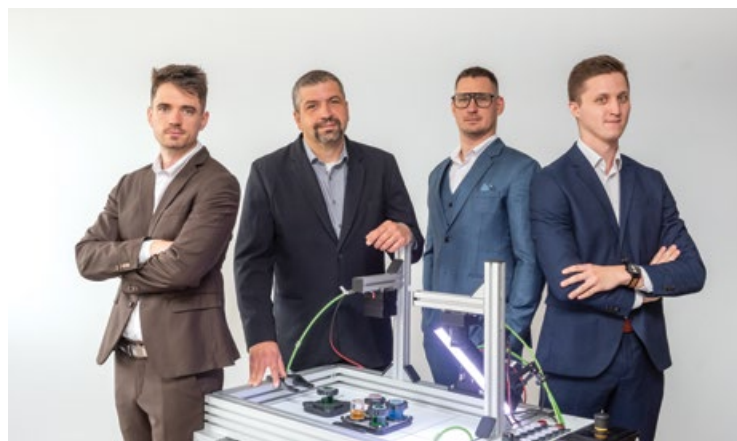
Percz Tamás, a Beckhoff Automation Kft. ügyvezető igazgatója

toznak, teljesen új megközelítést kínál az automatizálási rendszerek felépítésére, telepítésére és karbantartására.

A hagyományos vezérlőszekrény helyett egy moduláris, közvetlenül a gépre szerelhető platformot kínál, amely egyetlen rendszerben egyesíti a vezérlést, az I/O-kat, a hajtástechnikát és a tápellátást. Ez jelentősen csökkenti a kábelezt, a szerelési időt és a helyigényt, miközben egyszerűbbé teszi a karbantartást és a bővíthetőséget.

Az MX-System jól illeszkedik a moduláris gépkonceptiókhoz és a rugalmas gyártás igényeihez, ezért nemcsak műszaki, hanem gazdasági előnyöket is kínál. Ahogyan a PC-alapú vezérlés új korszakot nyitott az automatizálásban, úgy az MX-System is újragondolja a vezérlőszekrény szerepét.

» A rengeteg adat létrejöttével az automatizálási rendszerek egyre inkább ki vannak téve a kibertámadásoknak. Ma mi jelenti a legnagyobb kiberbiztonsági kockázatot egy gyártó vállalat számára: a technológia vagy inkább az emberi tényező?



Az innovatív automatizálási technológiák mögött mindig erős szakmai csapat áll

A digitalizációval a kiberbiztonság az ipari automatizálás egyik legfontosabb kérdésévé vált. Tapasztalatom szerint azonban továbbra is az emberi tényező jelenti a legnagyobb kockázatot.

A legtöbb incidens emberi hibából ered: gyenge jelszavakból, adathalász támadásokból, hibás konfigurációkból vagy elmaradt frissítésekből. A legkorszerűbb technológia sem nyújt teljes védelmet megfelelő biztonságtudatosság nélkül.

Úgy gondolom, hogy a következő nagy áttörést nem egyetlen technológia hozza majd, hanem a mesterséges intelligencia, a digitalizáció, az intelligens adatelemzés és a moduláris automatizálási megoldások együttes alkalmazása.

Ezért a kiberbiztonságot szervezeti szinten kell kezelni: a munkatársak képzése, a megfelelő folyamatok és a biztonságos fejlesztési szemlélet egyaránt elengedhetetlen. A Beckhoffnál a biztonság a teljes termékfejlesztési életciklus része, kiemelt figyelmet fordítva a nemzetközi szabványoknak és az európai kiberbiztonsági rendelet (Cyber Resilience Act – CRA) követelményeinek való megfelelésre.

» Az AI egyre gyorsabban jelenik meg az ipari automatizálásban is. Hol látja a mesterséges intelligencia legnagyobb gyakorlati hozzáadott értékét: a fejlesztésben, az üzemeltetésben, a karbantartásban vagy az autonóm döntéshozatalban?

A mesterséges intelligencia ma már a mindennapi ipari gyakorlat része. A legnagyobb értéket nem egyetlen területen, hanem a teljes életciklus során teremti meg.

A fejlesztésben támogatja a programozást és a hibakeresést, az üzemeltetésben segíti a folyamatok optimalizálását és az energiafelhasználás csökkentését, míg a karbantartásban a prediktív megoldások révén előre jelezheti a meghibásodásokat.

Az autonóm döntéshozatal szerepe is növekszik, ugyanakkor az iparban még hosszú ideig az ember és a mesterséges intelligencia együttműködése marad meghatározó. A Beckhoff célja olyan AI-alapú megoldások fejlesztése, amelyek egyszerűen használhatók, megbízhatóak és valódi üzleti értéket teremtenek.

» Melyek ma a Beckhoff németországi kutatás-fejlesztési központjainak legfontosabb fókuszterületei? Van olyan technológiai irány, amelyről úgy gondolja, hogy öt-tíz éven belül ugyanúgy átírhatja az iparágat, mint annak idején a PC-alapú vezérlés vagy az EtherCAT?

Kutatás-fejlesztési központjaink kiemelt területe a mesterséges intelligencia ipari alkalmazása, a digitalizáció, valamint az ipari adatok gyűjtése, elemzése és hasznosítása. Célunk, hogy az automatizálási rendszerek ne csupán működtessék a folyamatokat, hanem valós időben támogassák a döntéshozatalt és a folyamatoptimalizálást is.

Fontos fejlesztési irány az ATRO moduláris ipari robotrendszer, amely új szintre emeli a robotok rugalmasságát és testreszabhatóságát.

Úgy gondolom, hogy a következő nagy áttörést nem egyetlen technológia hozza majd, hanem a mesterséges intelligencia, a digitalizáció, az intelligens adatelemzés és a moduláris automatizálási megoldások együttes alkalmazása. Ezek együtt hasonló jelentőségű változást indíthatnak el, mint korábban a PC-alapú vezérlés vagy az EtherCAT.

» Ha 2035-ben újra leülnénk beszélgetni, milyen eredményeket vagy változásokat szeretne látni a Beckhoffnál és a magyar iparban, és hol látja magát ebben a történetben?

Bízom benne, hogy 2035-ben egy stabil, kiszámítható gazdasági környezetben működő, versenyképes magyar iparról beszélgethetünk majd, amely nyitott az innovációra és a magas hozzáadott értékű termelésre.

A Beckhoff esetében azt szeretném látni, hogy továbbra is meghatározó szereplője az ipari automatizálásnak, és élen jár olyan technológiák fejlesztésében, mint a PC-alapú automatizálás, az MX-System, a gépi látás (Vision), a mesterséges intelligencia, valamint az intelligens megoldások (mint például az XTS és az XPlanar intelligens szállítórendszerek).

Én pedig akkor leszek elégedett, ha a Beckhoff továbbra is megbízható partnerként járulhat hozzá ahhoz, hogy a magyar ipar sikeresen alkalmazza a jövő technológiáit. ■

Könnyedén csatlakoztatható rendszermegoldás vezérlőszekrény nélküli automatizáláshoz: MX-System



- rendkívül rugalmas, vezérlőszekrény nélküli automatizálási megoldás
- robusztus, víz- és porálló kialakítás (IP67 védettség)
- plug-and-play, illeszthető funkcionális modulokkal IPC-hez, I/O-hoz, hajtáshoz, reléhez és a rendszerhez
- szabványosított csatlakozók az adat- és energiaátvitel számára
- EtherCAT kommunikáció
- tesztelés útján megbízhatónak minősített csatlakozó a terepi szinthez
- kevesebb mérnöki munka szükséges
- nagyfokú idő- és költségmegtakarítás
- integrált diagnosztikai funkciók



Ismerje meg a vezérlőszekrény nélküli automatizálás világát!

New Automation Technology

BECKHOFF

Elektromobilitás Európában

■ Szerző: Juhász Imre

Az elmúlt években Európában folyamatosan emelkedett az újonnan forgalomba helyezett tisztán elektromos személygépkocsik száma, de mind az újonnan forgalomba hozott, mind pedig a már forgalomban lévő állományban betöltött számuk és arányuk tekintetében az egyes országok között markáns különbségek mutatkoznak.

Az Eurostat adatai szerint míg 2015-ben az EU tagországaiban mindössze körülbelül 47 ezer új, tisztán elektromos személygépkocsit hoztak forgalomba, 2020-ban ez a szám meghaladta a félmilliót, 2025-re pedig közel 1,9 millióra emelkedett. Egy más megközelítésben: míg 2015-ben a tisztán elektromos autók az új személygépkocsik mindössze 0,4 százalékát tették ki, 2019-ben ez az arány már elérte az 1,9, tavaly pedig a 17,3 százalékot.

Az átállás dinamikája országonként jelentős különbségeket mutat

Egyes országok az elektromobilitás kiépítésében lényegesen gyorsabban haladnak előre, mint mások. Vannak olyan európai országok, amelyekben ma már minden harmadik újonnan forgalomba hozott autó tisztán elektromos meghajtású.

Az Európai Unió egészében a tisztán elektromos autók aránya tavaly csupán 2,9 százalék volt.

38 európai ország – köztük az EU-tagállamok, a csatlakozásra jelöltek, az EFTA-államok és az Egyesült Királyság – közül 2025-ben Németországban regisztrálták a legtöbb újonnan forgalomba helyezett tisztán elektromos személygépkocsit, szám szerint kb. 545 ezret. Az Európai

Autógyártók Szövetségének (ACEA) adatai szerint a második helyen az Egyesült Királyság következett mintegy 473 ezer járművel, Franciaország kb. 331 ezer új regisztrációval a harmadik helyen végzett, amelyet Törökország követett 187 ezres darabszámmal. Spanyolország is átlépte a 100 ezres határt, míg Európa öt legnagyobb nemzetgazdasága közé tartozó Olaszországban ezzel szemben mindössze kb. 95 ezer új, tisztán elektromos meghajtású személygépkocsit hoztak forgalomba.

A tisztán elektromos meghajtású járművek aránya az újonnan forgalomba hozott autók sorában

Az arányokat tekintve kicsit más a helyzet. Norvégia helye egyértelműen kiemelkedő: az ott 2025-ben újonnan forgalomba helyezett körülbelül 173 ezer tisztán elektromos meghajtású személygépkocsival vezetik a rangsort, ez ugyanis az összes forgalomba helyezett gépjárművek több mint 95 százaléka. Norvégiát két további skandináv ország, Dánia (67,8 százalék) és Izland (41,2 százalék) követi.

Európa öt legnagyobb gazdasága közül 2025-ben az Egyesült Királyságban volt a legmagasabb, 23,4 százalék a tisztán elektromos személygépkocsik aránya az új regisztrációk sorában, megelőzve Franciaországot (19,6 százalék) és Németországot (19,1 százalék). Számos kelet-európai és balkáni, köztük több uniós tagjelölt országban az elektromos autók aránya továbbra is rendkívül alacsony. Kivételt képez Törökország, ahol a tisztán elektromos személygépkocsik az új forgalomba helyezések 16,7 százalékát teszik ki. Ezzel szemben Horvátországban, Montenegróban, Szerbiában, valamint Bosznia-Hercegovinában ez az arány nem éri el a 2 százalékot.

Az elektromos meghajtású autók még mindig csak kis hányadot képviselnek a teljes járműállományban

Az Európai Unió egészében a tisztán elektromos autók aránya tavaly csupán 2,9 százalék volt, ugyanakkor a tisztán elektromos autóknak a teljes személygépkocsi-állományban elért aránya szintén nagy különbségeket mutat. Ezzel együtt egyetlen ország esetében sem mondható el, hogy immár minden harmadik forgalomban lévő személyautó tisztán elektromos meghajtású lenne.

Ebben az összehasonlításban szintén Norvégia áll az élen, ahol 2025-ben a tisztán elektromos meghajtású autók aránya elérte a 32 százalékot. Norvégiát Dánia (17,9 százalék), Luxemburg (8,7 százalék), Svédország (8,6 százalék) és Hollandia (7,2 százalék) követi.

Az Európai Unió négy legnagyobb nemzetgazdasága sorában Németország vezet (4,1 százalék), amelyet szorosan követ Franciaország (3,9 százalék). Spanyolországban ez az arány mindössze 1,1, Olaszországban pedig mindössze 0,9 százalék. Mindent egybevetve az elmúlt évben a 38, a felmérésben vizsgált ország közül 16-ban a tisztán elektromos meghajtású autók a teljes személygépkocsi-állomány kevesebb mint 1 százalékát tették ki.

Németországban az idén tovább bővült az elektromos járművek száma, aránya

A Német Autóipari Szövetség (VDA) előzetes adatai szerint január és július között a hazai üzemekben előállított személyautók száma 3, míg a Németországból külföldre szállított személyautóké 4 százalékkal elmaradt az egy évvel korábbtól. A termelés tekintetében ennél sokkal

drámaibb, 15 százalékos a visszaesés mértéke a 2019 első hét havi teljesítményhez képest.

A Németországban az év első hét hónapjában újonnan forgalomba hozott személyautók száma ezzel szemben 5 százalékkal meghaladta az egy évvel korábbit. A piac bővülése annyiban rendkívül egyenlőtlenül ment végbe, hogy miközben a külföldi gyártású autók száma 12 százalékkal bővült, a német gyártású autók száma mindössze 2 százalékkal emelkedett.

Az év elején újra bevezetett vásárlási prémiumnak meghatározó szerepe van abban, hogy az elektromos meghajtású autók első 7 havi értékesítése 38 százalékkal bővült, összértékesítésen belüli részaránya pedig 37 százalékra emelkedett.

A CDU/CSU és az SPD alkotta berlini koalíciós kormány úgy támogatja az elektromos autók vásárlását és lízingelését, hogy az függ a jármű típusától, a jövedelemtől és a család méretétől, s az legfeljebb 6 ezer euró lehet. 2029-ig a szövetségi költségvetésben 3 milliárd euró áll rendelkezésre, ami 800 ezer járműre elegendő.

Az autóipari szövetség elnöke az elektromobilitás további népszerűsítéséért

Hildegard Müller, a VDA elnöke július végi nyilatkozata szerint „az e-mobilitás egyre népszerűbb, Németországban egyre többen vezetnek elektromos autót – és el vannak ragadtatva a vezetési élménytől”. A helyzet ellentmondásosságára utal, hogy „ugyanakkor sajnos sokan még mindig szkeptikusak és bizonytalanok abban, hogy vásároljanak-e elektromos autót”. Ami Hildegard Müller szerint „többek között az e-mobilitással kapcsolatos tapasztalatok

hiányával, illetve azzal a gyakorlati kérdéssel függ össze, hogy pontosan milyenek a töltési feltételek”.

„Vannak azonban olyan tévhitek is, amelyek makacsul tartják magukat. Ezért meg vagyok győződve arról, hogy a tájékoztatás és a tények segítenek abban, hogy még több embert meggyőzzünk az e-mobilitásról. Ez a célunk. Ugyanakkor természetesen vannak jogos aggályok is, például a töltési lehetőségek vagy a töltési áram árai tekintetében. Itt nagyobb elkötelezettségre van szükség, különösen a politika és például az energiaipar részéről. Különösen fontos, hogy bővítsék a nyilvános töltési lehetőségeket, modernizálják az áramhálózatokat és csökkentsék a töltési áram árait” – fogalmazott a német autóipar vezető reprezentánsa.

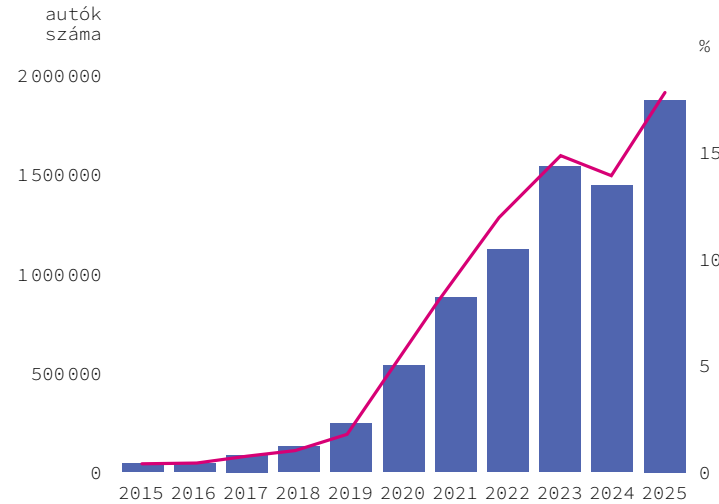
A VDA egy, a közelmúltban nyilvánosságra hozott helyzetelemzése szerint „a német autóipari vállalatok – gyártók és beszállítók egyaránt – sikeres innovációkkal és jelentős beruházásaikkal határozottan előmozdítják a klímasemleges és digitális mobilitásra történő áttérést. Németország – Kína után – ma az elektromos autók második legfontosabb gyártási telephelye, ahol csak a múlt évben 1,7 millió elektromos, ezen belül 1,2 millió akkumulátoros, azaz tisztán elektromos meghajtású személyautót állítottak elő.

Az elektromos személygépkocsik aránya a teljes németországi termelésben tavaly 40 százalékra emelkedett. Ehhez tartozik, hogy a német gyártók egyre több elektromos modellt kínálnak. Csak a német piacon jelenleg körülbelül 110 különböző elektromos modell található, világszerte pedig körülbelül 160.

Németország – Kína után – ma az elektromos autók második legfontosabb gyártási telephelye.

2025-ben a Németországban leggyakrabban forgalomba helyezett tíz elektromos személygépkocsi-modell mindegyike német gyártóktól és konszernmárkáktól származott. Ha pedig a folyó év elektromosjármű-piacát nézzük, látható, hogy a Németországban újonnan forgalomba helyezett elektromos autók közül – statisztikai értelemben – háromból csaknem kettő német autógyártótól származik.

Egy, a Huk-Coburg biztosítótársaság által augusztusban nyilvánosságra hozott felmérés szerint elsősorban azok az autósok állnak át az elektromos meghajtású autók használatára, akik évi több mint 12 ezer kilométert tesznek meg. A felmérés során a jogosítvánnyal rendelkezők csaknem egynegyede nyilatkozott úgy, hogy kizárólag az iráni háború kezdete óta, a dízel- és benzinárak alakulása miatt gondoltak először egy tisztán elektromos autó vásárlására vagy hozták előre tervezett vásárlásukat.



1. A tisztán elektromos meghajtású autók kibocsátása az Európai Unió 27 tagországában 2015 és 2025 között, darab és részarány (%)
Forrás: Eurostat/Euronews

A közlekedési miniszter a haszonjárművek elektromos hajtásáért

Steffen Bilger, az augusztus elején hivatalba lépett szövetségi közlekedési miniszter az elektromos autókra vonatkozó jelenlegi támogatás lejárta után már nem látja szükségét újabb állami vásárlási ösztönzők alkalmazásának. „A támogatást sokan igénybe veszik” – mondta a CDU-politikus egy neumünsteri vállalati látogatása során; hangsúlyozva, hogy az elektromos autók egyre költséghatékonyabbak, s a tisztán piaci viszonyok között, mesterséges ösztönzők nélkül is meg kell állniuk a helyüket. Egyébként is – a támogatások ez idő szerint ugyanúgy járnak a prémiumkategóriájú, mint a közepes vagy alacsony kategóriába tartozó járművek vásárlása esetén.

A szövetségi kormány ugyanakkor „mindent megtesz azért, hogy Németországban csökkenjenek az áramárak”. A vásárlási döntések meghozatalánál már most is sok minden az elektromos autók mellett szól, fogalmazott a közlekedési miniszter.

Aki kiemelt figyelmet kíván fordítani az elektromos teherautók és más alternatív hajtású kisteherautók használatának támogatására, mert szerinte abban „hatalmas potenciál” rejlik a klímavédelem szempontjából – különösen akkor, ha látjuk, milyen sebezhető a globális üzemanyag-ellátás, s milyen drámaiak lehetnek az áringadozások. A haszonjárművek elektromos átállásával kapcsolatos kérdések megvitatására kiváló alkalmat kínál az idei hannoveri IAA nemzetközi haszonjármű-kiállítás, amelyet szeptember 15–20. között rendeznek meg. ■



STRIX AWARD
AI/MI MEGOLDÁSOK
VERSENYE

By PPH MEDIA

MAGYARORSZÁG ELSŐ KOMPLEX VÁLLALATI AI/MI VERSENYE

A STRIX Award célja, hogy a díj elnyerésével a vállalatok megmutathassák, és ösztönözzék a piac további szereplőit, hogy a jelenlegi üzleti környezetben az AI alkalmazása nem csupán lehetőség, hanem szinte elengedhetetlen eszköz a versenyképesség, a hatékonyság és az innováció szempontjából.

A versenyre minden olyan Magyarországon működő vállalat jelentkezhet, amely AI-alapú fejlesztést vagy projektet valósított meg, vagy projektjében bármilyen AI eszközt alkalmazott.



ELSŐ NEVEZÉSI HATÁRIDŐ: 2026. NOVEMBER 16.
MÁSODIK NEVEZÉSI HATÁRIDŐ: 2026. NOVEMBER 23.
UTOLSÓ ESÉLY NEVEZÉSI HATÁRIDŐ: 2026. NOVEMBER 26.

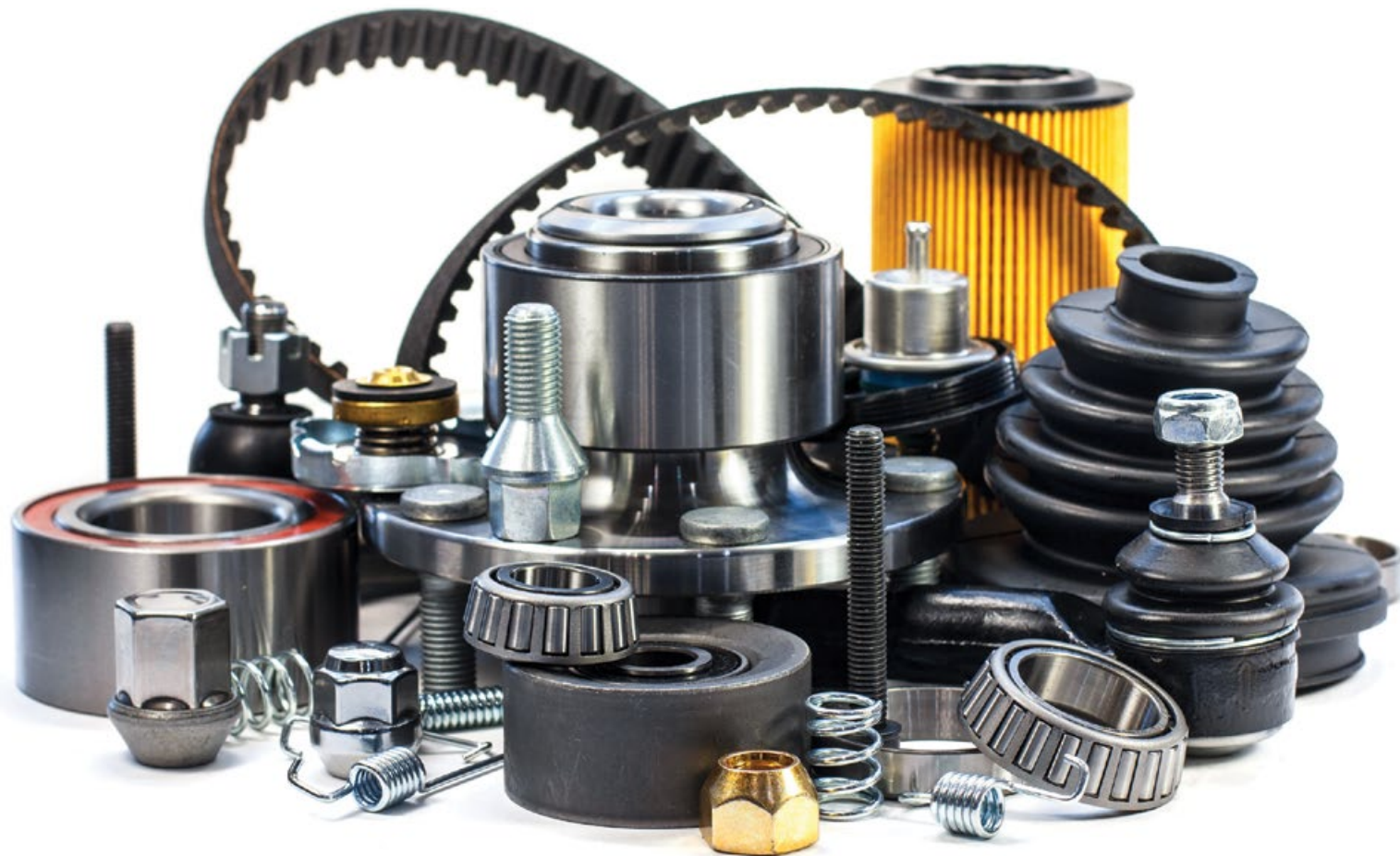


KONTAKT: IKLÓDY PÉTER, IKLODY.PETER@PPHMEDIA.HU WWW.STRIXAWARD.COM

„A termelésből tudás jön”

■ Szerző: Zákányi Virág

Egyszerre nyílhatnak új lehetőségek és szűkülnek a piacok a magyar autóipari beszállítók előtt. Miközben a német autóipar visszaesése már a hazai vállalatokat is érzékenyen érinti, a Magyarországon épülő új gyártókapacitások akár új üzleteket is hozhatnak számukra. A kérdés az, sikerül-e árban és hatékonyságban is felvenni a versenyt Kínával. Dr. Nyirő Józseffel, a MAJOSZ (Magyar Járműalkatrészgyártók Országos Szövetsége) elnökével arról beszélgettünk, hogyan őrizhető meg az európai gyártás versenyképessége, mit hozhat realisan a magyar beszállítóknak a BYD, a BMW és a CATL megjelenése, és miért stratégiai kérdés, hogy a termelés Európában maradjon.



» Egy évvel ezelőtti beszélgetésünkben több strukturális problémát is említett a magyar autóipari beszállítók helyzetével kapcsolatban. Mi változott azóta?

Szerintem továbbra is nehéz helyzetben vannak a magyar beszállítók, különösen a kkv-k. Komoly problémát jelent az energia- és most az euró-forint árfolyam alakulása is. Minél kisebb egy vállalat, annál érzékenyebben érintik ezek a változások, és annál nagyobb bizonytalanságot jelentenek a jövőjére nézve. A nagyvállalatoknál sem minden problémamentes, de számukra elsősorban a stabilitás és a tervezhetőség a fontos: milyen árfolyammal, költségekkel és árakkal kalkulálhatnak?

A magyar beszállítók jelentős része euróban értékesít, így a forint erősödésével ugyanazért a termékért kevesebb forintbevételhez jut. Természetesen vannak euróban jelentkező költségek is, például az alapanyagok esetében, de a forintban felmerülő költségek miatt az árfolyamváltozás jelentősen ronthatja a profitabilitást. Nagyon rövid idő alatt kellett alkalmazkodnunk ahhoz, hogy a forint mintegy 40 forintot erősödött az euróval szemben.

Korábban azért sem tudtunk árat emelni a külföldi piacokon, mert a partnerek azzal érveltek, hogy a forint gyengülése fedezi a költségnövekedésünket. Most viszont megfordult a helyzet: erősebb lett a forint, ezért árat kellene emelnünk, miközben például a német piacon jelentős darabszámcsökkenést látunk. Ilyen környezetben nagyon nehéz áremelést érvényesíteni.

Éppen ezért én óvatosan kezelném azokat az adatokat, amelyek a hazai autóipar növekedését mutatják. Erősen függünk az európai, ezen belül a német piactól, ahol jelenleg kapacitáscsökkentéseket, elbocsátásokat és visszaeső darabszámokat látunk. Nehéz ezt összeegyeztetni azzal a képpel, hogy közben nálunk minden rendben van.

Természetesen vannak olyan magyar beszállítók, amelyek új üzleteket tudnak elnyerni, akár Németországból is, és ezzel ellensúlyozhatják a meglévő megrendelések visszaesését. Szerencsére erre nálunk is látunk példát, de ez a lehetőség nem minden vállalat számára adott. A beszállítói láncnak most mindenekelőtt stabilitásra és kiszámíthatóságra lenne szüksége, és nagyon sok múlik azon, hogyan alakul az európai autópiacon a következő időszakban.

» A CATL, a BYD és a BMW magyarországi gyártása milyen valós lehetőségekkel kecsegteti a hazai beszállítói láncot? Jelenthet valós versenyelőnyt, hogy ezek a gyártókapacitások Magyarországon épülnek ki?

Minden autógyártó, amikor megjelenik egy országban, magával hozza a saját beszállítói láncának jelentős részét. Ez teljesen természetes, és nemcsak a kínai, hanem például a német vállalatokra is igaz. A hazai beszállítók számára ezért inkább közép- és hosszú távon jelenthet előnyt, hogy ezek a gyártókapacitások Magyarországon vannak. Fokozatosan be lehet kerülni a beszállítói láncba, először akár egy-egy alkatrészrel, majd később egyre nagyobb volumenben. Ennek azonban kulcsfeltétele



Dr. Nyirő József, a Magyar Járműalkatrészgyártók Országos Szövetsége elnöke

a versenyképesség. Akkor tudunk beszállítónak válni, ha megfelelő árszinten és megfelelő technológiai tudással rendelkezünk. Ehhez hatékony gyártásra, az energiaköltségek optimalizálására és a munkaerőköltségek kordában tartására egyaránt szükség van. Ma már szinte minden ország korszerű gépekkel és egyre fejlettebb technológiákkal dolgozik, ezért sok esetben nüansznai különbségek döntenek. A versenyképességünk lesz a kulcsa annak, hogy milyen üzleteket tudunk elnyerni.

Ráadásul nemcsak az európai beszállítókkal versenyzünk. Kína továbbra is rendkívül versenyképes, nagyon alacsony önköltséggel képes termelni, ami komoly kihívást jelent az európai vállalatok számára. A kérdés az, hogy a Magyarországon működő gyártók mennyire támaszkodnak majd európai, illetve helyi beszállítókra, és milyen árkülönbséget hajlandóak elfogadni. Ha ugyanis ugyanazt az alkatrészt Kínában lényegesen olcsóbban elő tudják állítani és Európába szállítani, akkor a földrajzi közelség önmagában még nem lesz elegendő versenyelőny.

» Mely területeken lehet ma a leghatékonyabban csökkenteni a termelési önköltséget, és hol van ebben a technológiai fejlesztések szerepe?

Az önköltség szempontjából jelenleg három kritikus területet látok: az euróárfolyamot, az energia- és a HR-költségeket. Ehhez jön még a gyártási volumen kérdése, hiszen a csökkenő darabszám önmagában is növeli az egy termékre jutó költségek összegét.

Az euró-forint árfolyam hirtelen változása nagyon nehéz helyzetet teremtett a termelő cégek számára, ahogyan azt már említettem.

Az energiaellátás pedig továbbra is az egyik legnagyobb költségtényező. Fontos lenne, hogy a vállalatok minél jobban kihasználhassák a saját energiatermelési lehetőségeiket: például a napelemekkel megtermelt energiát vissza lehessen táplálni a rendszerbe, ehhez megfelelő infrastruktúra álljon rendelkezésre, és a rendszerhasználati, illetve teljesítménydíjak se jelentsenek aránytalanul nagy terhet. Ha a vállalatok saját beruházásokkal érdemben csökkenteni tudják az energiaköltségeiket, az közvetlenül javítja a versenyképességüket.

A HR-költségeken klasszikus értelemben már nehéz fogni, ráadásul Magyarország európai összehasonlításban ezen a területen nincs rossz helyzetben. A lehetőség sokkal inkább a hatékonyság növelésében van: automatizációval, digitalizációval és egyre inkább mesterséges intelligenciával. A nagyvállalatoknál várhatóan a humanoid robotok is megjelennek hamarosan – ez Kínában, de Nyugat-Európában is egyre erősebb trend –, míg a kisebb cégek nyilván később tudnak ilyen beruházásokat megvalósítani.

A versenyképességünk lesz a kulcsa annak, hogy milyen üzleteket tudunk elnyerni.

Nagy kérdés ugyanakkor, hogy az AI és az új technológiák mekkora valós hozzáadott értéket tudnak teremteni, és hány százalékkal képesek javítani a hatékonyságunkat. Abban biztos vagyok, hogy előbb-utóbb mindenki elkezd alkalmazni ezeket, aki még nem tette, de azt még nem látom, hogy ezzel önmagában be tudjuk-e hozni a távol-keleti gyártókhoz képest meglévő költségkülönbséget.

A volumen megtartása szintén kritikus. A csökkenő darabszám növeli a termék önköltségét, hiszen ugyanazok a fix költségek kevesebb termékre rakódnak rá. Ezért nemcsak az számít, hogy egy gyár mennyire hatékony, hanem az is, hogy megfelelő kapacitáskihasználtsággal tud-e működni.

Az alapanyag szintén jelentős költségtétel, ezen azonban egy-egy termelő vállalat önmagában kevésbé tud változtatni. Európának ezen a területen is el kell gondolkodnia a versenyképességén. Ha az európai vállalatok tartósan lényegesen magasabb alapanyagárakkal dolgoznak, mint például a kínai versenytársaik, akkor az ezeket feldolgozó cégek is versenyhátrányba kerülnek.

Hosszabb távon ezért továbbra is azt tartom fontosnak, hogy a termelést és az ahhoz kapcsolódó tudást megtartsuk Magyarországon és Európában. A termelésből tudás jön. Ezt jól mutatja Kína példája: harminc éve elkezdett szinte mindent gyártani, kezdetben sokszor gyengébb minőségben, mára azonban rengeteget tanult, és magas minőségben, versenyképes áron képes termelni. Ahol a gyártás zajlik, ott halmozódik fel a tapasztalat, ott fejlesztik tovább a technológiát, és idővel ott épül fel a kutatás-fejlesztési tudás is.

A MAJOSZ részéről ezért régóta hangsúlyozzuk, hogy a termelés megtartása stratégiai kérdés. A gyártásra épülhet további fejlesztés, kutatás és innováció, végső soron pedig ez adja a hosszú távú versenyképesség egyik alapját.

» Mai hír, hogy a Volkswagen-csoport 50 ezer dolgozóját küldi el. Hogyan lehet megmenteni az európai autópárt és beszállítói körét?

Kritikus kérdés, hogy Európa milyen választ ad a jelenlegi helyzetre. A kínai autóipar ma már nemcsak költségoldalon jelent komoly versenytársat, hanem technológiai szempontból is. Az elektromobilitásban rendkívül gyorsan fejlődtek, miközben Európa hagyományosan a belső égésű technológiákban épített fel nagyon erős tudást. Szerintem a valódi kérdés továbbra is az, hogyan tudjuk csökkenteni az európai gyártás költségterheit.

Közben az európai autógyártók piacvesztése is komoly kockázat. Kínában egyre inkább a saját márkákat választják a vásárlók, miközben ez korábban fontos piaca volt az európai, különösen a német autógyártóknak. Ha csökken a BMW-k, Mercedesek vagy Audik értékesítése, az előbb-utóbb az egész európai beszállítói láncon végiggyűrűzik, mint ahogy ezt már láthatjuk a német gazdasági mutatókból.

Magyarország ugyanakkor érdekes helyzetben van, hiszen egyszerre kapcsolódunk szorosan a nyugat-európai autóiparhoz, és vagyunk helyszínei a távol-keleti gyártók európai megjelenésének. Ez hosszabb távon lehetőséget teremthet arra, hogy a magyar beszállítók mindkét irányban erősítsék a pozícióikat.

Összességében nem egyszerűen az európai beszállítói kört kell megvédeni, hanem azokat a feltételeket kell megteremteni, amelyek között az európai gyártás ismét önmagában is versenyképes lehet.

» Egy éve a diverzifikációt is lehetséges kitorési irányként említette. Látszik ezen a téren előrelépés a magyar beszállítóknál?

Igen, vannak már lépések, egyelőre inkább kisebbek. Az akkumulátoripar felé például próbálnak nyitni a vállalatok, de oda nagyon nehéz beszállítóként bekerülni, viszonylag szűk a mozgástér. A védelmi iparban már nagyobb mozgolódást látok. Európa jelentős fejlesztésekre készül ezen a területen, így ez potenciális diverzifikációs irány lehet a magyar cégek számára is. Többen dolgoznak azon, hogy bekerüljenek ezekbe a beszállítói láncokba.

Mindenki próbálja valamilyen módon pótolni a kieső autóipari megrendeléseket. A diverzifikáció egyelőre nem kompenzálja teljes egészében a visszaesést, de a cégek keresik az új piacokat, és szerintem idővel meg fogják találni azokat a területeket, ahová a meglévő gyártási tudásukkal be tudnak lépni.

Közben számunkra maga a magyarországi autógyártás is hosszú távon lehetőséget jelent. A jelenlegi mintegy félmillió éves volumen a következő években 700 ezerre, később akár egymillió autóra is emelkedhet.

A MAJOSZ részéről ezért régóta hangsúlyozzuk, hogy a termelés megtartása stratégiai kérdés. A gyártásra épülhet további fejlesztés, kutatás és innováció, végső soron pedig ez adja a hosszú távú versenyképesség egyik alapját.

Ez összességében jó jövőképet mutat, itt lesz kulcskérdés az, amiről korábban beszélünk, hogy a magyar beszállítók ebből a növekedésből mekkora részt tudnak megszerezni.

Ezért a diverzifikáció mellett a lokalizáció is kiemelt feladat. Azon dolgozunk, hogy a Magyarországon működő nagyvállalatok minél nagyobb arányban hazai beszállítóktól szerezzenek be. A MAJOSZ részéről ezt a munkát szeretnénk továbbvinni, a kormánnyal is egyeztetve arról, milyen intézkedések segíthetik a hazai beszállítók pozíciójának erősítését.

» Ha egy lépéssel hátrébb lépünk: technológiai tudásban és kompetenciákban hol állnak ma a magyar beszállítók, és hol lenne leginkább szükség fejlődésre?

Azt gondolom, hogy a magyar beszállítók technológiai tudásával és képességeivel alapvetően nincs probléma. Ugyanakkor olyan erős világpiaci versenyben kell helytállnunk, amelyben a fejlődésnek folyamatosnak kell lennie. Fejlesztünk kell az oktatást, tovább kell lépünk az automatizációban és a digitalizációban, és folyamatosan javítanunk kell a hatékonyságunkat.

Az európai autóipar továbbra is rendkívül professzionális, és nagyon jó termékeket állít elő, de a versenytársak rengeteget fejlődtek. Jelenleg ár-érték arányban sok esetben drágábbak vagyunk, miközben a világpiac egyre érzékenyebb. A tudásunk tehát megvan, a feladat most az, hogy ezt versenyképes költségszint mellett tudjuk termékké és piaci sikerré alakítani. ■



FAULHABER Motion Control

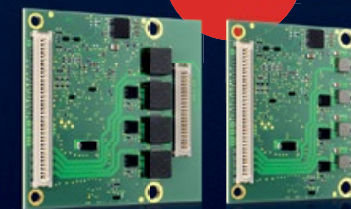
Egy vezérlő. Négy motortechológia.

Az új MC 3602/3606 B mozgásvezérlőkkel könnyedén zsonglörködhet BL-, DC-, léptető- és lineáris motorokkal az alkalmazásaiban.

www.faulhaber.com/mc3602/en

FAULHABER Austria GmbH
info@faulhaber-austria.at

NEW



MC 3602 B / MC 3606 B sorozat

WE CREATE MOTION



A fenntarthatóság próbája a gyártósoron dől el

■ Szerző: Gáspár Gergely

Az autóipari beszállítóknál a fenntarthatóság ma már adatbekérésekben, energiahatékonysági projektekben és vevői elvárásokban egyaránt megjelenik. A Simon Plastics vezetői szerint azonban a valódi előrelépést nem a dokumentumok mennyisége, hanem a mérhető műszaki eredmény jelenti.

A fenntarthatóságról szóló vállalati diskurzusban egyre nehezebb elválasztani egymástól a szabályozói megfelelést, a vevői elvárásokat és azt a mérnöki-gazdasági racionalitást, amely egy gyártó vállalatot egyébként is az energia- és anyagvesztések csökkentésére ösztönöz. Simon Péter, a Simon Plastics Kft. ügyvezető-tulajdonosa és Klér Zoltán pénzügyi vezető éppen ezt a különbséget tartja lényegesnek. Megközelítésük szerint a fenntarthatóság célja önmagában indokolt és fontos, a kérdés inkább az, hogy a kialakult követelményrendszer mennyire segíti a tényleges környezeti teljesítményt, és mennyi erőforrást von el az értékteremtő munkától.

Klér Zoltán szerint az alap gondolat „teljesen valid probléma”, amellyel vállalatként és magánemberként egyaránt

foglalkozni kell. Fenntartása nem a céllal, hanem a megvalósítás módjával kapcsolatos: úgy látja, a jelentések, adatlapok és dokumentációk súlya olykor aránytalanul nagyra nő, miközben adott esetben háttérbe szorulhat a gyakorlati eredmény.

Úgy véli, fontos különválasztani a fenntarthatóság célját és az annak elérésére kialakított szabályozási eszközöket. Véleménye szerint ennek versenyképességi következménye is lehet: az ESG-adatlapok, fenntarthatósági jelentések, a NIS2-höz hasonló megfelelési kötelezettségek és más előírások jelentős vezetői és szakértői kapacitást köthetnek le. „A vezetőknek az értékteremtő munkaidő jelentős részét ilyen jellegű dolgokkal kell tölteniük” – fogalmazott. Klér Zoltán ugyanakkor ezzel nem a fenntarthatóságot állítja szembe a versenyképességgel,

hanem megítélése szerint megfelelő arányt kellene teremteni a tényleges eredményt szolgáló intézkedések, illetve az azokhoz kapcsolódó adminisztráció között.

A megfelelés már az értéklánc része

Az autóiparban a beszállítói követelmények hagyományosan lefelé épülnek tovább az értékláncban, és a vállalat tapasztalata szerint ugyanez történik a fenntarthatósággal is. A vevőktől érkező felmérések, kérdőívek és adatkérések egyre gyakoribbak, miközben a pénzügyesek részéről is megjelentek az ESG-adatlapok. Klér Zoltán problémának tartja, hogy ezek nem feltétlenül egységesek: ugyanazt vagy hasonló információt több szereplő számára, eltérő formában kell előállítani.

Ez a gyakorlat a vállalat saját beszállítói kapcsolataiba is továbbgyűrűzik, hiszen bizonyos adatok összeállításához a Simon Plasticsnak is információkat kell bekérnie partnereitől, vagyis a Scope 3 logikájához kapcsolódó, értékláncszintű adatszolgáltatás hatása már a napi működésben is elég jól érzékelhető. A kihívás elsősorban az adatgyűjtésben, az ismétlődő megkeresések kezelésében és az ehhez szükséges munkaidőben jelentkezik.

Simon Péter szerint a megfelelés biztosítható, ha a vállalat hozzárendeli a szükséges erőforrást. A Simon Plastics fenntarthatósági teljesítményének külső visszaigazolása is van: elmondása szerint 2025-ben egyik legnagyobb vevőjük Sustainability díjat nyerték el, több száz vállalkozás mezőnyében. Számára különösen fontos, hogy a vevők érzékeljék a tényleges munkát, amelyet a vállalat ezen a területen végez. „Van, aki dokumentálja és dolgozik vele, és van, aki nem dokumentálja, hanem csinálja” – fogalmazott Simon Péter, érzékeltetve azt a feszültséget, amelyet a papíralapú megfelelés és a gyakorlati intézkedések között látnak.

A fenntarthatósági teljesítmény ugyanakkor Klér Zoltán tapasztalata szerint még nem feltétlenül vált meghatározó beszerzési szemponttá. Egy autóipari konferencián szerzett benyomásait felidézve kiemelte, hogy amikor a beszállítói döntéseknél a költség, az ellátásbiztonság és a fenntarthatóság súlya került szóba, az előbbi két tényező egyértelműen nagyobb jelentőséget kapott.

Értelmezése szerint tehát a fenntarthatósági elvárások erősödése egyelőre nem jelenti automatikusan azt, hogy két hasonló technológiai és árpozíciójú beszállító közül minden esetben a jobb fenntarthatósági teljesítmény dönti el a versenyt.

Energiahatékonyság: ahol a zöld cél és a megtérülés találkozik

A Simon Plastics fenntarthatósági fejlesztéseinek egyik legkézzelfoghatóbb területe az energia. A vállalat két napelemes rendszert létesített; a legutóbbi nagy napelemparkot úgy alakították ki, hogy ne foglaljon el értékes termőterületet. A paneleket a meglévő parkoló fölé emelték, így a beruházás egyszerre termel villamos energiát és árnyékolja a dolgozói gépkocsikat. Simon Péter ezt olyan megoldásként említi, amelynél a környezeti és a gyakorlati haszon egyszerre jelenik meg.



Simon Péter, a Simon Plastics Kft. ügyvezető-tulajdonosa



Klér Zoltán pénzügyi vezető

A saját energiatermeléshez egy 1 megawattos akkumulátoros tárolót is beszereztek, amely hosszabb távon növelhetné az energiat függetlenséget. Az eszköz azonban gyakorlatilag több mint egy évig használaton kívül állt az udvaron az engedélyezési folyamat miatt.

A vezetők szerint ez jól mutatja azt az ellentmondást, amelyet a rendszerben érzékelnek: miközben a vállalatoktól fenntarthatósági előrelépést és dokumentált teljesítményt várnak, egy már megvalósított energetikai beruházás üzembe helyezését hosszadalmas hatósági és csatlakozási eljárások lassíthatják.

Klér Zoltán hangsúlyozta, hogy a tárolót saját felhasználásra szánják, a rendszer nem táplál vissza a hálózatba.

A fenntarthatósági elvárások erősödése egyelőre nem jelenti automatikusan azt, hogy két hasonló technológiai és árpozíciójú beszállító közül minden esetben a jobb fenntarthatósági teljesítmény dönti el a versenyt.

A fejlesztések ugyanakkor jóval túlmutatnak a napelemeken. A vállalat energiahatékony targoncákba és fröccsöntő gépekbe ruházott be, átalakította a hűtőrendszerét az optimálisabb működés érdekében, csökkentette a kompresszor veszteségeit, a keletkező kompresszorhőt pedig melegvíz-előállításra és fűtési célokra is hasznosítja. Ezek mögött nem különálló „zöldprojektek”, hanem folyamatos mérnöki műhelymunka áll.

A mérés itt alapvető eszköz. Simon Péter szerint nem állnak meg annál, amit kötelező mérni: az energiaigényes berendezéseket folyamatosan figyelik, az adatokat elemzik, majd belső akciókat indítanak. Egy új gép beszerzésénél ezért nemcsak a technológiai képesség, hanem az üzemeltetési költség, az energiafogyasztás és például az is

szempont, hogy hidraulikus vagy elektromos megoldásról van-e szó. A cél az energiapazarlás csökkentése, ami egyszerre fenntarthatósági és üzleti érdek. „Van az ESG, és van a valós megtérülési része” – foglalta össze Simon Péter.

Nem külön osztály, hanem vállalati csapatmunka

A fenntarthatósági és energiahatékonysági feladatokra a Simon Plastics nem tart fenn külön, kizárólag ezzel foglalkozó szervezeti egységet. A munkát mátrixszerűen végzik: az adott projekthez a pénzügyi, mérnöki és más érintett területekről vonják be a szükséges szakembereket. Egy energiafogyasztás-csökkentési vizsgálatban például Klér Zoltán elmondása szerint akár tíz munkatárs is dolgozhat egyszerre azon, hogy feltérképezze, mely rendszerek állíthatók le, melyek szabályozhatók részlegesen, hol hiányzik még mérés, és mely fogyasztók nélkülözhetetlenek a termelés fenntartásához.

A vezetők szerint ez jól mutatja azt az ellentmondást, amelyet a rendszerben érzékelnek: miközben a vállalatoktól fenntarthatósági előrelépést és dokumentált teljesítményt várnak, egy már megvalósított energetikai beruházás üzembe helyezését hosszadalmas hatósági és csatlakozási eljárások lassíthatják.

A csaknem 400 főt foglalkoztató Simon Plastics a létszámkritérium alapján nagyvállalatnak minősül, ugyanakkor nem multinacionális vállalatként működik, ahol minden új megfelelési területre külön osztály épülhet; a szükséges kompetenciákat a meglévő csapatból kell egy-egy feladat köré szervezni. Ez különösen fontosá teszi, hogy az adminisztratív kötelezettségek mennyi vezetői és szakértői kapacitást kötnek le.

Versenyképesség szűk marzsok mellett

A probléma az autópárban azért különösen érzékeny, mert a beszállítói marzsok eleve szűkek. Simon Péter szerint, ha a rendelkezésre álló szakértői erőforrás egyre nagyobb részét jelentések és adatszolgáltatások kötik le, kevesebb kapacitás jut költségsökkentésre, technológiafejlesztésre és a vállalat hosszú távú fennmaradását szolgáló munkára. Úgy véli, ez nemcsak Magyarországon, hanem Európa-szerte nehéz helyzetbe hozhat olyan cégeket, amelyek technológiai lemaradást is görgetnek maguk előtt.

A Simon Plastics helyzete ebből a szempontból kedvezőbb, mert modern gépparkkal dolgozik, és folyamatosan fejleszt. Klér Zoltán szerint ilyen technológiai szintről azonban az energiahatékonyság javítása már nem feltétlenül látványos ugrásokban mérhető. Simon Péter hozzátette: nem arról van szó, hogy egy száz egységet fogyasztó technológiát húsz egységesre cserélnek, hanem arról, hogy a százból kilencvenöt legyen. Azoknál a vállalatoknál viszont, ahol tíz-húsz év technológiai lemaradása halmozódott fel, a szükséges beruházási ugrás sokkal nagyobb lehet, és ezt egyes szereplők már nem feltétlenül tudják finanszírozni.

Újrahasznosítás: a műszaki lehetőség nem mindig üzleti realitás

A műanyag-feldolgozásban a körforgásosság lehetőségei erősen termék- és vevőfüggők. A Simon Plastics bizonyos termékcsaládoknál használ újrahasznosított alapanyagot, saját gyártási anyagát pedig zárt rendszerben, a vevő által engedélyezett arányban képes visszaforgatni. A cél a keletkező hulladék mennyiségének csökkentése, ám az újrahasznosított anyag alkalmazása nem automatikus: van olyan vevő, aki kéri, más engedélyezi, megint más kifejezetten tiltja.

Simon Péter szerint az egyik alapvető korlát a gazdaságosság és a feldolgozhatóság. Az újrahasznosított alapanyag nem szükségszerűen olcsóbb a primer anyagnál, feldolgozása pedig nehezebb lehet. Ha a másodlagos alapanyagot olyan minőségűre kell feljavítani, hogy a magas autópárbai minőségi, esztétikai és élettartam-követelményeknek is megfeleljen, annak költsége akár a primer anyagét is meghaladhatja. A vevő ugyanakkor nem feltétlenül hajlandó magasabb árat fizetni érte. Emiatt Simon Péter nem tartja reálisnak a primer műanyagok általános, teljes körű kiváltását újrahasznosított anyagokkal a jelenlegi feltételek mellett.

A dokumentáció helyett az eredményt mérnék

Simon Péter szerint a fenntarthatóság tekintetében „maga a követelményrendszer gondolata jó, a megvalósítása viszont jelenleg rossz”. Úgy látja, számos vállalat már ma is olyan fejlesztéseket hajt végre gazdasági megfontolásból, amelyek egyúttal a zöldsülést szolgálják, csak nem feltétlenül fenntarthatósági projektként tekintenek rájuk. Szerinte a rendszernek ezt a kapcsolatot kellene jobban láthatóvá tennie, és a vállalatokat abban segítenie, hogy a beruházások valós környezeti eredményét felismerjék és tovább javítsák.

Klér Zoltán pedig azt gondolja, hogy az eljárások és újabb standardok helyett szerencsésebb lenne, ha erősebbnek mutatkozna az ösztönzési és motivációs oldal. A Simon Plastics tapasztalata így nem feltétlenül a fenntarthatóság és a versenyképesség szükségszerű ellentétéről szól. Sokkal inkább arról, hogy a kettő akkor erősítheti egymást, ha a megfelelés középpontjába a dokumentumok előállítása helyett a mérhető energia-, anyag- és technológiai teljesítmény kerül. ■

2026.
11. 24.

SAVE
THE
DATE

KPMG

1134 Budapest, Váci út 31.

FOODTECH SUMMIT

AZ ÉLELMISZERGYÁRTÁS
HIGH-TECH DIMENZIÓJA

IPARI CSÚCS- TECHNOLÓGIÁK ÚJ TEREPE

Robotika. Automatizáció. Digitálizáció. AI.

WWW.FOODTECHSUMMIT.HU

WWW.GYARTASTREND.HU



gyártástrend
TECHNOLÓGIAI MAGAZIN

STOREinsider PPH MEDIA

KONTAKT:

Rákóczy Dorina, event manager
rakoczy.dorina@pphmedia.hu

Dapsy Zoltán: „Nehéz helyzetbe kerülhetnek a csak build-to-printben gondolkodó beszállítók”

■ Szerző: Myat Kornél

Dapsy Zoltán, az AUMOVIO Hungary Kft. budapesti gyárának igazgatója szerint az európai autóipari beszállítók egyszerre küzdenek az árnyomással, a csökkenő volumenekkel és a technológiai átállás kihívásaival. A pusztán gyártási kompetenciára építő cégek egyre nehezebb helyzetbe kerülnek, miközben a digitalizáció és az AI új versenyelőnyt teremthet.

» Az elmúlt időszakban jelentős kihívásokkal néz szembe az autóipar és a beszállítói struktúra. Milyen most a magyarországi helyzet, és hogyan érinti mindez az AUMOVIO-t?

Nagy átalakulás alatt van maga az autóipar és a beszállítói struktúra is. A beszállítókat jobban, illetve nagyobb mértékben érinti ez a bizonytalanság, mint az OEM-eket, mert több hatás játszik közre. Az OEM-ek nyitnak a kínai beszállítók felé, érthetően alacsonyabb áron tudják a termékeket beszerezni, az európai beszállítóknak pedig ehhez adaptálódniuk kell. Úgy kell fejleszteniük, illetve fejlesztésre összegeket átcsoportosítaniuk, hogy mellette csökken a termelési volumenük. Mindezek mellett egyre erősebb a pénzügyi nyomás: drágább az energia, magasabbak a bérköltségek és az alapanyagárak is. Az OEM-ek számára egyre fontosabb a beszállító rugalmassága is: rövidebb a tervezési horizont, gyakrabban változnak a volumenek, programokat csúsztatnak vagy törölnek. Ebből következik, hogy egyre nagyobb veszélyben vannak azok a beszállítók, amelyek csak „build-to-printben” gondolkodnak. Az AUMOVIO mindig is technológiai vállalat volt. Nagyon magas volt korábban is a kutatás-fejlesztésre fordított összegünk, ez nem változott. Azon dolgozunk, hogy minél innovatívabb és minél magasabb hozzáadott értékű terméket állítsunk elő.

» A különböző szakági riportok egyre erősödő kínai hatásról is írnak.

Kína szerepe folyamatosan nő a beszállítói értékláncban. Kína mindig jó volt a gyártásban, viszont nagy változás történt a kutatás-fejlesztés területén is. Nagyon előremutató technológiákat tudnak nagyon rövid idő alatt,



Dapsy Zoltán, az AUMOVIO Hungary Kft. budapesti gyárának igazgatója

nagyon olcsón bevezetni, miközben megvan a lokális beszállítói bázisuk is ennek támogatására.

A kínai OEM-eknél ráadásul egyre inkább elterjed a vertikális integráció. Egyes kínai OEM-ek esetében az alkatrészek akár 70–80 százalékát is házon belül gyártják. Az EU Industrial Accelerator Actre vonatkozó javaslata megoldást jelenthet az alacsonyabb integrációval rendelkező kínai OEM-ek kapcsán, hiszen az elektromos járművek esetében 70 százalékos európai komponensarányt irányoz elő.

Magyarország ennek az átalakulásnak nyertese is lehet, hiszen ha nő a gyártott autók volumene, az pozitív hatással lehet a beszállítói láncra. Azonban a lokális beszállítóknak meg kell ugraniuk azokat a mércéket, amelyeket az új OEM-ek velük szemben állítanak.

» Azt mondta, hogy az alkalmazkodás egyik kulcsa a diverzifikáció. Ez mit jelenthet egy autóipari beszállítónál?

Most mindenki próbálja diverzifikálni a portfólióját, mert ez alapvető túlélési ösztön. Főleg azoknak a beszállítóknak kell új irányok felé nyitniuk, amelyek korábban kizárólag a hagyományos belső égésű motorokhoz kapcsolódó termékeket gyártottak, például sebességváltókat, kipufogórendszereket vagy más, a hagyományos hajtáslánchoz köthető alkatrészeket. Ezáltal tudják valamelyest a veszteséget kompenzálni, vagy enyhíteni a rájuk nehezedő nyomást.

Le fog csökkenni azoknak a létszáma, akik kiszolgálják a termelést. Kevesebb, de magasabb képzettségű emberre lesz szükség a jövő gyáraiban.

A diverzifikáció lehet autóiparon belüli és azon kívüli terület is. Vannak olyan autóipari beszállítók, amelyek a humanoid robotok felé kacsingatnak. A nagy autóipari beszállítók próbálnak olyan területek felé nyitni, amelyek nem kimondottan az autóiparhoz kapcsolódnak, de a technológia, a komplexitás, illetve maguk a folyamatok összehasonlíthatók vele. Ilyen lehet például az említeteken kívül a védelmi ipar. Másik fontos stratégia pedig a már említett innováció.

» Az elektromobilitásról az elmúlt években sokszor úgy beszélünk, mint gyors és egyirányú átállásról, aztán jól látszott, hogy erről szó sincs. Mit látnak most a tényleges trendekből, és hogyan alkalmazkodik ehhez az AUMOVIO?



Nagyon sokan arra fogadtak, hogy itt rövid idő alatt hatalmas áttörés lesz az elektromobilitásban. Most már egyre inkább látszik, hogy egy eléggé elnyújtott átmenet lesz. Én arra számítok, hogy Európa nagy részében a következő öt évben még a hibridek fognak dominálni, de 2030-tól fordulat kezdődik, és az elektromos autók lesznek döntő többségben a piacon. A hibrid ugyanis drága technológia, sokkal több komplex alkatrész szükséges hozzá, ezért a fenntartása és az üzemeltetése is költségesebb, azonban a teljes elektromos átálláshoz még számos megoldás nem áll rendelkezésre jelenleg.

Az AUMOVIO szerencsés helyzetben van, mert diverzifikált a portfóliója: a Safety and Motion üzleti területünk például fékrendszereket, szenzorokat, légzsákokat és más biztonságtechnikai alkatrészeket gyárt, amelyek függetlenek a hajtáslánctól. Persze verzióbeli átalakítások szükségesek annak megfelelően, hogy milyen meghajtást kell kiszolgáltatni, de termékeink univerzálisak, legyen szó belső égésű, hibrid vagy elektromos meghajtásról.

» Az energiaárakat is említette mint versenyképességi tényezőt. Mit jelent ez egy konkrét autóipari gyár számára, és milyen energiapolitikai irányt tartana kívánatosnak?

Jelen pillanatban azért drága a gyártás itthon, mert az ipari áram Magyarországon a harmadik legdrágább Európában. Mindenféleképpen el kell mozdulni az energiapolitikában egy olyan irányba, amely mind a gyártásban lévő ipari áramot olcsóbbá és elérhetőbbé teszi, akár zöldáram révén, másrészt pedig lehetővé teszi azt, hogy megfelelő mennyiségű áram álljon rendelkezésre ahhoz, hogy az infrastruktúrát ki lehessen alakítani és fejleszteni lehessen.

Én hiszek az atomenergiában vagy bármilyen olyan energiában, amely stabilan és folyamatosan elérhető. Viszont ha zöldenergiában gondolkodunk, akkor mind

a nap-, mind pedig a szélenergia esetében én csak energiatárolással kombinálva látnám hatékony megoldásnak. Más, ehhez kapcsolható alternatív tárolókapacitást jelenthetnének például a kétirányú töltéssel rendelkező gépjárművek is. Ha belegondolunk, hogy több ezer autót rákapcsolnak a hálózatra, 100 kilowattóra átlagos akkumulátorkapacitással, akkor az hatalmas energiamennyiséget biztosítana azokban a csúcsidőszakokban, amikor drága az elektromos áram, mivel a zöldenergia éppen nem elérhető.

Aki nem tudja a saját folyamatait hatékonyan leképezni, és erre próbál meg digitalizálni, majd AI-t ráhúzni, az rengeteg tanulópenzt fog fizetni, mire megérti a fenti összefüggést.

A zöldenergiával – kivéve a geotermikus energiát – az a probléma, hogy időszakos. A veszprémi és a pesti gyárunk közel annyi energiát fogyaszt egy évben, mint egy kisebb város. A tetőre szerelt napelem az energiaigényünk két-három százalékát tudja lefedni. Több-hektárnyi területet kellene lefedni napelemmel a teljes energiaigényünk kielégítéséhez. Ezt csak zöldenergiával biztosítani nagyon komoly kihívás lenne.

» A munkaerőhiány és a vendégmunkások kérdése is komolyan befolyásolja a beszállítók helyzetét.

Nálunk nagy munkaerőigény-növekedésre nincs aktuálisan szükség. A törvény módosítása alapján azonban meg lehet hosszabbítani a vendégmunkások engedélyét. Mi ezzel több esetben is élünk, ahol pedig nem szükséges, ott pótolni próbáljuk a külföldi vendégmunkásokat. Az új munkaerő felvétele sem szűnt meg minden esetben, csak szigorodtak, módosultak a feltételek.

Ezzel szemben a másik fontos kérdés a jól képzett munkaerő problémája. Ehhez hosszú évekig tartó tanulásra és fejlesztésre van (volna) szükség. Szerintem azok a cégek, amelyek ma Magyarországon vagy akár Európában kizárólag betanított, kétkézi munkaerőre építik a jövőjüket, jelentős versenyképességi hátrányba kerülhetnek.

Főleg úgy, hogy egyre inkább digitalizálódik, erre épülve pedig elterjed a mesterséges intelligencia a gyártásban. Ez a digitalizáció eleve lecsökkenti majd a cégeknél az egyszerű betanított (és akár a jelenleg ezeket kiváltó vendég-) munkások szükségességét.

» Mi a helyzet a robotokkal, a humanoidok és az AI segíthetnek orvosolni a problémát?

Sokat beszélünk robotokról, de Európa még jelentősen le van maradva a telepítésekben. Másrészt a robotikát üzemeltetni is kell. A már jelenleg is létező „sötét gyárakban” az emberek akár fejlámpával is bemehetnek elhárítani a hibákat. De oda is kell ember. Ezek a gépek elromolhatnak, ezeket be kell állítani, ezekre néha rá kell nézni. Az azonban igaz, hogy le fog csökkenni azoknak a létszáma, akik kiszolgálják a termelést. Kevesebb, de magasabb képzettségű emberre lesz szükség a jövő gyáraiban. És most nemcsak a gyártásban lévő összeszerelő műveletekre gondolok, hanem mondjuk a gyártástervezésre, alapanyag-rendelésre, HR-re vagy bármilyen más támogató folyamatra. Ezek a támogató funkciók is át fognak alakulni, vagy részben ki lesznek váltva mesterséges intelligenciával.

Minden gyárban kellene majd emberek, csak olyan munkakörökre lesz szükség, amelyekhez egyre nehezebb lesz megszerezni a megfelelő tudást. Mi például saját duális képzésünk részeként technikusokat képzünk már 15 éve a telephelyünkön, ami segít áthidalni ezt a nehézséget.

» Az elektromobilitás mellett a digitalizáció, a robotizáció és a mesterséges intelligencia is alapjaiban alakítja át az autóipart. Ön szerint mely technológiák lesznek a legfontosabbak a következő években a versenyképesség szempontjából?

Szerintem ha ezeket jól használja valaki, könnyebben tud versenyképes maradni. Ha maximalizálja a digitalizáció és az AI adta lehetőségeket, és mindent költséghatékonyan próbál automatizálni, nem feltétlenül méregdrága robotokkal vagy berendezésekkel, hanem olyan okos mérnöki megoldásokkal, amelyek segítségével jóval olcsóbban állíthatja elő az adott terméket, mint a korábbi módszerekkel, akkor versenyelőnyre tehet szert.

Jelenleg sokan úgy gondolják, hogy az AI bevezetésével rövid idő alatt látványos eredményeket érhetnek el. A tapasztalat azonban azt mutatja, hogy önmagában a technológia nem oldja meg a problémákat, ha az alapfolyamatok nincsenek rendben. Elsőként folyamatorientáltan kell tudniuk gondolkodni. Aki nem tudja a saját folyamatait hatékonyan leképezni, és erre próbál meg digitalizálni, majd AI-t ráhúzni, az rengeteg tanulópenzt fog fizetni, mire megérti a fenti összefüggést.

Az autóiparban már a kezdetektől a folyamatos fejlődés és fejlesztés jelenti a versenyképesség motorját, ez a működés alapja, melyhez plusz egy erőforrás az AI.

» Hogy látja, a felvázolt kihívások közepette milyen feladata van ma egy vállalatvezetőnek?

A külső tényezők, mint az energiaár, a bürokrácia és sok más is, olyan tényezők, amelyeket vállalatvezetőként nagyon nehéz befolyásolni.

Egyre jobban felértékelődik majd a jövőben, ha egy vezető objektíven, agilisen tud döntéseket hozni. Vállalati szinten pedig elengedhetetlen a folyamatorientált gondolkodás.

A jelenlegi helyzetben sokszor nagyon nehéz döntéseket kell meghozni, és minden esetben már a jelenleg maximálisan legjobb megoldásra kell koncentrálni. Ezt csak úgy tudja egy vezető megtenni, ha nagyon objektíven gondolkodik, és a szubjektivitást minden tényezővel szemben próbálja háttérbe szorítani. Vagyis egyre jobban felértékelődik majd a jövőben, ha egy vezető objektíven, agilisen tud döntéseket hozni. Vállalati szinten pedig elengedhetetlen a folyamatorientált gondolkodás. Ha ez megvan, akkor a vállalat folyamatait minél egyszerűbben le kell képezni, digitalizálni, AI-t alkalmazni, és ezzel növelni a vállalat versenyképességét. Szerintem csak ez az egyedüli járható út.

» Ön többek között az Industry Hub szakmai szervezet boardjának is tagja. Miért fontosak az ilyen szervezetek, és miben tudják segíteni a vállalatokat a mostani kihívások leküzdésében?

A legfontosabb előnye ezeknek a szervezeteknek az információmegosztás. A kapcsolatrendszerek egyre inkább felértékelődnek. Minél több aspektusban gondolkodik az ember, annál nagyobb kapcsolatrendszerre lesz szüksége, és annál nélkülözhetlenebb lesz az a tudás és információ is, amely ezeken a kapcsolatrendszereken keresztül a legrövidebb időn belül elérhető. Ez lehet humánerőforrás, HR-tanácsadó, mérnöki erőforrás, beszállító vagy akár vevői kapcsolat. Viszont ezeknek a szervezeteknek akkor van jövőjük, ha ténylegesen azokat az információkat és témákat helyezik a középpontba, amelyekre az adott pillanatban szükség van. Meg kell hallani, mire van igény, és alkalmazkodni kell hozzá, akár villámgyorsan. Fel kell tudni mutatni ezeket az igényeket, biztosítani a rájuk adható esetleges megoldásokat. Ha az ipari vezetők látják, hogy ebből hasznuk van, akkor mindenféleképpen értelmét látják majd ezeknek a szervezeteknek. ■

h
INDUSTRY HUB
MAGYAR IPARI VEZETŐK KLUBJA

A cross industry platform

WWW.INDUSTRYHUB.HU/MENTORPROGRAM

WWW.GYARTASTREND.HU

gyártástrend

PPH MEDIA

KONTAKT:
industryhub@gyartastrend.hu

Az autóipari teljesítmény mögött álló láthatatlan erő

Az autóipart gyakran dicsérik erőteljes motorjai, kifinomult dizájnya és csúcstechnológiája miatt. Azonban minden sima mozgás, minden csendes sebességváltás és minden precíz kormánymozdulat mögött egy olyan elem áll, amely ritkán kerül a figyelem középpontjába: a nagy teljesítményű kenés.

A modern járművek több mint 250 súrlódási pontot tartalmaznak, olyan területeket, ahol az alkatrészek folyamatosan nyomás, hő és mozgás hatására kölcsönhatásba lépnek egymással. Ezen pontok mindegyikénél a kenés minősége döntő lehet az átlagos működés és a kivételes vezetési kényelem, tartósság és hatékonyság között. Ez az a terület, ahol a Klüber Lubrication iparág-vezető szakértelemmel és testre szabott megoldásokkal szolgál.

Kenőanyagok a jármű minden részéhez

A jármű minden alkatrésze egyedi kenési igényeket támaszt. Minden alkalmazáshoz olyan kenőanyag szükséges, amelyet a specifikus terhelések, hőmérsékletek és anyagok figyelembevételével fejlesztettek ki. A Klüber Lubrication speciális termékeket fejleszt, amelyek pontosan ezeket az igényeket elégítik ki, biztosítva a zökkenőmentes működést, a kopás csökkentését és a hosszú távú megbízhatóságot a jármű teljes élettartama alatt.

A Klüber szakértelme messze túlmutat a kész járműveken. A kenés döntő szerepet játszik az autógyártásban, ahol a hatékonyság, a pontosság és a berendezések védelme elengedhetetlen.

Speciális kenőanyagokat használnak a görgők, lineáris vezetők, láncok és más mozgó alkatrészek védelmére a szerelősorokon. A súrlódás csökkentésével és a szerszámok kopásának minimalizálásával ezek a megoldások segítik a gyártókat a működési költségek csökkentésében, a gyártás minőségének javításában és a kritikus gépek élettartamának meghosszabbításában.

A legfontosabb előnyök az autóipar számára

A Klüber Lubrication mérhető előnyöket biztosít az autóipari értéklánc egészében:

• Optimalizált hatékonyság és teljesítmény

A pontosan kenhető alkatrészek minimális súrlódással működnek, javítva az energiaátvitelt és támogatva a hatékonyabb üzemanyag- vagy energiafogyasztást.

• Hosszabb alkatrész-élettartam

A fejlett kopásgátló védelem és a szélsőséges üzemi körülményekhez való ellenállás segít meghosszabbítani a szervizelési intervallumokat és javítani a tartósságot.

• Megbízhatóság és biztonság

Kritikus rendszerekben, mint például a kormányzás vagy a fékezés, a megfelelő kenőanyag közvetlenül hozzájárul a jármű előre jelezhető teljesítményéhez és biztonságos reakcióihoz.

• Alkalmazkodóképesség az új mobilitási technológiákhoz

Az elektromos és hibrid járművek fejlődésével a Klüber folyamatosan optimalizálja portfólióját, hogy megfeleljen az új tribológiai kihívásoknak, beleértve a magasabb üzemi hőmérsékleteket és az érzékeny elektronikus alkatrészek közelségét.

Az innováció, a teljesítmény és a fenntarthatóság által meghatározott iparágban a kenés továbbra is az egyik legfontosabb és leginkább alábecsült tényező az autóipari kiválóság mögött. A modern járművek kényelmének és biztonságának javításától a gyártási környezet hatékonyságának javításáig a Klüber Lubrication fontos szerepet játszik az autóipar fejlődésének előmozdításában.

A precíziós mérnöki munkára és a jövőre felkészült megoldásokra való elkötelezettségével a Klüber továbbra is támogatja a gyártókat és a mobilitási szolgáltatókat abban, hogy jobb teljesítményű, hosszabb élettartamú járműveket szállítsanak, amelyek megfelelnek a jövő közlekedési igényeinek.

www.klueber.com

Jármű belső tere

A kellemes tapintás és a kellemetlen zajok elkerülése érdekében a zsírokat és kenőanyagokat úgy optimalizálták, hogy a pedálok, kapcsolók és elektromos vezérlők csendesen és pontosan működjenek.

Karosszéria és külső

A zord időjárási körülményeknek kitett alkatrészek – például a szélvédőmosók vagy a kabriórendszerek – előnyösnek tartják a víznek, szennyeződésnek, hőnek és hidegnek ellenálló kenőanyagokat, amelyek évekig megőrzik funkcionalitásukat.

Futómű, kormányzás és fékek

Ezekhez a kritikus rendszerekhez kifejlesztett speciális kenőanyagok biztosítják a stabil teljesítményt, a kopás elleni védelmet és a zajcsökkentést, hozzájárulva ezzel a kiváló biztonsághoz és kényelemhez a volán mögött.

Hajtás és hajtáslánc

Szélsőséges hőmérsékleti körülmények között és nagy terhelés mellett a nagy teljesítményű olajok és kenőanyagok biztosítják a hatékonyságot, a hosszú élettartamot és a pontosságot.

Elektromos csatlakozók

Az elektromobilitás korszakában a dugaszoló csatlakozók, kapcsolók és érzékelők megfelelő kenése elengedhetetlen a teljesítmény és a tartósság szempontjából az ismételt csatlakoztatási/leválasztási ciklusok során.



Invisible and Indispensable

KLÜBER
LUBRICATION



Fenntarthatóság és minőség az autóipar következő évtizedeiben

Ipari környezetben a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése egyet jelent a sztenderdekkel, a teljesítendő kvótákkal, pedig egy komplex, mindannyiunk életét meghatározó témáról van szó. A globális átlaghőmérséklet éves emelkedésének 2 °C alatt tartása a nap végén közös érdek: a klímakockázatok, az energia- és erőforrás-hatékonyság, valamint a társadalmi és irányítási elvárások ezzel párhuzamosan egyre közvetlenebbül épülnek be a vevői követelményekbe, a beszállítói értékelésekbe és a menedzsmentrendszer-szabványokba. Ezzel a minőségbiztosítás preventív szerepe is kiemelt fókuszba kerül: a hibamegelőzés mellett mérhetően támogatnia kell a veszteség, a selejt, az energiafelhasználás és a működési kockázatok csökkentését.

Szabályozási kényszerből üzleti előny

Az európai ipar és közlekedés dekarbonizációja szorosan összefügg a szabályozási környezet változásával. Az EU klímasemlegességi céljai, a beszállítói láncok átláthatósági elvárásai, valamint a fenntarthatósági jelentéstételi és due diligence követelmények olyan működési keretet teremtenek, amelyben az ESG-kockázatok kezelése az

üzleti irányítás része. Aki ezt időben beépíti a minőség-, környezet-, munkahelyi egészségvédelmi és energiairányítási folyamataiba, nemcsak megfelelőségi kockázatot csökkent, hanem erősebb beszállítói pozíciót is épít.

Az autóipari értéklánc különösen érintett, mert a termékek teljes életciklusa – az alapanyagoktól és alkatrészgyártástól a logisztikán, üzemeltetésen és új-

rahasznosításon át – jelentős környezeti terheléssel jár. A gyártóknak és beszállítóknak a folyamatok energiahatékonyságát, selejtarányát, újramunkálási képességét, beszállítói kontrollját és irányítási rendszerét is kezelniük kell.

Ezt a szemléletet erősítik az ISO és autóipari menedzsmentrendszer-szabványok változásai is. Az ISO 9001:2015/ Amd 1:2024 már előírja a klímaváltozás relevanciájának vizsgálatát, és ez a megközelítés az ISO 9001:2026-ban is megjelenik. Erre épül majd az IATF 16949 következő, várhatóan 2027-ben kiadásra kerülő verziója is, amely az autóipari beszállítók számára várhatóan tovább erősíti a kockázatalapú gondolkodást, a beszállítói felügyeletet, a szoftver- és digitalizációs követelményeket, valamint a fenntarthatósági és ellátáslánc-rezilienciai szempontokat. Az ISO 14001:2026, az ISO 45001 revíziója és az ISO 50001 ugyanebbe az irányba mutat: a környezeti teljesítmény, a munkavállalói biztonság, a jóllét és az energiahatékonyság egyre inkább mérhető menedzsmentrendszer-követelménnyé válik.

A fenntarthatóság a gyártósoron kezdődik

A gyártásban fenntarthatósági szempontból kiemelt jelentősége van annak, hogy mennyi selejt keletkezik, hányszor kell újragyártani egy alkatrészt, mennyire hatékonyak a gyártási folyamatok, vagy az azt ellátó munkaerő mennyit utazik a feladat végrehajtásáért.

A kevesebb selejt, a kisebb anyagfelhasználás, a hatékonyabb folyamatok és a hosszabb élettartam mind hozzájárulnak a környezeti terhelés csökkentéséhez. Ebben a minőségmenedzsment szerepe jóval túlmutat a hibák megelőzésén: közvetlen hatással van az erőforrás-felhasználásra, az energiaigényre és a vállalat fenntarthatósági teljesítményére.

Erre jó példa a Trigo Group saját működése is.

A vállalat 2025-ben világszerte 103 millió alkatrész újramunkálását (rework) végezte el, ami darabonként átlagosan 773 grammnyi CO₂-kibocsátást előzött meg, hiszen így nem volt szükség új alkatrész legyártására, szállítására vagy selejtezésére. Becslések szerint csak a rework tevékenység tehát 80 090 tonnányi CO₂-kibocsátás elkerülését eredményezte, ami 6 százalékkal magasabb érték, mint 2024-ben, és mintegy 36 400 tonnával meghaladja a Trigo teljes éves működéséből származó szén-dioxid-kibocsátást (Trigo Sustainability Report 2025).

A Trigo a beszállítói láncban gyakorolt hatása mellett saját környezeti lábnyomát is folyamatosan csökkenti. A vállalat 2025-ben 6 százalékkal mérsékelte teljes CO₂-kibocsátását, amely így 43 713 tonnára csökkent. Az üzleti utazásokból származó kibocsátás egyetlen év alatt 31 százalékkal esett vissza, miközben a vállalat Awareness-, vagyis tudatosságszintű minősítést ért el a Carbon Disclosure Project (CDP) nemzetközi klímavédelmi értékelésén is – a szervezet transzparens módon, nyíltan beszámol az üvegházhatású gázok kibocsátásáról, a vízfelhasználásról, és aktív cselekvési tervet valósít meg a tudatos működésre.

Minőség és fenntarthatóság: ugyanannak a stratégiának a részei

A minőség és a fenntarthatóság közötti kapcsolat ma már egyértelmű: a stabil folyamat, a hibamegelőzés, a selejtcsökktetés, az újramunkálás és az adatvezérelt fejlesztés közvetlenül támogatja az erőforrás-hatékonyságot, az energiafelhasználás mérséklését és a beszállítói kockázatok csökkentését. Ugyanez a logika jelenik meg az ISO 9001, az arra épülő IATF 16949, az ISO 14001, az ISO 45001 és az ISO 50001 követelményeiben: ezek nem különálló megfelelőségi rendszerek, hanem ugyanannak az üzleti stratégiának egymást erősítő elemei.

„Az ESG-nek való megfelelés egyre közvetlenebbül határozza meg a beszállítói lánc megbízhatóságát és a vállalatok versenyképességét. Bár az ISO 9001:2026, az arra épülő, várhatóan 2027-ben megjelenő IATF 16949, az ISO 14001:2026, az ISO 45001 revíziója és az ISO 50001 nem feltétlenül az ESG terminológiáját használja, a követelmények logikája azonos irányba mutat: a szervezeteknek kezelniük kell a klímaváltozással, környezeti teljesítménnyel, energiafelhasználással, munkavállalói biztonsággal, beszállítói kontrollal, digitalizációval és irányítási felelősséggel kapcsolatos kockázatokat. Egy korszerű audit ezért nemcsak a formális megfelelést vizsgálja, hanem azt is, hogy a folyamat mennyire támogatja a fenntartható, ellenálló és transzparens működést. A Trigo Group éves szinten mintegy 250 rendszer- és folyamatauditot végez,

A fenntarthatóság így nem a minőségbiztosítás melletti kiegészítő téma, hanem a működési kiválóság, a versenyképesség mérhető dimenziója.

és egyre gyakrabban találkozik olyan vevői igénnyel, amely ESG-kockázatok, beszállítói megfelelőség vagy fenntarthatósági gap analysis értékelését is kéri” – mondta el Vass Attila Global Consulting & Engineering Director.

A Trigo saját ESG-audit-kérdéslistát dolgozott ki, amely alkalmazható outsourced second-party auditokhoz és független, harmadik fél általi ESG gap analysisekhez is. A módszertan segít azonosítani azokat a fejlesztési területeket, ahol a vállalatnak a vevői követelményekhez, a regionális – például európai – szabályozási elvárásokhoz vagy a szélesebb társadalmi elvárásokhoz képest erősítenie kell működését. A Trigo több alkalommal végzett ilyen értékeléseket, támogatva az ügyfeleket a kockázatok priorizálásában és a fejlesztési akciók meghatározásában.

Az integrált menedzsmentrendszert működtető vállalatok gyorsabban reagálnak a vevői auditokra, a szabályozói elvárásokra és az ellátási lánc kockázataira; ebben a Trigo szakértelme nemcsak a megfelelőség igazolásában, hanem a fejlesztési irányok kijelölésében is értéket teremt.

<https://www.trigo-group.com/hu>

Négy pillér, amelyre a vállalatoknak figyelniük kell

A vállalati munkakörnyezet 2026-ra négy, egymással szorosan összefüggő területen alakul át: az erőforrás-hatékonyság, az előrejelző karbantartás, a fenntarthatóság és a kiberbiztonság mentén. A Canon szerint ezek nem külön-külön kezelendő projektek, hanem egymásra épülő rétegek, amelyek együtt rajzolják ki a jövőbiztos irodai infrastruktúra képét.

Erőforrás-hatékonyság: több érték kevesebb befektetésből

A költségnyomás miatt a szervezetek egyre inkább arra töreksenek, hogy meglévő IT-, ingatlan- és HR-erőforrásaikból hozzák ki a maximumot, minőségromlás nélkül. Az MI-alapú eszközök automatizálják az ismétlődő adminisztratív feladatokat, és segítenek a napi kihívások kezelésében. A nyomtatás területén ez azt jelenti, hogy a vállalatok egyre önállóbban, felhőn keresztül kezelik nyomtatási feladataikat, amihez megbízható eszközökre van szükség. A Canon imageFORCE-sorozata gyorsabb bemelegítési idővel és könnyen cserélhető alkatrészekkel támogatja ezt az önállóságot.

Előrejelző karbantartás: a leállás mint elkerülhető kockázat

Egy infrastruktúra-beruházásnak ideális esetben már az első naptól értéket kell teremtenie. Ehhez kulcsszerepet játszik a gépi tanulással működő prediktív karbantartás: az irodai eszközök előre jelzik az alkatrészek várható élettartamát, az okosszenzorok pedig lehetővé teszik, hogy a szervizpartnerek távolról diagnosztizáljanak és javítást javasoljanak, mielőtt a hiba bekövetkezne. A folyamatos monitorozás és adatgyűjtés révén a rendszer megbízhatósága idővel tovább javul – nem egyszeri fejlesztésről, hanem folyamatosan tanuló megoldásról van szó.

Fenntarthatóság: már nem csak imázskérdés

A vállalatok egyre nagyobb nyomás alatt állnak, hogy csökkenység kibocsátásukat és mérhető eredményeket mutassanak fel. A Quocirca kutatása szerint a megkérdezett cégek 77 százaléka rendelkezik már vállalati szintű fenntarthatósági stratégiával – szemben a 2024-es 68 százalékkal –, és 82 százaléka 2026-ban tervezi felgyorsítani környezetvédelmi kezdeményezéseit. A szabályozási környezet eközben egyszerűsödik: az EU Omnibus I. csomagja és az azt kísérő „stop the clock” irányelv két évvel elhalasztotta a CSRD alkalmazását, a jelentéstételi kötelezettség pedig ezután csak a legalább 1000 főt foglalkoztató, 450 millió eurót meghaladó árbevételű vállalatokra vonatkozik majd. Magyarországon a 2023. évi CVIII. törvény (ESG-törvény) 2025 januárjától kötelezi a közép- és nagyvállalatok egy részét fenntarthatósági jelentés készítésére, az első jelentéseket 2026-ban kell közzétenni. Ebbe a környezetbe illeszkedik az imageFORCE-sorozat, amely

akár 30 százalékkal tartalmaz újrahasznosított műanyagot és acélt, alacsonyabb energiafogyasztással működik a korábbi generációkhoz képest, és beépített környezeti követési funkciókkal segíti a fenntarthatósági előrehaladás mérését.

Biztonság: a nyomtató mint kritikus végpont

A negyedik, egyre sürgetőbb terület a kiberbiztonság. Az NKI adatai szerint 2025-ben a kiberbűnözés 30 százalékkal nőtt Magyarországon, a vállalatok 60 százaléka pedig legalább egy nyomtatóhoz köthető adatvesztésről számolt be – egy közép-európai régiós Canon-kutatás szerint a cégek 55 százaléknál a nem tudatos munkavállalói nyomtatási szokások jelentik az egyik legnagyobb információbiztonsági kockázatot. Az irodai nyomtató ma már önálló végponteszköz, kritikus híd a digitális és a fizikai világ között, amelyre olyan új szabályozások is kiterjednek, mint a NIS-2, a Cyber Resilience Act vagy a Digital Operational Resilience Act. A Canon imageFORCE eszközei hardver- és rendszerszinten védekeznek: adattitkosítással, biztonságos indítással és folyamatos szoftverintegritás-ellenőrzéssel, kiegészítve a Security Environment Estimation Engine funkcióval, amely a hálózati környezet elemzése alapján javasol optimális biztonsági beállításokat – ez különösen a dedikált IT-biztonsági csapat nélkül működő kkv-knak segít. A vezérlőréteget a Microsoft Azure-ra épülő uniFLOW Online platform adja: a felhasználók hitelesített nyomtatással, központi eszközfelügyelettel és jogosultságkezeléssel csökkentik a bizalmas dokumentumok kiszivárgásának kockázatát, emellett a platform natívan integrálódik felhőalapú tárhelyekkel, például a OneDrive-val, a SharePointtal, a Teamsszel vagy a Google Drive-val.

A négy terület együtt ad teljes képet

A Canon tavalyi közép-európai felmérése szerint a vállalatok több mint fele komoly kihívásnak tartja az új technológiák integrálását meglévő IT-infrastruktúrájába. Erre kínál választ a moduláris ökoszisztéma-megközelítés, amelyben a négy terület nem külön projektekként, hanem egymást erősítő rétegekként épül egymásra. Azok a szervezetek, amelyek 2026-ban ezt a rendszerszemléletet választják, a mai kihívások mellett a szabályozási és technológiai környezet további változásaira is felkészülnek.

www.canon.hu/business 

Mikronos pontosság, rövidebb ciklusidő – új marórendszer a Horntól

Az autóipari alkatrészgyártásban a mikronos pontosság mellett a ciklusidő csökkentése is egyre fontosabb követelmény. A Horn új KX-rendszere a homokinetikus csuklók golyópályáinak megmunkálására kínál nagy teljesítményű megoldást: a lágy- és keménymegmunkálás során egyaránt alkalmazható rendszer nagyobb folyamatbiztonságot, magasabb forgácsolási teljesítményt és alkatrészenként akár több másodperccel rövidebb megmunkálási időt tesz lehetővé.

Új generációs gömbmarók

Az új KX-rendszerrel a Horn egy nagy teljesítményű megoldást vezet be a golyóscsapágypályák gazdaságos és megbízható megmunkálására. A Horn kifejezetten azért fejlesztette ki a rendszert, hogy megfeleljen a homokinetikus csuklók gyártása során felmerülő, precizitással, rugalmassággal és termelékenységgel kapcsolatos növekvő követelményeknek. A rendszer a komponensek széles skáláját lefedi, és három méretben érhető el. A rugalmas megmunkálási stratégiák mind a lágy-, mind a keménymegmunkálást lehetővé teszik – a nagyolástól és a letöréstől kezdve egészen a készre marásig. Az ügyfelek pontosan a folyamatuk követelményeihez igazíthatják a stratégiát, ami magas szintű költséghatékonyságot biztosít.

A KX-rendszerrel a Horn jelentősen növelte a szerszámrendszer teljesítményét. A lágyan vágó, meghatározott élkialakítással rendelkező forgácsolófejek növelik a folyamatbiztonságot. A precíz belső hűtőfolyadék-pozicionálás és az újonnan kifejlesztett csatlakozófelület javítja a merevséget. A gyakorlati összehasonlító tesztek is megerősítik a teljesítményt: a felhasználók jelentősen növelik a forgácsolási értékeket, és észrevehetően csökkentik a ciklusidőket. Alkatrésztől függően munkadarabonként több másodperccel rövidítik le a megmunkálási időt, és fenntartható módon növelik a termelékenységet.



A homokinetikus csuklókat minden autóban használják, és állandó szögsebességű csuklókként is ismertek. Céljuk az egyenletes nyomaték és szögsebesség átvitele a hajtótengelyről egy másik, hozzá képest szögben álló tengelyre. Más szóval, a homokinetikus csuklók egyenletesen továbbítják a forgómozgást a következő tengelyre.

A csuklókat legszélesebb körben a járműgyártásban alkalmazzák a sebességváltótól a hajtott kerekekig történő teljesítményátvitelre. A homokinetikus csuklók akár 50 fokos szögben is képesek forgómozgást átvinni. A fix golyóscsuklók mellett csúszó (axiális) homokinetikus csuklókat is használnak. Ezek nemcsak szögelfordulást, hanem tengelyirányú mozgást is lehetővé tesznek, így a teljesítményátvitel nem szakad meg kormányzáskor vagy a felüggesztés mozgása közben.

A homokinetikus csuklók szívét a golyók jelentik, amelyek pontosan kimart pályákon gördülnek. A golyópályák rendkívül szűk gyártási tűréssel rendelkeznek, és a kiváló felületi minőség elengedhetetlen. A szűk tűrések és a gyártási minőség határozza meg, hogy milyen hosszú lesz a csuklók élettartama. A paraméterek alaktűrései mikronos nagyságrendűek.

www.horn-group.com/hu 

Az AI nem attól intelligens, hogy nagy

■ Szerző: Zákányi Virág

Az ipari energiahatékonyság következő lépcsőjét a rendelkezésre álló adatok és rendszerek intelligensebb összekapcsolása jelentheti. A mesterséges intelligencia képes előre jelezni a fogyasztási csúcsokat, felismerni az anomáliákat és dinamikusan optimalizálni az energiafelhasználást, a költségeket és akár a CO₂-kibocsátást is – de csak akkor, ha megfelelő adatokra és modellekre támaszkodhat. Szeles Józseffel, a Pannon Egyetem Rendszermérnöki Intézeti Tanszék PhD-hallgatójával, valamint dr. Ruppert Tamással, a Pannon Egyetem Rendszermérnöki Intézeti Tanszék tanszékvezető egyetemi docensével arról beszélgettünk, hol teremt valódi értéket az AI az ipari energiamenedzsmentben, milyen szerepet kaphat ebben a digitális iker, és hogyan oldható fel az AI saját energiaigényéből fakadó látszólagos ellentmondás.



Szeles József, a Pannon Egyetem Rendszermérnöki Intézeti Tanszék PhD-hallgatója



Dr. Ruppert Tamás, a Pannon Egyetem Rendszermérnöki Intézeti Tanszék tanszékvezető egyetemi docense

» Hol tud ma valódi hozzáadott értéket teremteni a mesterséges intelligencia egy ipari vállalat energiagazdálkodásában? Milyen problémákat lehet AI segítségével jobban megoldani, mint hagyományos energiamenedzsmenttel vagy automatizálással?

Szeles József: Az AI nem ott értékes, ahol egyszerűen automatizálni kell. Arra ma is vannak jól működő szabályozók. Akkor válik érdekessé, amikor sok a változó, bizonytalanok a feltételek, és több, egymásnak ellentmondó célt kell egyszerre kezelni, azaz amikor a rendszer komplexitása elkezd növekedni. Ez a komplexitás akkor is megjelenhet, ha egyszerűen az eddigi szigetként működő rendszereinket elkezdjük együtt kezelni.

Vegyünk példaként egy gyártócsarnokot. Egy nagy teljesítményű gép indítása nemcsak az elektromos terhelést növeli, hanem később a hőterhelést és a HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) energiaigényét is. Közben változik a külső hőmérséklet, a napsugárzás és akár az energia ára. Ezeket a hagyományos rendszerek többnyire külön kezelik. Az AI előnye, hogy képes összefüggésben vizsgálni őket, amennyiben rendelkezésre állnak a megfelelő információforrások. Fontos kiemelni, hogy mindez akkor lesz hatékony, ha az adatok mellé

rendszermodelleket is biztosítunk, azaz átadjuk a már meglévő mérnöki információkat is. És ha már megvan, akkor ezek a modellek, és adataink is vannak, akkor jön az anomáliafelismerés és a predikció. Nemcsak azt látjuk, hogy nőtt a fogyasztás, hanem azt is, hogy ugyanahhoz a termelési teljesítményhez miért kell ma több energia, mint korábban, vagy mikor várható csúcsterhelés.

Ruppert Tamás: Fontos ugyanakkor kiemelni, hogy ezeknek az AI-eszközöknek és algoritmusoknak jelentős része már évtizedek óta jelen van, és számos ipari területen alkalmazzák is őket. Az energiagazdálkodás ugyanakkor az ipari AI-alkalmazások között sokáig kevésbé volt hangsúlyos terület. A mostani felértékelődését pedig nem elsősorban az új AI-eszközök megjelenése, hanem az energia körüli gazdasági és szabályozási környezet változása hajtja.

» Mitől lesz egy energiamenedzsment-rendszer valóban AI-alapú?

R. T.: Attól, hogy nemcsak előre rögzített szabályokra támaszkodik, hanem adatokból „tanul”, intelligens következtetést vagy optimalizálást hajt végre. Ehhez nem

elég az energiafogyasztást látni. Kellhet termelési terv, gépállapot, időjárás, energiaár vagy a tárolók töltöttsége is, de akár még a termelésütemezés, műszakrendek is.

Az LLM-ek (Large Language Model) hatékony, természetes nyelvű kezelőfelületet adhatnak a különböző felhasználóknak. Megkérdezhetjük például, mi okozta a tegnapi fogyasztásnövekedést, mikor várható csúcsterhelés, vagy miért változott meg az ütemezés.

A legfontosabb, hogy tudás kell a rendszerről és a folyamatokról, méghozzá dokumentált és megbízható formában.

Sz. J.: Ahhoz azonban, hogy erre megbízható választ kapjunk, az általános nyelvi modellt össze kell kapcsolni a vállalat saját, rendszerspecifikus tudásával, aktuális üzemi adataival, valamint azokkal az elemző és optimalizáló modellekkel, amelyek folyamatosan értékelik a rendszer állapotát. Ezek az információk jellemzően vállalat-specifikusak, sok esetben üzleti titkot is képeznek, ezért természetesen a modellt fejlesztő vállalatok tanítóadataiban sem jelennek meg. Tehát nem egyetlen „AI-brainre” van szükség, amely mindent irányít. Reálisabb a rétegzett működés: gépszinten lokális optimalizálás, fölötte gyártósori összehangolás, üzemi szinten pedig a termelés, a tárolás, az energiabeszerezés és a csúcsterhelés közös kezelése.

» Milyen adatokra és digitális infrastruktúrára van szükség ahhoz, hogy az AI érdemben optimalizálni tudja egy gyár energiafelhasználását? Mennyire felkészültek erre ma a hazai ipari vállalatok, és hol vannak a legnagyobb hiányosságok?

R. T.: A hazai kép vegyes. Egy 350 magyar vállalatot vizsgáló 2025-ös OECD-felmérésben 12 százalék használt AI-alapú eszközöket, a nagyvállalatoknál ez 21 százalék volt. Ez nem energetikai felmérés, de jól mutatja a méret szerinti különbséget.

A technológiai érettség nem választható el a szervezettől sem. Sokszor a termelés, a karbantartás, az energia és az IT nem ugyanazt a problémát látja. Erre jönnek rá a GDPR és a NIS2 követelményei. Az AI Act pedig új dimenziót ad: az ipari AI-rendszerek egy része magas kockázatú kategóriába eshet, különösen akkor, ha kritikus infrastruktúrához, energiaellátáshoz vagy biztonságkritikus döntésekhez kapcsolódik. Ez dokumentációs, validációs és átláthatósági követelményeket hoz be, amelyek már a tervezési fázisban befolyásolják, milyen AI-megoldás építhető be egy energiamenedzsment-rendszerbe.

A gyakorlatban ezért az AI-projekt első fele sokszor igazából mérési, adatminőségi, integrációs és szervezeti projekt. Ezt nem lehet átugrani.

Sz. J.: A magyar iparban az AI-probléma sokszor nem is az AI, hanem maga az adat és a szervezet.

Először azt kell tudnunk, hogy mi, mikor, mennyit és miért fogyaszt. A havi villanyszámla ehhez kevés, sokszor még a 15 perces telephelyi terhelési görbe is. Gép- vagy legalább technológiai szintű adat kell, termelési adatokkal együtt. Ha egy gép kedden 12 százalékkal többet fogyasztott, az még nem biztos, hogy anomália. Lehet, hogy más termék futott rajta. Kontextus nélkül az energiaadat csak szám.

Ehhez al mérés, szenzorok, historikus adatok és szükség szerint MES- (Manufacturing Execution System – termelésirányítási rendszer) és/vagy ERP- (Enterprise Resource Planning – vállalatirányítási rendszer) kapcsolat kell. Ugyanilyen fontos a közös időalap és az értelmezhető adatstruktúra. És talán ami a legfontosabb, hogy tudás kell a rendszerről és a folyamatokról, méghozzá dokumentált és megbízható formában.

» Az AI egyik nagy ígérete a predikció, hogy képes előre jelezni az energiaigényt. Ennek mi a feltétele? Milyen rendszer szükséges ahhoz, hogy ez megvalósítható legyen?

R. T.: Az energiaigényt nem egyszerűen a múltból kell megjósolni, hanem a jövőbeli termelésből. Az, hogy tegnap délután háromkor mennyit fogyasztott a gyár, önmagában kevés. Tudnunk kell, mi lesz holnap háromkor: melyik sor fut, milyen termék készül, milyen darabszámban, milyen technológiai állapot mellett. Ehhez jönnek a külső tényezők. Hűtési vagy fűtési igénynél az időjárás, napelemes termelésnél a napsugárzás, rugalmas energia-beszerezésnél az ár. Az időtáv sem mindegy: más modell kell egy 15-30 perces csúcsterhelés előrejelzésére, mint egy másnapi termelési ütemezéshez.

Ugyanoda jutunk vissza, mint amit már az előzőekben hangsúlyoztunk: ha nem szigetekként kezeljük az alrendszereinket, akkor tud a teljes rendszer hatékony lenni.

» „Mesterséges intelligencia és ipar 4.0 technológiák integrált működési modellje az energiahatékonyság növelésére ipari rendszerekben” című kutatásukban a digitális iker is megjelenik az energiamenedzsment eszközöként. Mit és hogyan ad egy ilyen rendszerhez az AI?

Sz. J.: A legfontosabb feltétel nem is az algoritmus, az optimalizálás vagy az AI, hanem a kétirányú, kvázi valós idejű adatkapcsolat. Ez előrevetíti, hogy az adatgyűjtésen túl beavatkozási lehetőség is kell. Ha az AI pontosan megjósolja, hogy másnap 10:30-kor túl nagy lesz a teljesítményigény, de sem a termelést, sem a tárolót, sem a nagy fogyasztókat nem tudjuk befolyásolni, akkor van egy jó előrejelzésünk, de üzleti érték nélkül.

Egy működő prediktív energiamenedzsment ezért négy elemből áll: mérés, előrejelzés, döntés és beavatkozás. A predikció önmagában még csak grafikon. Az érték a predikció után kezdődik.

R. T.: A digitális iker szimulációkkal megmutatja, mi történik, ha változtatunk valamin, az AI pedig megkeresi, min érdemes változtatni. Egy digitális ikerrel megvizsgálhatjuk például, hogyan reagál egy hűtőrendszer, ha megváltozik a termelési terhelés, más előremenő hőmérsékletet állítunk be, vagy más sorrendben kapcsoljuk a hűtőgépeket. A modell megmutatja a következményt. Egy ipari rendszerben ugyanakkor könnyen lehet több száz vagy több ezer lehetséges beállításkombináció, amelyeket egyenként végigpróbálni már nem reális. Itt lép be az AI, amely keresni kezd a lehetséges állapotok között.

A digitális iker közben korlátot is ad az AI-nak: megmutatja, mi fizikailag lehetséges, mi technológiailag megengedett, és milyen hőmérséklet-, nyomás-, minőségi vagy kapacitáshatárt nem szabad átlépni. Az AI tehát nem vakon optimalizál. Nem érdekel bennünket az az „optimális” energiaállapot, amely mellett nem készül el a termék, romlik a minőség, veszélybe kerül a berendezés vagy gazdasági kár keletkezik. A jó optimum ipari optimum: energia, költség, termelékenység, minőség és üzembiztonság egyszerre.

» Mekkora megtakarítás érhető el reálisan AI-alapú energiaoptimalizálással, és mitől függ ennek mértéke? Vannak már olyan ipari tapasztalatok, amelyekből az is látszik, milyen időtávon térülhet meg egy ilyen fejlesztés? Mely iparág a legnyitottabb erre Európában vagy Magyarországon?

R. T.: Ha valaki úgy ígér 20-30 százalékos AI-alapú megtakarítást, hogy még nem látta a gyárat, az nem energetikai számítás, hanem marketing.

Egy már jól automatizált és energetikailag rendben tartott üzemben én nem két számjegyű ígéretre építenék üzleti tervet. Már 3-5 százalék stabilan igazolható megtakarítás is komoly eredmény lehet több gigawattórás éves fogyasztásnál. Egy rosszul szabályozott kompresszor-, hűtő- vagy szivattyúrendszerben persze ennél jóval nagyobb tartalék is lehet.

Sz. J.: Vannak magasabb konkrét példák is. Az Arçelik egyik AI-alapú tesztfolyamatánál 17,8 százalékos fajlagos energiamegtakarítást jelentettek, de ez egy konkrét technológiai folyamat eredménye, nem általános „AI-szorzó”. A megtérülés sokszor még érdekesebb. Egy 2024-es, tíz gyárat vizsgáló kutatásban az AI-alapú intézkedések kisebb abszolút energiamegtakarítást hoztak, mint a hagyományos hardveres fejlesztések, viszont az átlagos megtérülésük 0,5 év volt, szemben a hagyományos intézkedések 6 évével. Szerintem ez jól leírja az AI valódi energetikai értékét. Egy rossz motort ki kell cserélni, egy rossz kazánt korszerűsíteni kell. Ezt egy algoritmus nem helyettesíti. Az AI viszont képes folyamatosan kiszedni a rendszerben maradt következő néhány százalékot.

És még valami fontos: a költségsökkentés, az energiamegtakarítás és a CO₂-csökkentés nem ugyanaz. Ha a termelést olcsóbb órákra tolom, pénzt spórolhatok

anélkül, hogy kevesebb energiát fogyasztanék, sőt a karbonlábnyom akár nőhet is. Ezért szerintem érdemes bevezetni az ESG-alapú energiamenedzsment fogalmát, amelyben nem egyetlen célfüggvényt optimalizálunk. A költség, az energiahatékonyság, a CO₂-kibocsátás és akár a hálózati terhelés is egyszerre jelenik meg. Az AI értéke éppen abban lehet, hogy ezeket együtt tudja kezelni, és a vállalati céloknak megfelelő kompromisszumot keres. Az AI-alapú energiamenedzsment tehát nem automatikusan zöld. Olyan lesz, amilyen célt adunk neki.

» Van ugyanakkor egy látszólagos ellentmondás: miközben az AI-t energiahatékonyság növelésére használjuk, maga a mesterséges intelligencia is jelentős energiafogyasztó. Hogyan oldható fel ez a paradoxon?

R. T.: Az AI energiafogyasztása nem filozófiai paradoxon. Ez egy mérnöki mérleg.

Amikor ma az AI energiaéhségéről beszélünk, elsősorban a nagy generatív modellekre és az ezeket kiszolgáló adatközpontokra gondolunk. Az IEA (International Energy Agency) szerint az adatközpontok globális villamosenergia-fogyasztása 2024-ben mintegy 415 TWh volt, 2030-ra pedig megközelítheti a 945 TWh-t. Ez valódi probléma.

Sz. J.: De ebből nem következik, hogy egy ipari energiaoptimalizáló rendszernek is ilyen architektúra kell. Ha minden ötperces döntéshez egy nagy nyelvi modellt kérdezek meg arról, melyik kompresszort kapcsoljam be, akkor valószínűleg rossz rendszert terveztem. Ugyanezt sokszor egy kisebb, célra optimalizált modell vagy

A jó ipari AI nem attól intelligens, hogy nagy. Attól intelligens, hogy a megfelelő problémát a megfelelő erőforrással oldja meg.

algoritmus helyben, jóval kisebb számítási igénnyel megoldja. A nettó mérleg pedig mérhető. Ugyanarra az időszakra össze kell vetni az AI teljes többlet-energiaigényét – számítás, kommunikáció, szerver vagy edge hardver – az igazolt energiamegtakarítással. Karbonoldalon ugyanez a logika, csak az is számít, mikor és milyen forrásból származik a villamos energia. De tekintve az LLM-termékek árazását, a vállalatok is hamar rá fognak jönni, hogy a felesleges túlzó használat bizony költséges mulatság. A végső ipari alapelv szerintem egyszerű: nem mindenhová kell AI, pláne nem LLM. A jó ipari AI nem attól intelligens, hogy nagy. Attól intelligens, hogy a megfelelő problémát a megfelelő erőforrással oldja meg. ■

„Nem az a kérdés, hogy elég szeles ország vagyunk-e” – Hartmann Bálint a magyar szélenergia lehetőségeiről

■ Szerző: Myat Kornél

Magyarországon évek óta visszatérő érv a szélerőművekkel szemben, hogy az ország egyszerűen nem elég szeles. Közben a technológia sokat változott, a korszerű turbinák már a korábbiaknál kedvezőtlenebb szélviszonyok mellett is hatékonyan termelhetnek, az augusztus végén kiírt MEKH-pályázat pedig újra megnyithatja az utat a hazai szélerőmű-fejlesztések előtt. Hartmann Bálinttal, a BME Villamos Energetika Tanszékének tanszékvezető-helyettesével beszélgettünk a hazai lehetőségekről.

» A MEKH pályázata új lendületet adhat a hazai szél-erőmű-fejlesztéseknek. Hogyan látja a szélenergia helyét a magyar energiarendszerben, és milyen szerepet tölthet be a következő 5-10 évben?

A szélenergia ma még kifejezetten kis szereplője a magyar villamosenergia-rendszernek: a működő kapacitást mintegy 330 MW-nyi, időszódó egység adja, miközben a napenergia az elmúlt években több gigawattos technológiává vált. Éppen ezért a szél jövőbeli szerepét nem elsősorban abban látom, hogy újabb megújulókapacitással egészítse ki a hazai erőműparkot. Ennél fontosabb lehet, hogy diverzifikálja a mára erősen napenergia-központú megújulóportfóliót. A 2024-ben felülvizsgált Nemzeti Energia- és Klímaterv 2030-ra körülbelül 1 GW szél-erőmű- és 12 GW napelemes kapacitással számol. A két szám egymás mellé helyezése jól mutatja, hogy nem valamiféle nap-szél versenyről beszélünk, hanem arról, hogy abban a villamosenergia-rendszerben, amelyben már nagyon jelentős az azonos időjárási és napszaki mintázatot követő termelés, egy eltérő karakterisztikájú energiaforrás önmagában is értéket képvisel.

Magyarország nem kiemelkedően szeles ország, de gazdaságosan hasznosítható szél-erőforrással rendelkezik.

A MEKH pályázata ebből a szempontból fontos fordulópont lehet. Kilenc hálózati csomóponton összesen 702 MVA új betáplálási kapacitás válik elérhetővé szél-erőművek számára, melyek létesítéséig még további 4-5 év fog eltelni. A következő néhány év ezért várhatóan

elsősorban a beruházások előkészítéséről és újraindításáról szól majd, ténylegesen érzékelhető változás pedig inkább a következő évtized elején jelenhet meg a termelési mixben. Számos hazai szakmai műhely vizsgálta meg az akár 3-4 GW-os kapacitás hatásait is.

» A szél-erőművek kapcsán gyakran hivatkoznak arra, hogy Magyarország nem elég szeles ahhoz, hogy a szél-energia komoly szerepet kapjon. Mennyire állja meg a helyét ez az állítás? A technológia mennyire teremt új feltételeket?

Magyarország nem az Északi-tenger térsége, tehát nem rendelkezünk Európa legkedvezőbb szélviszonyaival, ebből azonban nem következik, hogy nálunk nem lehet gazdaságosan szél-erőművet üzemeltetni. A jelenlegi, döntően régebbi technológiát képviselő magyar szél-erőműpark kapacitástényezője hosszú évek óta 20% fölött alakul. Ráadásul a legutóbbi hazai telepítések óta eltelt másfél évtizedben jelentősen megváltozott maga a technológia is. A korszerű turbinák magasabb tornyokon működnek, nagyobb rotorátmérővel rendelkeznek, és hatékonyabban képesek hasznosítani a közepes erősségű szeleket. Ugyanaz a helyszín ezért egy mai turbinával egészen más energetikai értéket képviselhet, mint a 2010-es évek technológiájával.

Emiatt félrevezető lehet a talajszinten érzékelt szélből vagy a jelenlegi magyar szél-erőművek termelési adataiból közvetlenül következtetni egy ma tervezett projekt gazdaságosságára. A releváns kérdés nem az, hogy Magyarország „szeles ország-e”, hanem hogy rendelkezünk-e olyan területekkel, ahol a mai technológiával megfelelő energiatermelés érhető el. Erre a válasz egyértelműen igen. Magyarország nem kiemelkedően szeles ország, de gazdaságosan hasznosítható szél-erőforrással rendelkezik.



Hartmann Bálint, a BME Villamos Energetika Tanszékének tanszékvezető-helyettese

A szél-erőművi potenciálról szóló számokat ugyanakkor érdemes óvatossággal kezelni. Különböző magyarországi térinformatikai és energetikai vizsgálatok eltérő módszertannal, de több gigawattos nagyságrendű potenciált azonosítottak. Az eredmény alapvetően attól függ, mit értünk potenciál alatt.

Egészen más számot kapunk, ha kizárólag a szélviszonyokat vizsgáljuk, és más, ha figyelembe vesszük a településektől való távolságot, a természet- és tájvédelmi szempontokat, a radarkorlátozásokat, a domborzatot vagy a hálózati csatlakozás lehetőségét. A műszakilag hasznosítható és a gazdaságosan megvalósítható potenciál között ezért jelentős különbség lehet.

A következő időszak egyik legfontosabb kérdése, hogy hol találkozunk egymással három feltétel: a megfelelő szélviszony, a társadalmilag és környezetileg elfogadható telephely, valamint az észszerű költséggel megvalósítható hálózati csatlakozás. A mostani MEKH-pályázat ezt nagyon kézzelfoghatóvá teszi, hiszen nem országos kapacitásszámot határoz meg, hanem konkrét hálózati csomópontokat, eltérő csatlakozási feltételekkel és költségekkel.

» A nap- és a szélenergia inkább versenytársai vagy egymást kiegészítő technológiái lehetnek egymásnak?

A nap- és szélenergiát sokkal inkább egymást kiegészítő, mint egymással versengő technológiának tartom. Ez nem

jelenti azt, hogy amikor nem süt a nap, akkor szükség-szerűen fúj a szél, a két termelési profil között azonban statisztikailag érdemi eltérés van, ennek pedig a villamosenergia-rendszer szempontjából értéke van. Ezt több, egymástól független magyar kutatás is megerősítette az elmúlt évtizedben. A fogyasztási profilhoz jobban illeszkedik egy nap-szél kombináció, ráadásul szél-erőműtúlsúllyal.

A napelemes termelés erősen koncentrált: az ország különböző pontjain működő naperőművek döntő része ugyanazokban az órákban termel nagy teljesítménnyel. A szél-erőművek éjszaka is termelnek, és Magyarországon átlagosan a téli időszakban kedvezőbb a rendelkezésre állásuk, közel duplája a nyárinak. A szél tehát nem tünteti el a napelemes termelési csúcsokat, de hozzájárulhat ahhoz, hogy ne minden új megújuló-megawatt ugyanazokban az órákban jelenjen meg.

» Meddig növelhető biztonságosan a szélenergia részaránya?

Nem célszerű egyetlen, százalékan kifejezhető „biztonságos felső határt” húzni. A befogadható és integrálható kapacitás függ a hálózat fejlettségétől, a szabályozható erőművektől, az energiátárolástól, a fogyasztói rugalmasságtól és a regionális piac működésétől is. A most célként kitűzött 1 GW-ot nem indokolt valamiféle fizikai határként kezelni.

» A nagyobb szélerőművi kapacitás ugyanakkor új feladatokat jelent a villamosenergia-rendszer számára. Mi okozza a legnagyobb műszaki kihívást: a hálózati csatlakozás, a termelés ingadozása, a szabályozhatóság, a rendszer stabilitása vagy valami más?

A következő néhány gigawatt esetében két területet emelnék ki: a megfelelő helyen rendelkezésre álló hálózati kapacitást és a villamosenergia-rendszer rugalmasságát. A kettő szorosan összefügg. Nem kizárólag az számít ugyanis, hogy országosan mennyi szélerőmű épül, hanem az is, hogy hol. Egy összességében kezelhető termelési többlet egy adott hálózati térségben már jelentős szűkületet okozhat. A másik kérdés a termelés változékonyságának és előrejelzési hibájának kezelése. Az időjárásfüggő megújulókapacitások növekedésével mind a fel-, mind a lefelé irányuló szabályozási igény növekedhet a rendszerben. Ugyanakkor, egy ma telepítendő erőmű nem passzív, műszakilag maga is részt vehet a rendszerszabályozásban, különösen leírányban. Nem véletlen, hogy az új MEKH-pályázat már a szélerőművek ún. aFRR-szabályozási képességét is előírja.

Az energia ára a magyar ipar számára egyértelműen versenyképességi kérdés.

Nagyobb, több gigawattos portfóliónál természetesen egyre hangsúlyosabbá válnak a frekvencia-, feszültség- és stabilitási kérdések is. Ezeket azonban nem kizárólag szélenergetikai problémának tekinteném. Ugyanezek a kérdések megjelennek minden olyan villamosenergia-rendszerben, amelyben a hagyományos szinkronképes, fosszilis alapú termelést egyre nagyobb arányban teljesítményelektronikán keresztül csatlakozó technológiák váltják fel.

» A megújulóenergia-fejlesztésekkel párhuzamosan egyre többet beszélünk energiatárolásról. Szükséges-e minden új szélerőművi kapacitás mögé külön tárolót építeni?

Nem szükséges a szélerőművi kapacitás minden megawattja mellé meghatározott mennyiségű akkumulátoros tárolókapacitást építeni, ezt a megközelítést valamennyire félrevezetőnek tartanám. A tárolási igényt nem egyetlen termelési technológia névleges teljesítménye határozza meg, hanem a teljes villamosenergia-rendszer összerhelésének változása, bizonytalansága és az ennek kezelésére rendelkezésre álló rugalmassági források együttese.

Egy akkumulátor például délben napelemes többletet vehet fel, este visszatáplálhatja az energiát, közben pedig rendszerszintű szolgáltatásokat nyújthat.

Ugyanezt a rendszerszintű rugalmasságot nem kizárólag tárolókból lehet biztosítani. A fogyasztás időbeli áthelyezése, a szabályozható erőművek, a határkeresztező kereskedelem vagy maguknak a megújulótermelőknek a szabályozhatósága ugyanennek az eszköztárnak a részei.

A mostani tender logikája is ebbe az irányba mutat: az akkumulátor választható kiegészítő technológia, miközben a szélerőmű szabályozási képessége kötelező követelmény. A regionális villamosenergia-piac további jelentős rugalmasságot biztosíthat, de erre sem érdemes korlátlan tartalékként tekinteni. Kedvezőtlen meteorológiai helyzetek több közép-európai országban egyszerre is kialakulhatnak. A lényeg ezért itt is a rendszerben való gondolkodás.

» Mennyire segíthet a szélenergia és általában a hazai megújulókapacitások bővülése a magyar ipar magas villamosenergia-költségeinek mérséklésében?

Az Eurostat 2025-ös, nem háztartási fogyasztókra vonatkozó adataiban Magyarország valóban a drágább országok között szerepelt, de a rangsornál fontosabbnak tartom az alapproblémát: az energia ára a magyar ipar számára egyértelműen versenyképességi kérdés.

A több hazai, alacsony változó költségű megújulótermelés mérsékelheti a nagykereskedelmi árakat, az importigényt és ezen keresztül a földgáz világpiaci árával szembeni kitettséget. A szél ebből a szempontból azért különösen érdekes, mert nem ugyanazokban az órákban termel, mint a ma már nagyon nagy hazai napelemes portfólió.

Egy új szélerőmű megjelenése ugyanakkor nem jelenti azt, hogy ugyanilyen arányban csökken egy ipari fogyasztó villamosenergia-számlája. A végfelhasználói árban a hálózati díjak, az adók, a kiegyenlítés és a finanszírozás költsége is megjelenik. Az ipar számára ezért nem önmagában az olcsóbb megújuló-kilowattóra a legfontosabb eredmény, hanem egy olcsóbb, diverzifikáltabb és kisebb importkitettséggű villamosenergia-rendszer.

» Mi az a leggyakoribb tévhit vagy félreértés a magyarországi szélenergiával kapcsolatban, amelyet szakértőként a leginkább helyre tenne?

Talán továbbra is az az állítás, hogy „Magyarországon nem fúj eléggé a szél”. A probléma ezzel az, hogy összemossa egy ország általános meteorológiai karakterét a sokkal konkrétabb kérdéssel, hogy léteznek-e gazdaságosan hasznosítható szélerőművi telephelyek. A kettő nem ugyanaz. Magyarországon vannak ilyen területek; ezt a különböző potenciálvizsgálatok eredményei egyaránt alátámasztják. Éppen ezért én nem úgy tenném fel a kérdést, hogy szüksége van-e Magyarországnak szélenergiára. Sokkal érdekesebb az, hogy a szelet, a napenergiát, az energiatárolást, a hálózatot és a többi rugalmassági forrást milyen arányban és milyen helyeken érdemes együtt fejlesztenünk. ■

CSR Award 2026



A DoingGood – CSR Awardot azzal a céllal hoztuk létre, hogy ösztönözze a vállalatokat és a szervezeteket olyan felelős üzleti gyakorlatok elterjesztésére és innovatív megoldások kifejlesztésére, amelyek pozitív társadalmi és környezeti hatással bírnak. A versenyen résztvevők bemutathatják és megoszthatják legjobb CSR projektjeiket, ezáltal elősegítve további CSR projektek létrejöttét, a működőképes gyakorlatok elterjedését, hozzájárulva a fenntarthatóság és társadalmi jólét növeléséhez.

Első nevezési határidő: 2026. 11. 02.

Második nevezési határidő: 2026. 11. 09.

Utolsó esély nevezési határidő: 2026. 11. 12.



KONTAKT: Kőfalvi Fillisz
kofalvi.fillisz@pphmedia.hu

kreatív

PPH MEDIA

Apex
kreatív

Az újrahasznosított víz az ipar új stratégiai erőforrása

■ Szerző: Gáspár Gergely

Az ipar számára a víz már nem pusztán alacsony súlyú közüzemi költség-tétel: az ellátásbiztonság, a technológiai kockázatok és a finanszírozhatóság szempontjából egyre inkább stratégiai kérdés. Dr. Kovács Károly, a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség (MaSzeSz) elnöke szerint a víz visszaforgatásához és újrahasznosításához szükséges műszaki tudás rendelkezésre áll itthon is, a hazai áttörés kulcsa elsősorban a gazdasági ösztönzőkben és a vízkészletek valós értékének megjelenítésében rejlik.



A víz szerepe az iparban messze túlmutat azon, hogy mekkora tételt jelent a vállalatok költségvetésében. Miközben a közvetlen ráfordítások között sok esetben alig észrevehető, az üzleti működés kockázatai felől nézve már egészen más kép rajzolódik ki. Erre világított rá Kovács Károly is a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség, valamint a BCSDH (Business Council for Sustainable Development in Hungary, magyarul: Magyarországi Üzleti Tanács a Fenntartható Fejlődésért) 2019–2020 körül végzett vállalati felmérésének egyik fontos tanulságával: a víz költség-tételként sok ipar-

vállalatnál inkább marginálisnak tekinthető, kockázatként azonban már jóval hangsúlyosabb. A MaSzeSz elnöke az ellátásbiztonságot két részre bontja: kérdés egyrészt, hogy rendelkezésre áll-e elegendő vízkészlet, másrészt hogy az ellátó infrastruktúra képes-e üzembiztosan eljuttatni a vizet a felhasználóhoz.

Magyarországon ezért nemcsak a készletek, hanem a víziközmű-hálózatok állapota is ipari kockázat. Az öregedő infrastruktúra, a növekvő hálózati veszteség és a gyakoribb meghibásodások miatt egy csőtörés akár órákra vagy napokra is ellátási problémát okozhat.

Ezzel párhuzamosan a vízkészletekért a lakosság, az ipar, a mezőgazdaság és maga a természeti környezet is versenyez. Kellően előrettekintő tervezés mellett ezért a víz rendelkezésre állása ipar- és gazdaságfejlesztési stratégiai kérdéssé válik. Ennek éles hazai példája a debreceni térség iparfejlesztése, ahol az új vízigények kielégítésénél a felszín alatti készletek, a tiszántúli Keleti-főcsatorna és az alternatív vízforrások szerepe egyaránt felmerül.

Használt vízből tiszta haszon

Kovács Károly szerint az egyik legfontosabb kitörési irány éppen az alternatív vízkészletek használata: a tisztított szennyvíz újrahasznosítása, a technológiai folyamatok közötti vízviiszaforgatás és a csapadékvíz hasznosítása. Egy üzemben belül nem minden technológiai lépés igényel azonos minőségű vizet, így az egyik folyamatból kilépő víz megfelelő köztes tisztítás után egy másikban ismét felhasználható. Ez egyszerre szolgálhatja a vízkészletek védelmét, a körforgást és a szennyezés megelőzését. Debrecenben például lehetőségként jelenik meg a kommunális szennyvízből megtisztított víz további tisztítása és ipari felhasználása.

A csapadékvíz ugyancsak erőforrássá válhat. A nagy, burkolt ipari felületeken jelentős mennyiség gyűlik össze, miközben az intenzív csapadék egyre nagyobb terhelést jelent az elvezető rendszereknek. Kovács Károly kiemelte: már vannak olyan iparvállalatok, amelyek helyben tartással, szikkasztással, tűzivíz- vagy öntözővízcélú felhasználással reagálnak, továbbá csapadékvízre épülő technológiai vízellátási projektek is készülnek. Ezek mögött részben ESG- és taxonómiai megfelelési kritériumok, részben ellátásbiztonsági és kockázatkezelési megfontolások állnak.

A technológia adott, a gazdasági ösztönző hiányzik

A víz- és szennyvízkezelési megoldásokkal, valamint környezetvédelmi infrastruktúra-fejlesztéssel foglalkozó Pureco Cégcsoport alapító-ügyvezetője szerint a vízipar technológiai háttere ma már lehetővé teszi, hogy gyakorlatilag bármilyen szennyezettségű vízből az adott felhasználási célnak megfelelő minőségű vizet állítsanak elő. Kommunális és ipari szennyvízből is előállítható akár ivóvíz-minőségű víz, az ipari alkalmazásoknál azonban jellemzően nincs szükség ilyen magas tisztítási szintre.

A zárt vagy közel zárt vízkör technológiailag szintén megvalósítható, bár a tényleges visszaforgatási arányt befolyásolja, hogy a víz egy része beépülhet a termékbe vagy elpárologhat. A műszaki lehetőség tehát adott, a döntő kérdés a finanszírozás és a megtérülés.

Az elkülönített elvezetéshez, tározáshoz, tisztításhoz és visszaforgatáshoz megfelelő infrastruktúra szükséges. Ennek beruházási és üzemeltetési életciklusköltsége egy köbméter vízre vetítve sok esetben még magasabb, mint a vállalat által fizetett vízdíj. Hasonló a helyzet a központi szennyvíztisztítóból származó tisztított vízzel: maga a vízkészlet lényegében rendelkezésre állhatna, de ha a felhasználó 5-10-20 kilométerre van, vezetékkel kell kiépíteni és üzemeltetni. Ezzel szemben olcsóbb lehet saját kutat fúrni, vagy a közüzemi hálózatról átvenni a vizet.



Dr. Kovács Károly, a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség elnöke

Ez Kovács Károly szerint torz ösztönzőket eredményez. Egy vállalat jelentős mennyiségű tisztított szennyvizet bocsáthat ki, amelyből technológiai vizet állíthatna elő, gazdaságilag mégis kedvezőbb lehet számára új kutat fúrni. Ezzel azonban egy nehezen megújuló vízkészletet használ. A MaSzeSz elnöke ezért a vízkészlet értékének erőteljesebb megjelenítését tartja szükségesnek.

Indokoltnak látja a vízkészletárzás (a vízkészlethasználati járulék) differenciálását is. A lakossági alapvető vízigény védelme mellett az ipari felhasználás magasabb vízkészlethasználati járuléka ösztönözhetné a takarékoskosságot és az alternatív készletek bevonását. Kovács Károly felidézi, hogy 2010 előtt az ipari, nem lakossági felhasználásnál az alapérték többszörösét kellett fizetni, ezt később visszacsökkentették. Más, akár vízben gazdag országok ezzel szemben jelentősen megemelték az ipari célú vízhasználat járulékát. Ugyanezt az ösztönzési problémát látja a hazai mezőgazdasági vízhasználatnál: a nullaforintos vízkészlethasználati járulék nem motivál víztakarékos öntözési megoldások alkalmazására.

A digitalizáció pedig technológiai oldalról már nem akadály Magyarországon. A bemenő víz minőségének ellenőrzésére valós idejű mérőeszközök, informatikai és monitoringrendszerek állnak rendelkezésre, amelyekkel a vállalatok a gyártástechnológiát és a termékminőséget védik. Kovács Károly azt gondolja, ezen az oldalon az ipar megteszi, ami számára szükséges; a kibocsátások mennyiségi és minőségi monitorozása azonban még hagy kívánnivalót maga után.

Nemzetközi példák: akkor gyorsul az újrahasznosítás, amikor ára lesz a víznek

A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy a víz újrahasznosítása ott válik meghatározóvá, ahol a készletek szűkössége már kikényszeríti. Szingapúr esetében a korlátozottan hozzáférhető vízbázisok miatt a felhasznált vízigény nagyjából felét továbbtisztított, újrahasznosított vízből fedezik. Korábban az Egyesült Államok nyugati térségeiben – így például Kaliforniában vagy Texasban – a felszíni tározók kiszáradása és a felszín alatti készletek szélsőséges igénybevétele teremtett hasonló helyzetet.



Csapadékvíz szikkasztó telepítés

Amikor a vízkészlet használatának ára kellően megemelkedik, gazdaságilag is versenyképesebbé válik a továbbtisztítás és a visszaforgatás.

Kovács Károly hangsúlyozza: a technológia odáig jutott, hogy a fordított ozmózissal gyakorlatilag teljes mértékben megtisztított vizet egyes rendszerekben közvetlenül a hálózatba is visszatermelik. Hozzátette: a tisztított szennyvíz ivóvízként történő újrafelhasználásánál pszichológiai korlát is jelentkezik. Ennek egyik feloldási módja lehet az, amikor a tisztított vizet talajvíz-visszapótlásra használják, majd a talajrétegeken keresztül szűrés után kerül ismét a rendszerbe.

Magyarország számára egy másik, gazdasági ösztönzőkre épülő példa is releváns lehet. Németországban a szenny- és csapadékvíz-elvezetés költségstruktúrájának mintegy 40 százaléka a csapadékvíz gyűjtéséhez és elvezetéséhez kapcsolódik. A keletnémet városokban, például Lipcsében és Drezdában a kilencvenes évek elején 40-50 százalékkal csökkentették a csatornadíjat, miközben a burkolt felületek arányához kötött csapadékvíz-elvezetési díjat vezettek be. Ez fokozatosan ösztönözte a csapadékvíz visszatartását és helyben történő hasznosítását.

Magyarországon ezzel szemben a csapadékvíz-elvezetés költsége jellemzően nem külön tételként jelenik meg. Kovács Károly arra mutat rá, hogy ez aránytalan finanszírozási helyzetet eredményezhet: egy nagy tetővel és parkolóval rendelkező kereskedelmi vagy ipari létesítmény hatalmas mennyiségű csapadékvizet juttathat az elvezetőrendszerbe, miközben az általa fizetett csatornadíj alapja alapvetően a mért vízfogyasztás. Ha a csapadékvíz kibocsátásának is lenne ára, az ipari szereplő számára kettős megtakarítás jelenhetne meg: a helyben hasznosított csapadékvízzel egyszerre csökkenthetné a vezetékesvíz-felhasználást és az elvezetés költségét.

A kék finanszírozás új beruházási lehetőséget teremthet

A következő fontos trend a MaSzeSz elnöke szerint a fenntartható finanszírozás kiterjesztése a vízre. A taxonómia a klímacélok mellett a vízkészletek védelmét, a szennyezés megelőzését, a biodiverzitást és a körforgásos gazdaságot is fenntarthatósági célterületként kezeli. Kovács Károly 2020 és 2022 között tagja volt az európai taxonómiai platformnak, ahol annak kritériumait dolgozták ki, hogy a gazdaság különböző szektoraiban működő vállalatok milyen feltételekkel felelhetnek meg ezeknek a fenntarthatósági céloknak.

Tapasztalata szerint a zöld finanszírozás már működő vállalati ösztönző. A klímavédelmi és adaptációs projektekhez kapcsolódó kedvezményes kamatozás és magasabb hitelkeretek képesek beruházásokat elindítani. Ezen logika folytatását jelentheti a „kék finanszírozás”, amely a vízzel kapcsolatos fejlesztéseket helyezné hasonló finanszírozási környezetbe.

A Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség ezért azt szorgalmazza, hogy a karbon- és klímacélú zöld finanszírozás mellett bővüljön a kék finanszírozási lehetőségek köre. Ebbe iparvállalatoknál a csapadékvíz hasznosítását, a tisztított szennyvíz újrafelhasználását, a víztakarékosságot és a vízvisszaforgatást szolgáló beruházások kerülhetnének. A szövetség a Magyar Nemzeti Bankkal folytatott egyeztetések során azt is képviseli, hogy az önkormányzatok csapadékvíz-visszatartási és -hasznosítási megoldásai kapjanak finanszírozási lehetőséget.

Kovács Károly úgy véli, a magyar vízipar mindehhez nemzetközileg is ismert és elismert tudással, technológiai készségekkel és referenciákkal rendelkezik, amelyeket a – magyar tulajdonú, exportorientált vállalatokat, nemzeti kutatóintézeteket és vezető egyetemeket magában foglaló, innovatív, fenntartható és költséghatékony vízgazdálkodási megoldásokat nemzetközi piacokon kínáló – Hungarian Water Partnership külföldön is képvisel. A műszaki megoldások tehát rendelkezésre állnak. Az ipari vízgazdálkodás következő lépését első sorban az határozza meg, hogy a szabályozás, az árazás és a finanszírozás képes-e olyan gazdasági környezetet teremteni, amelyben a víz újrahasznosítása nemcsak fenntarthatósági és ellátásbiztonsági, hanem beruházási szempontból is racionális vállalati döntéssé válik. ■



LEGYEN ÖN IS LÁTOGATÓNK
KÖRNYEZETIPARI SZAKKIÁLLÍTÁSUNKON!



ENVIRONTEC powered by ÖKOINDUSTRIA

2. Nemzetközi környezetipari, hulladék-, vízgazdálkodási és fenntarthatósági szakkiallítás.

2026. október 7–9.

**DÍJMENTES
SZAKMAI LÁTOGATÓI
REGISZTRÁCIÓ:**



Fenntartható perspektíva.

Az ENVIRONTEC – Magyarország és a közép-európai régió meghatározó környezetipari szakkiallítása – ismét várja a szakma szereplőit!

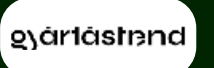
Vegyen részt Ön is látogatóként a második alkalommal megrendezésre kerülő eseményen, ahol a legújabb technológiák, a vezető iparági szakértők és a jövőt formáló megoldások találkoznak!

Vendégország: CSEHORSZÁG

A cseh cégek részvételét a Czech Trade szervezi.



Kiemelt médiapartnerek:



Társszervező:



Korszerűsíti veresegyházi központját a GE Vernova

■ Forrás: MTI

Nagyszabású napelempark-fejlesztéssel, új gyártósorok telepítésével és nagy teljesítményű, precíziós gépek üzembe helyezésével korszerűsítene.



A GE Vernova Inc. veresegyházi üze­me idén ün­nepli fennállásának 25. évfordulóját, és ma már a vállalat legnagyobb, Egyesült Államokon kívüli Gas Power gyártóbázisa. A jubileum alkalmából a vállalat korszerűsítést jelentett be.

A telephelyen napelemparkot építenek az energiafü­getlenség növelése érdekében, emellett új, hatékonyabb gyártósorokat alakítanak ki, a bővülő kapacitás kiszolgálása érdekében a gyár folyamatosan bővíti a szakembergárdáját.

Közleményük szerint a veresegyházi létesítmény a GE Vernova globális Gas Power-tevékenységének egyik elsődleges gyártási és szervizközpontja, amely a gázturbinák kulcsfontosságú alkatrészeinek csúcstechnológiai szintű gyártására és javítására szakosodott. A speciális hővédő bevonatok terén meglévő fejlett képességeinek köszön­hően az üzem mind az új berendezések gyártásában, mind a létfontosságú javítási szolgáltatásokban kiemelt tudás­központként működik.

A működés hosszú távú fenntarthatóságának támoga­tására a veresegyházi telephely átalakításának részeként több ütemben valósul meg a napelemes beruházás. Az első fázisban sikeresen elkészült egy 2 MW teljesítményű, több mint 500 autó számára kialakított napelemes parkolófedés.

A jelenleg zajló második ütemben összesen 14,5 MW tel­jesítményű fotovoltaikus (PV) panelrendszert, valamint egy 40 MWh kapacitású akkumulátoros energiatároló rendszert telepítenek. Ez az ütem több mint 21 000 napelempanelt foglal magában, amelyek több mint 15 hektárt fednek le; a hálózati csatlakozás várhatóan idén ősszel valósul meg.

A teljes üzembe helyezést követően az integrált megúju­lóenergia-rendszer lehetővé teszi, hogy a telephely jelenlegi, összesen évi 33 GWh villamosenergia-felhasználásának közel 50 százalékát kibocsátásmentes, megújuló energia fedezze.

A közlemény kitér arra is, hogy a most bejelentett fejlesztés a telephely bővülésével egy időben valósul meg. A növekvő kereslet kiszolgálására a GE Vernova tavaly egy 24,5 millió dolláros beruházást indított, amelyhez a Nemzeti Befektetési Ügynökség (HIPA) jelentős támogatást tervez nyújtani.

Ez a beruházás jelenti a telephely jelenleg is zajló korszerű­sítésének alapját: új, hatékonyabb termelősorokat alakítottak ki, nagy teljesítményű precíziós berendezéseket helyeztek üzembe, valamint a következő három évben üzembe álló, vákuumkemencékkel felszerelt, öt, korszerű bevonatoló kabin is tovább növeli a javítási és a gyártási kapacitást.

www.governova.com **K**

h INDUSTRY HUB
MENTOR PROGRAM

Magyarország első
cross-industry
mentorálási platformja

WWW.INDUSTRYHUB.HU/MENTORPROGRAM

WWW.GYARTASTREND.HU



gyártástrend
TECHNOLÓGIAI MAGAZIN

PPH MEDIA

KONTAKT:
industryhub@gyartastrend.hu



BESZÚRÁS ÉS LESZÚRÁS MESTERFOKON

ESZTERGÁLÁS ÚJ DIMENZIÓBAN

A HORN beszúró- és leszúró szerszámrendszereivel újradefiniálja ezeket a folyamatokat. Széles termékpalletta, maximális vágási teljesítmény a szabadalmaztatott vágóanyagoknak köszönhetően: **ISMERJE MEG A HORN-T.**

Ismerje meg a beszúrás
és leszúrás HORN szinten



horn-group.com