gyártástrend

TECHNOLÓGIAI MAGAZIN



„Nem árban akarunk versenyezni”

Interjú Lajtmann Zsolttal, a HORN Magyarország ügyvezetőjével

2026. október–november
XIX. évf. 10–11. szám
1750 Ft
ISSN 1789-8935
gyartastrend.hu

PPH MEDIA
a Modern Ipari Lapkiadó Kft. lapja



A minőség új szerepben

A növekvő költségek, a bizonytalan ellátási láncok és az egyre élesebb nemzetközi verseny közepette az ipar szereplői folyamatosan keresik a hatékonyabb működés lehetőségeit. A technológiai fejlesztések ma már a kiszámíthatóságot, a rugalmasságot és az állandó minőség biztosítását is szolgálják. Október–novemberi lapszámunkban két, egymással szorosan összefüggő területre, az élelmiszeripari technológiákra és a minőségbiztosításra helyezzük a hangsúlyt.

Az élelmiszeripar helyzetét jól érzékelteti a németországi körképünk (10. oldal), amelyből kiderül, hogy Európa egyik legjelentősebb élelmiszeripari ágazatában a növekvő működési költségek és az ellátási láncok sérülékenysége egyre komolyabb kihívást jelentenek. A vállalatok ezért nemcsak rövid távú költségcsökkentéssel, hanem beszerzési stratégiáik átalakításával, ellátási láncaik diverzifikálásával és válságkezelési képességeik fejlesztésével is igyekeznek alkalmazkodni.

Hazai példát is mutatunk arra, hogyan alakítják át a technológiai fejlesztések az élelmiszergyártást. A veszprémi Magnum-gyárban négymilliárd forintos beruházással új gyártósort helyeztek üzembe, de a fejlesztések itt korántsem érnek véget. A gyár következő nagy lépése a digitalizáció és az üzemi adatok hatékonyabb felhasználása lehet. Török József ügyvezető igazgatóval arról is beszélgettünk (14. oldal), hogy az automatizálás a hatékonyság mellett egyre inkább a munkaszervezésről és a munkatársak változó szerepéről is szól.

Az adatok jelentősége a minőség-ellenőrzésben is felértékelődik. A mesterséges intelligencia ma már nemcsak a késztermékek hibáinak felismerésében segíthet, hanem a gyártási folyamatok elemzésével a várható minőség előrejelzésében is. A kutatások ugyanakkor arra figyelmeztetnek, hogy a magas modellpontosság önmagában még nem jelent működő ipari megoldást. A valódi előrelépéshez megbízható adatokra, a gyártási folyamatokba integrált rendszerekre és továbbra is emberi szakértelemre van szükség (36. oldal).



Zákányi Virág
főszerkesztő

A minőség kérdése azonban jóval a gyártás előtt kezdődik. Kínai beszállítók kiválasztásával foglalkozó cikkünk arra világít rá, hogy egy meggyőző termékminta még nem garancia a későbbi sorozatgyártás megbízhatóságára (42. oldal). Ezt támasztja alá címlapinterjúnkban Lajtmann Zsolt is, a HORN Magyarország ügyvezetője, aki szerint az egyre erősebb árversenyben a kiszámítható minőség, a technológiai tudás és a gyors reagálóképesség jelenti a hosszú távú működés kulcsát (6. oldal).

Az európai ipar ugyanis nem feltétlenül az alacsony árakkal, hanem éppen ezekkel az értékekkel tud versenyképes maradni. Ezért is tartjuk különösen fontosnak a minőségbiztosítás kérdését, és ezért ezzel a témával, valamint az élelmiszeripari technológiákkal zárjuk az idei Industry Hub rendezvénysorozatot.

Jövőre is az ipar aktuális és meghatározó kérdéseivel készülünk az Industry Hub keretében, így érdemes lesz figyelemmel kísérni a programjainkat. Addig is jó olvasást kívánok lapszámunkhoz! ■

Tartalom



14. oldal

1 Köszöntő

4 Futuriszt

CÍMLAPSZTORI

6 „Nem árban akarunk versenyezni” – Interjú a HORN Magyarország Kft. ügyvezetőjével

FOODTECH

10 A német élelmiszeripar válaszai korunk kihívásaira

14 Magnum Veszprémben: egy lépéssel közelebb a jövő gyárához

28 AgroTech
Geofizika a levegőből: új lehetőségeket nyitnak az ipari drónok



6. oldal



14. oldal



26. oldal



28. oldal



32. oldal

TECHNOLÓGIA

18 Élelmiszer-biztonság
Az élelmiszer-biztonság a megfelelő feldolgozási segédanyag kiválasztásával kezdődik

24 Elektromobilitás
Ötéves a Schaeffler szombathelyi E-Mobility üzeme

25 Munkavédelem
Széles munkavédelmi termékkínálat

26 Intralogisztika
Mobil robotokkal a hatékonyabb és rugalmasabb raktári működésért

PR-CIKK

20 ISO 9001 és 14001 – Összefoglaltuk a legfontosabb változásokat

INNOVÁCIÓ

32 Ipar 4.0
Ács István: A digitalizáció eredményének a termelékenységben kell megjelennie

38 Innovatív elmék
Bronzérmet szerzett a BITS csapata – így fejlesztették önvezető robotjukat a magyar fiatalok

MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS

36 AI a minőség-ellenőrzésben
Még mielőtt elkészül a selejt

42 Minőség-ellenőrzés
Hogyan szűrhető ki a rossz kínai gyártó még a mintarendelés előtt?

IMPRESSZUM

GyártásTrend Magazin
XIX. évfolyam, 10–11. szám

Business unit director:
Somfay Dorottya
somfay.dorottya@pphmedia.hu

Főszerkesztő:
Zákányi Virág
zakanyi.virag@gyartastrend.hu

Online felelős szerkesztő:
Myat Kornél
myat.kornel@gyartastrend.hu

Szerzők:
Juhász Imre, Fodor Péter Ákos, Szombathelyi Ferenc

Korrektúra:
Kerekes Andrea

Fotók:
Adobe Stock

Tördelés:
Szabó István

Design, layout:
Szabó Zsuzsanna

Kiadó:
Professional Publishing Hungary Kft.
1037 Budapest, Montevideó 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

Egy új QR-kód már a kasszánál kiszűrheti a lejárt terméket

A következő években fokozatosan megjelenhetnek a boltokban azok az új generációs kétdimenziós kódok, amelyek a termék azonosítója mellett többek között a lejárati dátumot és a gyártási tételszámot is tartalmazhatják. Megfelelő informatikai háttérrel így akár a kassza is jelezheti, ha lejárt vagy visszahívott terméket próbálnak értékesíteni.

A hagyományos vonalkódok alapvetően a termék típusát azonosítják, ezért például egy doboz tej konkrét lejárati idejét vagy gyártási tételét a pénztári rendszer önmagában nem ismeri. Ezen változtathatnak a GS1 Digital Link szabványra épülő kétdimenziós kódok, amelyek a termékazonosító mellett lejárati dátumot, tételszámot, sőt akár egyedi sorozatszámot is hordozhatnak. Ha ezeket az adatokat megfelelő háttérrendszerrel kapcsolják össze, a kassza automatikusan ellenőrizheti, hogy az adott termék értékesíthető-e. Így egy véletlenül polcon maradt lejárt vagy visszahívott árucikk értékesítése még a fizetés előtt megakadályozható.

Az új kódok nemcsak a kereskedőknek adhatnak több információt. A vásárló okostelefonnal beolvasva ugyanazt a digitális termékadatlapot érheti el, amelyen az összetevőktől és allergéninformációktól a használati útmutatóig vagy a digitális garanciajegyig többféle információ jelenhet meg. Egy megfelelő adatbázissal összekapcsolt egyedi azonosító a termék eredetiségének ellenőrzésében is szerepet kaphat.



Az átállás ugyanakkor a gyártók számára sem pusztán annyit jelent, hogy a hagyományos vonalkód helyére QR-kód kerül. Míg a vonalkódot jellemzően előre rányomtatják a csomagolásra, az új jelölés adattartalma gyártási tételenként, egyedi azonosítás esetén akár termékenként is eltérhet. Ehhez a gyártási adatok, a nyomtatórendszer és a kamerás ellenőrzés összehangolására van szükség.

A magyar Masterprint Jelöléstechnika Kft. a német Leibinger nyomtatási technológiáját felhőalapú adatkezeléssel és kamerás ellenőrzéssel kapcsolná össze. A cél, hogy a jóváhagyott adatok automatikusan kerüljenek a gyártósori nyomtatókhoz, csökkentve a kézi adatbevitelből származó hibákat, a kamerák pedig ellenőrizzék a kinyomtatott kód olvashatóságát és tartalmát.

Az egyedi termékazonosítás egy másik lehetőséget is megnyithat: a vásárló közvetlen értesítését. Ha valaki korábban beolvasott egy terméket, majd annak gyártási tételét később visszahívják, egy erre kialakított rendszer figyelmeztetést küldhetne a telefonjára. Ehhez azonban a megfelelő adatkapcsolatok mellett a fogyasztó részvételére és az adatvédelmi követelmények betartására is szükség van.

A Masterprint tájékoztatása szerint Magyarországon egyelőre nem terjedtek el az új szabvány szerinti kódok, az első hazai tesztek azonban 2027-ben elindulhatnak. Hosszabb távon a részletesebb termékazonosítás a visszahívásokat is pontosabbá teheti: ha egy probléma csak egy meghatározott gyártási tételt érint, célzottabban azonosíthatók az érintett termékek a teljes termékkör visszahívása helyett.

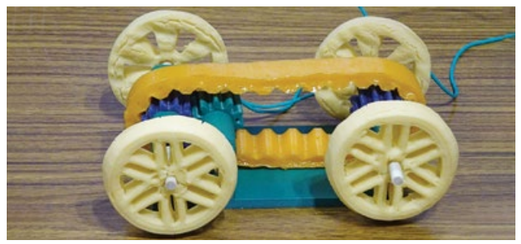
Forrás: https://iscan.it/hu/

Ehető robotot építettek japán kutatók

Japán kutatók élelmiszer-alapanyagokból készítettek működő, négykerék-meghajtású robotot. A Yamagata Egyetem fejlesztésében a kerekek rizslisztalapú kekszestábból, 3D-s ételnyomtatással készültek, míg a hajtás egyes elemeihez gumicukor- és cukorkaalapú anyagokat használtak.

A kutatók négy különböző kerékszerkezetet készítettek, és azok mechanikai tulajdonságait is vizsgálták, majd az ehető alkatrészekből összeállított prototípussal mozgásteszteket végeztek. A robot még nem teljesen ehető: váza PLA műanyagból készült, meghajtásáról pedig hagyományos villanymotor gondoskodik.

Az ehető robotika egyik lehetséges alkalmazását a kutatók a katasztrófahelyzetekben látják: egy ilyen eszköz a jövőben ellátmányt juttathatna el nehezen megközelíthető területekre, majd ehető részei maguk is élelmiszerként szolgálhatnának.



Az élelmiszer-alapú alkatrészek biológiai lebonthatósága emellett a robotikai rendszerek környezeti terhelését is csökkentheti. A kutatás eredményeit 2026 októberében publikálták a *Journal of Robotics and Mechatronics* folyóiratban.

Forrás: https://www.fujipress.jp/

Színváltó szenzor jelezheti, ha már nem ropogós az élelmiszer

Brazil kutatók olyan biológiailag lebomló, keményítőalapú szenzort fejlesztettek, amely színváltozással jelzi, ha nő a páratartalom az élelmiszer csomagolásában. A megoldás a jövőben lehetővé teheti, hogy a gyártók és a fogyasztók akár szabad szemmel vagy okostelefon segítségével kövessék bizonyos élelmiszerek nedvességtartalmának és állagának változását.

A São Paulói-i Egyetem São Carlos-i Kémiai Intézetének kutatói által fejlesztett érzékelő keményítőalapú kriogélből és kobalt-kloridból készül. Utóbbi vízgőz hatására hidratálódik, ami megváltoztatja a kémiai szerkezetét és ezzel együtt a színét is: száraz állapotban kék, a nedvesség növekedésével pedig rózsaszínűvé válik.

A kutatók cream crackerekkel tesztelték a technológiát, mivel ezek nedvesség hatására gyorsan elveszítik ropogósságukat. A vizsgálatokban a szenzor színváltozása szoros összefüggést mutatott a csomagoláson belüli páratartalom növekedésével és a kekszek textúrájának megváltozásával. A kis, keményítőalapú érzékelő néhány másodperc alatt reagált a páratartalom változására.

A szenzor alapját adó kriogél porózus szerkezetét fagyasztással, majd fagyasztva szárítással hozzák létre. A folyamat során a megfagyott víz szublimációval távozik az anyagból, miközben



megmarad a kialakult pórusszerkezet. A nagy felületnek köszönhetően az anyag érzékenyen reagál a környezet páratartalmára.

A technológia kereskedelmi alkalmazásához azonban további fejlesztésekre van szükség. A jelenlegi szenzorban alkalmazott kobalt-klorid mérgező, ezért nem érintkezhet közvetlenül az élelmiszerrel. A kutatók emiatt más anyagokat is vizsgálnak, köztük gyümölcsökből származó természetes pigmenteket. Ezek pH-változás hatására szintén megváltoztathatják a színüket, így például húsok romlásának vizuális jelzésére is alkalmasak lehetnek. A kutatás eredményeit a *Food Chemistry* folyóiratban publikálták.

Forrás: EurekAlert



„Nem árban akarunk versenyezni”

Szerző: Zákányi Virág

Az európai autóipar visszaesése és az elektromos átállás a szerszámgyártókat is új helyzet elé állítja. A HORN Magyarország számára az energetika és az orvostechnika már ma is egyre fontosabb terület, a következő években pedig a robotika és a mobilitás is további lehetőségeket nyithat. Lajtmann Zsolt ügyvezetővel arról beszélgettünk, hogyan alakítja át a kínai verseny és az elektrifikáció az iparágat, merre fejlődik a forgácsolástechnológia, és miért a gyorsaságban és a kiszámítható minőségben látja a versenyképesség kulcsát.



25 éve vezeti a HORN magyarországi vállalatát, így több iparági válságot és átalakulást is végigkövetett. Melyik volt ezek közül a legnehezebb időszak, és hogyan látja ehhez képest a mostani helyzetet? Mi okozza ma a legnagyobb kihívást?

A HORN Magyarország Kft. 2001-ben indult, majd a növekedést hamar megtörte a 2008-as gazdasági világválság. Optimalizáltuk a létszámot és hatékonyabbá tettük a működést, így sikerült átvészelnünk ezt az időszakot. A következő komoly külső kihívást a Covid jelentette, ami a közvetlen értékesítésre és helyszíni problémamegoldásra épülő modellünk miatt különösen nehéz volt.

A Covid után elindult az európai autóipar lejtmenete, amelynek hatásait ma is érezzük. A HORN autóipari kitettsége mintegy 37 százalék, ezért ez számunkra meghatározó változás. Én meglehetősen pesszimistán látom a klasszikus európai autóipar jövőjét.

Közben más iparágakban egyre nagyobb teret nyerünk. Az energiaszektor növekedése jelenleg többet hoz vissza, mint amennyit az autóipar visszaesésével veszítünk, emellett az egészségügyi és a védelmi ipar is egyre fontosabb számunkra. Ez a diverzifikáció biztosítja a működésünk stabilitását.

> A fő piacunk az, ahol a termék minősége mellett annak támogatása, a mögötte lévő know-how is értéket jelent.

Mi áll az energiaszektorban való növekedésnek a hátterében? Illetve hogyan változtatja meg az elektromobilitás és az új hajtástechnológiák térnyerése a szerszámok iránti keresletet és a megmunkálási feladatokat?

Az energiaszektor számunkra részben képes ellensúlyozni az autóipar visszaesését, mert a gáz- és gőzturbinákhoz, illetve a szélerőművekhez számos forgácsolt alkatrész szükséges, így fontos felvevőpiacot jelentenek számunkra. Ezzel párhuzamosan sajnos az autóiparban nemcsak a jelenlegi visszaesés, hanem az elektrifikáció is csökkenti a forgácsolás iránti igényt: egy elektromos autóban lényegesen kevesebb forgácsolt alkatrész szükséges, mint egy belső égésű motorral szerelt járműbe. A szerszámgyártók számára az elektromos átállással is fokozatosan szűkül az autóipari piac.

Miért került ennyire nehéz versenyhelyzetbe az európai autóipar, és miben látja a kínai gyártók legnagyobb versenyelőnyét?

Az európai autóipar egyik legnagyobb kihívása szerintem az, hogy az elektromos autók piacán rendkívül erős kínai versennyel találta szemben magát. Az európai gyártóknál az elektromos modellek jellemzően drágábbak a belső égésű motorral szerelt társaiknál, miközben a kínai gyártók nagyon versenyképes áron tudnak korszerű elektromos autókat kínálni.

Kína hosszú éveken keresztül tanult a világ vezető gyártóitól, mára pedig sok esetben hasonló színvonalat kedvezőbb áron, vagy ugyanazon az áron fejlettebb technológiát kínál. Szerintem ez jelenti ma az egyik legkomolyabb problémát az európai autóipar számára.

A kínai gyártók európai terjeszkedése ráadásul nem feltétlenül jelent új piacot a beszállítók számára. Hiába indítja el például a BYD a magyarországi gyártását és növeli ezzel a hazai autóipari termelést, ettől még nem biztos, hogy európai szerszámbeszállítóktól fog vásárolni. A kínai gyártók jelentős részben a saját, már kialakult beszállítói láncaikra támaszkodnak, így a termelés földrajzi áthelyeződése önmagában nem jelenti azt, hogy a beszállítói lehetőségek is áttevődnének Európába.



Lajtmann Zsolt, a HORN Magyarország ügyvezető igazgatója

Ha a kínai gyártók már nemcsak árban, hanem technológiában is egyre erősebbek, miben lehet egy európai szerszámgyártó versenyelőnye tíz év múlva?

Én azt gondolom, hogy a HORN termékei tíz év múlva is versenyképesek lesznek a kínai termékekkel szemben, de biztosan nem árban. Nem is akarunk ebben versenyezni. A HORN tulajdonosának, Markus Hornnak egyértelmű a filozófiája: mi továbbra is a minőséget akarjuk képviselni.

Persze ezt nem minden vevőnél könnyű érvényesíteni. Egy olyan vállalkozás, amely egy adott lapkából évente húsz darabot használ, sokkal árérzékenyebb lehet, mint egy nagy ipari szereplő. Nagy volumenű termelésnél viszont már egészen más jelentősége van annak, hogy a szerszám teljesítménye mennyire kiszámítható.

A kínai gyártók ugyanis árban és mennyiségben rendkívül versenyképesek: nagyon rövid idő alatt képesek nagy mennyiséget előállítani. Ahol én jelenleg még különbséget látok, az a gyártási tételek közötti állandóság. Egy tízezer darabos gyártási tételen belül a lapkák teljesítménye lehet nagyon egyenletes, de azt már nem feltétlenül tudják garantálni, hogy a következő tízezer darab pontosan ugyanazt a minőséget és teljesítményt hozza. Ez pedig egy ipari felhasználónál nagyon fontos.

Mely iparágakban, illetve mely vevőknél a legfontosabb ez a fajta precizitás és állandó minőség?

Mi nem kifejezetten a tömegpiacra fókuszálunk. A fő piacunk az, ahol a termék minősége mellett annak támogatása, a mögötte lévő know-how is értéket jelent – Németországtól egészen Kínáig. Tulajdonképpen erre a piaci résre épít a HORN 1969 óta. Az általunk gyártott szerszámok közel 70 százaléka egyedi szerszám, amelyekben benne van az a technológiai tudás is, amelyvel meg tudjuk könnyíteni a vevő gyártási folyamatát.

A bevonatok fejlesztése tulajdonképpen minden szerszámgyártó saját boszorkánykonyhája.

Emellett garantáljuk az állandó minőséget. Erre jó példa a vasúti fékalkatrészek gyártása. Előfordulhat, hogy egy tíz évvel korábban gyártott fékrendszerhez mindössze néhány pótalkatrészre van szükség. Ha ehhez a vevő újra megrendeli tőlünk azt a profilszerszámot, amelyet tíz évvel korábban készítettünk számára, garantálnunk kell, hogy azzal ugyanolyan minőségű alkatrészt tudjon előállítani. Ebben nagyon erős a HORN: a kiszámítható minőségben, az egyedi megoldásokban és a rövid határidejű kiszolgálásban.

Ez ráadásul nem csak a nagyvállalatoknál fontos. Kis- és közepes felhasználók között is vannak olyanok, amelyek prémium piacra szállítanak, ezért ugyanúgy megkövetelik ezt a minőséget. Jó példa erre az orvostechnológiai ipar, ahol különösen magasak az elvárások.

Pár éve megalakult a román HORN is. Hogyan muzsikál az a piac?

Valóban, három évvel ezelőtt megalapítottuk a HORN Románia Kft.-t, amelynek szintén én vagyok az ügyvezetője. A csapat egyelőre két munkatárssal működik, de a román piac már évi egymillió euró körüli árbevételt jelent, úgyhogy ez mindenképpen egyre nagyobb fókuszt igényel részünkről.

Hol vannak ma a forgácsolószerszámok fejlesztésének legfontosabb irányai?

A keményfém alapanyaga érdemben nem változott, bár az anyagszerkezet, például a szemcseméret az adott megmunkálási feladathoz igazítható. A fejlesztés egyik fontos iránya inkább az, hogyan tudjuk ezt az anyagot egyre jobban kihasználni. Folyamatosan fejlesztjük például a forgácstörő és élgeometriákat, hogy hatékonyabbá tegyük a forgácsolást. Egy jobb geometriával ugyanazt a forgácsot kisebb energiafelhasználással lehet leválasztani, miközben nőhet a szerszám élettartama is. Ez a gyártónál kevesebb szerszámcserét és mellékidőt jelent, adott esetben pedig kisebb szerszámmal is elvégezhető ugyanaz a megmunkálás, így kevesebb anyagot kell eltávolítani.

A másik nagy fejlesztési terület a bevonatoké. Minél jobb és kopásállóbb egy bevonat, annál hosszabb lehet a szerszám élettartama. Emellett csökkenthető a súrlódás azon az érintkezési ponton, ahol a forgács leválik a munkadarabról, ez pedig szintén mérsékelheti a megmunkálás energiaigényét.

A bevonatok fejlesztése tulajdonképpen minden szerszámgyártó saját boszorkánykonyhája. Nálunk is kémikusok dolgoznak azon, hogy különböző összetételekkel és technológiákkal egyre jobb tulajdonságokat érjenek el. Ennek pontos receptúráját természetesen minden gyártó szigorúan őrzi, a saját fejlesztésű bevonatok összetétele a szerszámgyártóknál fontos know-how.

Mennyire jelent ma kitettséget az alapanyag-beszerzés, és hogyan hat a keményfém árának emelkedése a szerszámfejlesztésre?

A keményfém esetében jelentős a kínai kitettség, és ez az alapanyagárakban is érezhető. Mára odáig jutottunk, hogy bizonyos szerszámoknál maga a keményfém ára is meghatározó tényezővé vált. Van olyan versenytársunk, amely már külön keményfémszorzóval dolgozik: a szerszám ára mellett annak tömege alapján külön alapanyagköltséget számol fel.

Az alapanyagárak már a megmunkálási technológiát is befolyásolják. Nagyjából 20 milliméteres átmérő felett sok esetben már nem gazdaságos tömör keményfém szerszámot használni: előfordulhat, hogy egy 20 milliméteres maró helyett inkább 10 millimétereset választunk, és valamivel több gépidővel, de összességében gazdaságosabban végezzük el ugyanazt a munkát.

Milyen szerepet kap ma az AI a HORN fejlesztéseiben és gyártási folyamataiban?

Az AI-t elsősorban kutatás-fejlesztési és automatizálási projektekben alkalmazzuk. Az egyik fontos fejlesztési irányunk, hogy az egyedi szerszámokra érkező vevői igényeket a jelenleginél is gyorsabban tudjuk feldolgozni és kiszolgálni. Ez különösen fontos számunkra, hiszen az egyedi szerszámok a termelésünk közel 70 százalékát adják.

A célunk az, hogy az AI segítségével a beérkező vevői igénytől a gyártásig minél több folyamatot automatizáljunk, és hosszabb távon akár emberi beavatkozás nélkül is végig tudjon futni egy-egy ilyen folyamat. Ez egyelőre fejlesztési fázisban lévő projekt, de jól mutatja a fejlesztési irányokat.

A fenntarthatóság egyre fontosabb szempont az iparban. A HORN működésében és fejlesztéseiben ez hol jelenik meg leginkább?

A fenntarthatóság több területen is megjelenik. Az egyik ilyen a gyártóépületeink fejlesztése. Arra törekszünk, hogy minél kisebb területen tudjuk elhelyezni a termelést, ezért többszintes gyárépületekben gondolkodunk. A tetőfelületeket pedig, ahol csak lehet, napelemekkel hasznosítjuk, és az így megtermelt energiát igyekszünk helyben felhasználni.

Hasonló szemlélet jelenik meg a raktározásban is. Teljesen automatizált raktárat használunk, amelynél a rendelkezésre álló tér minél jobb kihasználása is fontos szempont volt. A kisebb belmagasság például a fűtési és hűtési energiaigényt is mérsékli.

A másik fontos terület a csomagolás. Folyamatosan fejlesztjük a csomagolóanyagainkat, igyekszünk minél univerzálisabb és környezetkímélőbb megoldásokat használni.

A fenntarthatóságot tehát elsősorban ott tudjuk érdemben befolyásolni, ahol van mozgásterünk: az energiafelhasználásban, az épületek és a raktározás kialakításában, valamint a csomagolásban. Magánál a szerszám alapanyagánál jóval kisebb ez a mozgástér: ahogy egy aranygyűrűhöz arany kell, úgy a keményfém lapkához is keményfémre van szükség.

Ha öt évre előre tekintünk, hogyan látja a HORN Magyarországot? Mely iparágak jelenthetik a legfontosabb piacokat?

Azt gondolom, hogy a vevői körünk a következő években jelentősen átalakul. Nagyon bízom például a robotika erősödésében: a robotok hajtásaiban, elektromotorjaiban és más mozgó egységeiben sok kis méretű, nagy pontossággal megmunkált alkatrészre van szükség, ez pedig olyan terület, amelyben a HORN hagyományosan erős. Ha a robotgyártás Európában is felfut, abból reményeim szerint mi is jelentős részt tudunk majd vállalni.



Fontos piac marad számunkra az orvostechnikai ipar is, ahol a pontosság és az értékes alapanyagok miatt a minimális anyagleválasztás különösen fontos. Az energiaszektorban szintén további növekedési lehetőséget látok.

Az autóipar súlya ugyanakkor várhatóan tovább csökken, ezért egyre inkább mobilitási iparról beszélnék. Az elektromos hajtások mellett a HORN ma is szállít például kerékpár- és rollergyártóknak, és szerintem a mikromobilitás szerepe is erősödni fog.

Mire a legbüszkébb az elmúlt 25 évből?

A 25 év legnagyobb sikere számomra az a csapat, amelyet sikerült felépítenünk Magyarországon. Vannak kollégáink, akik a kezdetektől velünk vannak, és tényleg vállvetve dolgozunk egymás mellett. Erre vagyok a legbüszkébb.

És mi a versenyképesség kulcsa 2026-ban?

Szerintem a minőség és a gyorsaság. Az ár természetesen nagyon fontos, de nem feltétlenül az a meghatározó. Sokkal fontosabb, hogy egy felmerülő piaci vagy vevői igényre milyen gyorsan tudsz reagálni, és milyen minőségben tudod azt kielégíteni.

Ha gyorsan reagálsz, megfelelő minőséget biztosítasz, és ehhez egy reális ár társul, akkor jó eséllyel tiéd az üzlet. Ez a HORN filozófiájához is jól illeszkedik, hiszen azt nem tudom mondani, hogy mi leszünk a legolcsóbbak. Azt viszont igen, hogy gyorsan és magas minőségben akarjuk kiszolgálni a vevőinket. ■

A német élelmiszeripar válaszai korunk kihívásaira

Szerző: Juhász Imre

A mintegy 6100 üzemet számláló és azokban 674 ezer főt foglalkoztató élelmiszeripar a német gazdaság harmadik legnagyobb ipari ágazata, melynek a forgalma 2025-ben elérte a 240,8 milliárd eurót.

A Német Élelmiszeripari Egyesülés (BVE) adatai egy erősen exportorientált ágazat képét mutatják. A múlt évi 150,6 milliárd eurós belföldi forgalom mellett a külföldi értékesítés értéke meghaladta a 90 milliárd eurót, azaz elérte a teljes forgalom 37,5 százalékát.

A német élelmiszeripar két legfontosabb termékcsoportja a hús és hústermékek, illetve a tej és tejtermékek 21,4, illetve 18,4 százalékos részaránnyal.

Az ágazat forgalmában évről évre folyamatosan emelkedik az export részaránya. 2025-ben a hazai forgalom 1,4 százalékos bővülése mellett a külföldre szállított termékek értéke 7,1 százalékkal haladta meg az egy évvel korábbit, míg mennyiségben a hazai forgalom 1,3 százalékos visszaesése a külföldi szállítások 2,2 százalékos bővülésével párosult.

Az elmúlt évben a feldolgozott élelmiszerek több mint háromnegyede, 75,5 százaléka az EU-partnerországokba (ezen belül 11,8 százaléka Hollandiába, 8,1 százaléka Franciaországba, 7,5 százaléka Lengyelországba), míg további 11,8 százaléka az EU-n kívüli európai országokba irányult. Figyelemre méltó az Ázsiába irányuló szállítások 6,9 százalékos és az Észak-Amerikába irányulók 2,8 (ezen belül az Egyesült Államok 2,2) százalékos részaránya.

A költségcsökkentés miatt viszik külföldre a beruházásokat

A Szövetségi Bank adatai szerint a német vállalatok 2010 óta több mint duplájára, a 2010. évi 832 milliárd euróról 2024 végére 1689 milliárd euróra növelték külföldi befektetéseik értékét.

A külföldi beruházások motivációi ugyanakkor változnak: a kölni IW gazdaságkutató intézet szeptemberben közzétett tanulmánya szerint míg korábban elsősorban az új értékesítési piacok elérése ösztönözte a vállalatokat, ma egyre fontosabb szempont a hazainál alacsonyabb működési költségek kihasználása.

A Német Ipari és Kereskedelmi Kamarák Szövetsége (DIHK) felmérése szerint idén – 2008 óta először – a költségmegtakarítás vált a külföldi befektetések elsődleges okává. A német vállalatok a hazai üzleti tevékenységük során felmerülő költségek közül a munkaerőköltséget tartják a legjelentősebb tényezőnek. Samina Sultan, az IW szakértője szerint „amikor a haszonkulcsok csökkennek, a vállalatok egyre inkább az alacsonyabb bérszintű országokba helyezik át a termelést”.

A tanulmány szerzői szerint a költségszempontok növekvő jelentősége figyelmeztető jel. A döntéshozóknak szóló legfőbb javaslatuk az, hogy csökkentsék a németországi üzleti tevékenység költségterheit, különösen a bürokrácia, az energia és a munkaerő tekintetében. Ezzel párhuzamosan arra ösztönzik az EU-t, hogy a kereskedelmi akadályok csökkentésével tegye vonzóbbá az egységes piacot.

> A német élelmiszeripar az elmúlt válságos években bebizonyította, hogy még a legnehezebb körülmények között is képes teljesíteni és működni.

Az élelmiszeripar szintén kedvezőbb feltételeket sürget a hazai befektetésekhez. Marcel Winter, a BVE brüsszeli irodavezetője szerint az ágazatban „már jó ideje megfigyelhető a belföldi termelési volumen strukturális csökkenése”. Ez a tendencia azért is különösen aggasztó, mivel az élelmiszergyártók túlnyomó többsége úgy látja, hogy a helyi működési feltételek jelentősen romlottak, s a nemzetközi versenyképességük is csökkent, ami miatt visszafogják a kulcsfontosságú beruházásokat. A belföldi értékteremtés fokozatos elvesztésének ellensúlyozása érdekében az ágazat képviselői arra szólítják fel a döntéshozókat, hogy jelentősen csökkentsék a bürokratikus terheket, valamint megbízható és üzletbarát keretfeltételeket teremtsenek.



Egy, a BVE és az AFC Risk & Crisis Consult GmbH által szeptember utolsó hetében nyilvánosságra hozott tanulmány szerint az elmúlt évek tapasztalatai megmutatták, hogy a válságok már régóta nem számítanak kivételnek az ágazat vállalatai számára. A világjárvány, a geopolitikai konfliktusok, a nyersanyag- és energiapiacok ingadozása, a szélsőséges időjárási események és a kibertámadások folyamatosan új kihívások elé állítják az élelmiszeripart. Egy olyan ágazat számára, amely nap mint nap biztosítja a lakosság biztonságos és kiváló minőségű élelmiszerellátását, minden korábbinál nagyobb kihívást jelent, hogy a nehéz körülmények között és ellenére is képesek legyenek cselekedni és szállítani.

Az élelmiszeripari egyesülés honlapján hozzáférhető, az idén 330, kockázat- és válságkezelésért felelős munkatárs részvételével elkészített tanulmány szerkesztői munkájuk során foglalkoztak az üzletmenet-folytonossági menedzsmenttel, a kockázatkezelési intézkedésekkel, a kihívásokkal geopolitikai konfliktusok idején, a hálózati biztonság, valamint a vállalati rezilienciamenedzsment kérdésével.

A tanulmány megállapítása szerint a vállalatok tanultak az elmúlt évek tapasztalataiból, s számos területen továbbfejlesztették kockázat- és válságkezelésüket. Ugyanakkor a kockázati környezet folyamatosan változik. A klasszikus termék- és ellátásilánc-kockázatok mellett egyre jelentősebbek a kiberbiztonság, az üzletmenet folytonosságának biztosítása és a hosszú távú ellenálló képesség kérdései. Ezért nem csupán az a döntő, hogy az ágazat szereplői képesek legyenek reagálni egy-egy válságra. A vállalatoknak idejekorán fel kell ismerniük a lehetséges zavarokat, csökkenteniük kell a függőségeket, és olyan struktúrákat kell létrehozniuk, amelyek vészhelyzetben is megállják a helyüket.

De mennyire sikerül ez már a gyakorlatban? Menynyire válságállók ma az élelmiszeripari vállalatok, mely eszközök váltak bevált gyakorlattá, illetve hol van szükség további pótlólagos intézkedésekre? S – nem utolsósorban – milyen tanulságokat lehet levonni az elmúlt évek válságaiból?

A német „élelmiszeripar az elmúlt válságos években bebizonyította, hogy még a legnehezebb körülmények között is képes teljesíteni és működni. A vállalatok átalakították struktúráikat, diverzifikálták ellátási láncaikat és professzionalizálták válságkezelésüket. A rugalmassághoz azonban gazdasági erő is szükséges. A vállalatok csak akkor tudnak hosszú távú ellátást biztosítani, biztosítani az ellátási láncaikat, valamint új technológiákba és struktúrákba fektetni, ha rendelkeznek a szükséges pénzügyi rugalmassággal.

Az ágazat versenyképessége a jövőbeli válságok sikeres kezelésének és az ellátás megbízható biztosításának elengedhetetlen feltételei” – fogalmazott Kim Cheng, a BVE ügyvezető igazgatója.

A nyersanyagok elérhetősége mellett a beszerzési költségek is nőttek

A tanulmány jelentős eltolódást mutat az ellátási láncok kockázataiban. Míg az elmúlt években a nyersanyagok elérhetősége volt az elsődleges szempont, most azok

növekvő ára a legnagyobb kihívás. A válaszadók 81 százaléka emelkedő beszerzési költségekkel néz szembe. 65 százalékuk a nyersanyagok elérhetőségének csökkenését, 57 százalékuk pedig a hosszabb szállítási határidőket említi. A hosszú távú beruházásokat övező bizonytalanság is egyre jelentősebbé, veszélyesebbé vált.

A vállalatok az őket ért kihívásokra egyre inkább strukturális, nem pedig rövid távú intézkedésekkel reagálnak. 70 százalékuk az ellátási láncaik nagyobb diverzifikációjára összpontosít. A vállalatok több mint fele átalakítja beszerzési stratégiáját, s 43 százalékuk növeli a regionális nyersanyagbeszerzést.

A készletszintek növelése vagy az egyes beszerzési országokból való kivonulás ezzel szemben egyre kevésbé jellemző.

A válságkezelés megalapozott, a rugalmasságon még van mit fejleszteni

A felmérés szerint a megkérdezett vállalatok 97 százaléka felkészült a termékválságokra, 81 százaléka pedig az operatív válságokra. A megfelelő vészhelyzeti tervekben is van még mit fejleszteni, különösen a reputációs és a megfelelőségi válságok esetében.

A működéssel kapcsolatos rugalmasság egyelőre kevésbé megalapozott. A felmérés során megkérdezett vállalatoknak eddig csupán a 20 százaléka vezetett be rugalmassági irányítási rendszert. Ugyanakkor a potenciális sebezhetőségek megítélése is változik: míg



A vállalatok az őket ért kihívásokra egyre inkább strukturális, nem pedig rövid távú intézkedésekkel reagálnak. 70 százalékuk az ellátási láncaik nagyobb diverzifikációjára összpontosít. A vállalatok több mint fele átalakítja beszerzési stratégiáját, s 43 százalékuk növeli a regionális nyersanyagbeszerzést.

2024-ben a technikai és pénzügyi tényezők játszottak domináns szerepet, ma már a szervezeti tényezőket különösen kritikusnak tekintik. Ezek közé tartozik többek között a vezetői kultúra, a változásmenedzsment, az erőforrások elérhetősége, valamint az információk és tapasztalatok cseréje.

„A rugalmasság nem csak válsághelyzetben alakul ki. A vállalatoknak meg kell érteniük kritikus folyamataikat és függőségeiket, szimulálniuk kell a forgatókönyveket, és világos struktúrákat kell létrehozniuk a megelőzésre, a reagálásra és a helyreállításra. Ahhoz, hogy ez megtörténjen, az üzletmenetfolytonosság-kezelést a kockázat-, válság- és rugalmasságkezelés közötti összekötő elemként kell értelmezni és gyakorolni. Eredményeink azt mutatják, hogy az iparág jelentős előrelépést tett ezen a területen, miközben még mindig van potenciálja, különösen a redundanciák, az üzletmenetfolytonosság-kezelés és a különböző zavarforgatókönyvekre való szisztematikus felkészülés tekintetében" – figyelmeztetett Lena Meinders, az AFC Risk & Crisis Consult GmbH ügyvezető igazgatója.

Vállalati befektetések a kiberbiztonságba

A kiberbiztonság fejlődése különösen szembetűnő. A vállalatok 88 százaléka ma már IT-rendszerekbe és hálózati biztonságba fektet be, 84 százalékuk többrétegű adatmentésre támaszkodik, 81 százalékuk pedig a felelős alkalmazottak képzésébe és továbbképzésébe fektet be.

A felmérés eredményei „egyértelműen azt mutatják, hogy a modern válságkezeléssel szemben támasztott követelmények változóban vannak. A technikai megoldások mellett egyre fontosabb a reziliencia, azaz az ellenálló képesség stratégiai és vállalati szintű feladatként való megértése és kezelése. Ez magában foglalja a robusztus ellátási láncokat, a proaktív beszerzési stratégiát és az ellátási lánc menedzsmentjét, a rugalmas informatikai rendszereket és az élelmiszer-védelmet. Ugyanilyen fontosak a szervezeti struktúrák, a képzett személyzet, a korai figyelmeztető rendszerek és a vészhelyzetekre való szisztematikus felkészülés." ■

INDUSTRY HUB
MAGYAR IPARI VEZETŐK KLUBJA
2027
Ahol az iparágak vezetői közösen keresik a jövő megoldásait
Különböző iparágak, közös kihívások, eltérő megoldások: az Industry HUB zártkörű vezetői közösségében a résztvevők egymás tapasztalataiból tanulhatnak, és saját vállalatukban is hasznosítható új nézőpontokat kaphatnak.
2027 fókuszában:
termelékenység és AI // ipari biztonság // supply chain és reziliencia// technológiai beruházások // szakmai találkozók // gyárlátogatások // business reggelik // mentorprogram
Ne csak kövesse a változást – formálja is!
Csatlakozzon a Industry Hub vezetői közösségéhez!
WWW.INDUSTRYHUB.HU
WWW.GYARTASTREND.HU
gyártástrend
TECHNOLÓGIAI MAGAZIN
PPH MÉDIA
KONTAKT:
industryhub@gyartastrend.hu
AUMOVIO EGIS fész 1989 Mazak Schneider Electric TRIGO

Magnum Veszprémben: egy lépéssel közelebb a jövő gyárához

Szerző: Myat Kornél

Négymilliárd forintos beruházással bővítette és modernizálta veszprémi gyártó üzemét a The Magnum Ice Cream Company (TMICC), ahol már az új gyártósoron készül a Magnum Bonbon. A több mint 650 munkatársat foglalkoztató üzemben évente mintegy 230 millió egységnyi jégkrém készül. A gyárban tett látogatásunk során Török József ügyvezető igazgatóval a fejlesztés mellett arról is beszélgettünk, hogyan alakítja át a jégkrémgyártást az automatizálás, az energiahatékonyság, a digitalizáció és a mesterséges intelligencia.



A gyár, ahol már alig látni a jégkrémet

Szeretem a jégkrémet és a gyárlátogatásokat, így egy jégkrémgyár meglátogatása eleve izgalmas programnak ígérkezett. Ráadásul nem először jártam ilyen üzemben: egyetemistaként néhány napot a Schöller jégkrémgyárában dolgoztam diákmunkásként. Az emlékekből leginkább az maradt meg, hogy az igen kedvelt szőlős Macao jégkrémet gyártottuk, amit éjszakai műszakban nekünk kellett a hűtőalagútba pakolnunk.

A veszprémi TMICC-gyárban közel 30 évvel később egészen más világ fogadott. Már a belépés előtt jön a kötelező biztonsági oktatás, a hajháló és védőfelszerelés, a kézmosás és a biztonsági előírások a gyártóterületen nagyon szigorúak. A lépcsőn például a korlátot is meg kell fogni – elsőre apróságnak tűnik, de jól mutatja, mennyire részletesen szabályozott környezetben zajlik a termelés a munkavállalók biztonsága és a termékminőség érdekében. A gyártócsarnokban aztán már a gépeké a főszerep.

Az egyik kihagyhatatlan látványosság Európa egyik legnagyobb Magnum-gyártósora, amely erősen automatizált rendszerben dolgozik. Innen kerül ki többek között a csokoládés, a fehércsokoládés és a mandulás Magnum. A karamellás töltött változat azonban más technológiát igényel, így az egy másik európai üzemben készül. A sor mérete önmagában is impresszív: pedig a csarnokban egy hasonló nagyságú gyártósor még elférne.

A termékek útját közben alig lehet követni. A gyártás jelentős része zárt, védett rendszerben zajlik, a jégkrémek szinte „ketrecben” haladnak végig a folyamaton. A diákmunkás emlékeimhez képest ez egészen más lépték, akkor kézzel tettük a jégkrémeket a hűtőbe a teljesen nyílt szalagról. Itt pedig sokszor azt is nehéz megmondani, pontosan hol jár éppen az adott termék. És ez még csak az egyik gyártósor. A mostani, négymilliárd forintos fejlesztés részeként egy új, prémium jégkrémek előállítására alkalmas gyártósort is telepítettek. Ezen készül a Magnum Bonbon, amely új terméktípust és új gyártási lehetőséget hozott a veszprémi üzembe. A bonbongyártó sor mérete és technológiai színvonala szintén jól érzékelteti, hogy mennyit változott a jégkrémgyártás az elmúlt évtizedekben, illetve azt, hogy mennyit invesztált a TMICC az innovációba és a növekedésbe.

Európa egyik leghatékonyabb gyártó üzeme

A veszprémi üzem a vállalat regionális, 12 európai gyárból álló hálózatának egyik fontos gyártóhelye. Termékei Közép- és Kelet-Európa piacaira, részben pedig a szélesebb értelemben vett régióba kerülnek. A veszprémi üzem szerepe azért is különleges a vállalatcsoporton belül, mert több olyan termék is van, amelyet kizárólag itt gyártanak, illetve amelyek fejlesztésében a veszprémi mérnökök is részt vesznek.

Az aktuális beruházás során egy régebbi gyártósort váltottak ki egy új, hatékonyabb sorral. A beruházásról Török József, a veszprémi gyár ügyvezető igazgatója a GyártásTrendnek azt mondta, több szempont találkozott a projektben. „Ez egyrészt egy kapacitásbővítés, egy megnövekedett igény arra a prémium termékre, amelyet gyártunk” – fogalmazott. A fejlesztés ugyanakkor lehetőséget adott arra is, hogy egy régebbi, kevésbé hatékony gyártási technológiát korszerűbb megoldásra cseréljenek.





Török József ügyvezető igazgató

Gyárat építeni gyártás közben

Egy új gyártósor telepítése önmagában is összetett mérnöki feladat, a veszprémi projektet azonban nehezítette, hogy működő üzem mellett kellett megvalósítani. Miközben az új technológia épült, a gyár más részein folyt a termelés, zajlott az anyagmozgatás és dolgozott a több száz munkatárs – mindezt a legmagasabb szintű biztonsági, minőségi és szolgáltatási követelmények betartása mellett kellett végrehajtani. A beruházás mintegy egy évig tartott. A nagyobb gépelemeket, amelyeknek a mozgatása termelési időben kockázatot jelentett volna, hétvégén, leállás alatt vitték be az üzembe. A projekt mérnöki hátterét részben a veszprémi szakemberek, részben a vállalat globális csapatai adták. A helyi mérnökök feladata nem egyszerűen az új gépsor telepítése volt: azt kellett kialakítaniuk, hogyan illeszkedjen az új technológia a meglévő gyártási környezetbe.

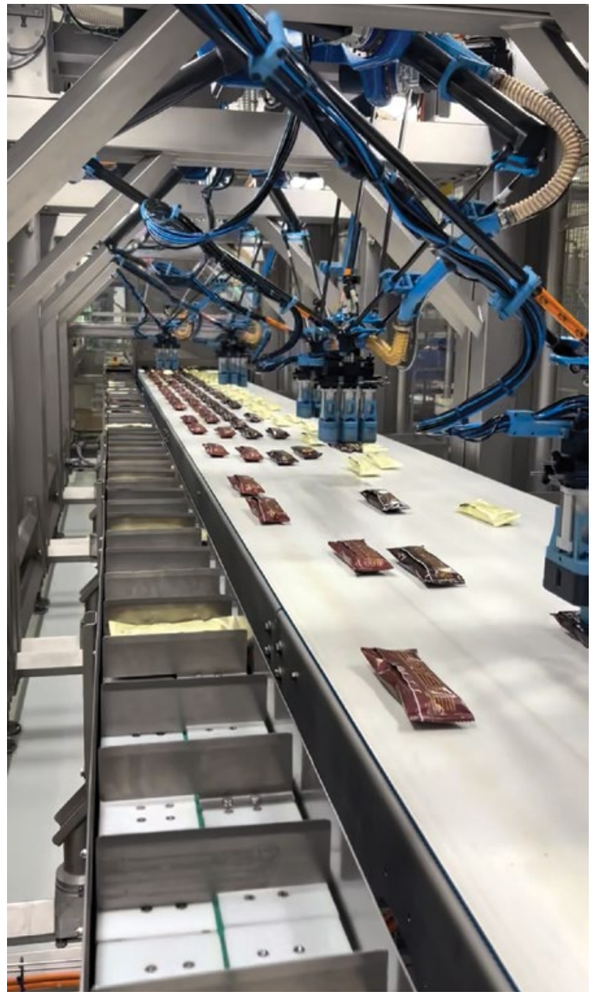
A veszprémi üzemnek ebben komoly tapasztalata van. A gyár történetének korábbi szakaszában a helyi csapat kísérleti szerepet is betöltött a vállalatcsoporton belül.

Új termékek kipróbálására gyakran Veszprémet választották, majd a sikeres termékek nagyobb nyugat-európai üzemekbe kerültek át.

A kézi munkától az automatizációig

A gyár automatizálása hosszabb folyamat eredménye. Török József szerint a veszprémi üzem eredetileg jelentős részben kézi erőforrásra épült. Ennek egyik oka az volt, hogy a kilencvenes években Magyarországon még viszonylag könnyen és kedvező költséggel lehetett munkaerőt találni. Ahogy változott a munkaerőpiac és emelkedtek a költségek, egyre nagyobb hangsúlyt kapott az automatizálás.

Ma már vannak olyan területek, ahol teljesen automatizált folyamatok működnek. A 2022-ben épített Magnum-gyártó sor például már teljesen automatizált, és a palettázás automatizálása is tovább halad. A robot egy tucatnyi állomásról fogadja a különböző termékeket, amelyek közül számos további állomás automatizálását a következő modernizációs ütem során végzik el.



Az automatizálás motivációja közben megváltozott. A megtérülés továbbra is fontos szempont, de Török József szerint önmagában már nem magyarázza a fejlesztéseket. A veszprémi gyár ugyanis már most is magas hatékonysági szinten működik, így egy újabb százaléknyi javulásért egyre nagyobb erőfeszítést kell tenni. „Nem feltétlenül biztos, hogy ez csak arról fog szólni majd a jövőben, hogy megtérülés, hanem azt gondolom, hogy az is számít, hogy hová fejlődik vagy változik a társadalom.” A gyár három műszakban működik, a hétvégi munkavégzés pedig egyre kevésbé vonzó a fiatalabb munkavállalók számára. Ezért az automatizálásnak a hatékonyság mellett egyre inkább a munkaszervezésben és a munkahelyek jövőjében is szerepe van. Elsősorban azokat az ismétlődő, monoton feladatokat igyekeznek automatizálni, amelyek nem igényelnek speciális emberi tudást vagy tapasztalatot.

A szezonális gyártás is kihívás

A veszprémi üzemben jelenleg nem a klasszikus értelemben vett munkaerőhiány jelenti a legnagyobb kihívást. A termelés erős szezonalitása annál inkább: a nyári csúcs után augusztus–szeptemberben fokozatosan lecseng a lekötött volumen, majd egy karbantartási időszak következik. Ezt követően a termelés a specifikus keresleti minták figyelembevételével folytatódik, a szezonális ingadozás a munkaerő megtartását is megnehezíti. A gyárnak a csúcsidőszakban nagy létszámra van szüksége, ugyanakkor azt is el kell érnie, hogy a munkatársak a következő szezonban visszatérjenek. Török József szerint ennek ellenére a fluktuáció alacsony, egy számjegyű szinten marad, ami jól tükrözi a márkák iránti helyi hűséget és a telephelynek az itteni közösségben betöltött szerepét.

Adatvezérelt hatékonyság

A veszprémi gyár hatékonysága európai összehasonlításban is kiemelkedő, a következő fejlődési szintet ezért egyre inkább a digitalizáció jelentheti. Török József szerint a cél, hogy egyszerűbbé váljanak a folyamatok, és gyorsabban hozzáférjenek azokhoz az adatokhoz, amelyek alapján jobban érthetik a saját működésüket és a felmerülő problémákat. „Ami megkülönböztetheti a mostani önmagunkat egy jövőben önmagunktól, az egyértelműen az, hogy digitalizálunk, egyszerűsítünk, lényegesen gyorsabban hozzáférünk azokhoz az adatokhoz, amelyekre szükségünk van.”

Az üzem számos pontjáról már most is gyűjtenek adatokat, a cél pedig az, hogy ezekből a jelenleginél is használhatóbb információ legyen, később pedig még inkább támogassa a döntéshozatali folyamatot. A digitalizáció jelenleg még nem lezárt projekt, hanem egy fejlődési folyamat.

A vezető szerint ez jól illeszkedik a három-négy éves mestertervhez is, amelyben a veszprémi csapat rendszeresen áttekinti, mely területeken és milyen irányban szeretnének változtatni. A tervet kéthetente, a vezetői csapattal pedig havonta vizsgálják felül, így a fejlesztési lehetőségek köre folyamatosan változik.

Csökkentett energiaigények

Az ügyvezető szerint a digitalizáció mellett az energiahatékonyság is fontos fejlesztési terület. A gyárban folyamatosan keresik azokat a pontokat, ahol csökkenthető a víz-, villamosenergia- vagy földgázfelhasználás. Már működik például olyan hővisszanyerő rendszer, amely az ammóniás hűtőrendszerben keletkező hőt hasznosítja újra. A visszanyert hővel az irodákat fűtik, illetve a gyártáshoz szükséges vizet melegítik.

A veszprémi üzem egyik nagy energiafogyasztója a több ezer raklap kapacitású hűtőház, amelyet alapvetően mínusz 20 Celsius-fok alá hűtenek. A mérnökök azt is vizsgálták, hogy lehet-e ezen változtatni a termékminőség veszélyeztetése nélkül. A kísérletek alapján a korábbinál 2 Celsius-fokkal magasabb hőmérsékletet sikerült validálniuk.

A fejlesztési lehetőségeket a vállalat globális mérnökségi csapataival közösen is keresik. Legutóbb például újabb hővisszanyerési lehetőségeket, valamint régebbi, nagyobb fogyasztású villanymotorok cseréjét vizsgálták. A cél itt is az adatokra épülő működés: érzékelők és monitoringrendszerek segítségével szeretnék gyorsabban észrevenni az eltéréseket, és megkeresni azok okát.

> A veszprémi gyár hatékonysága európai összehasonlításban is kiemelkedő, a következő fejlődési szintet ezért egyre inkább a digitalizáció jelentheti.

Lehetőségek a mesterséges intelligencia terén

A vállalat jelenleg vizsgálja az AI lehetséges alkalmazását, többek között a hosszú távú tervezésben és a karbantartásban. A prediktív karbantartásban például az lehet a cél, hogy az üzemi adatokból előre felismerhetők legyenek a meghibásodásra utaló jelek. Ha például egy rendszerben megváltozik valamelyik nyomásérték, az jelezheti, hogy egy komponenssel probléma lehet. A veszprémi gyár vezetése szerint azonban ezen a területen még kezdeti szakaszban járnak. Jelenleg az adatok összegyűjtése, strukturálása és használható adatbázisok létrehozása is fontos feladat.

A digitalizáció megbízható adatokkal kezdődik. A fókusz ezért jelenleg a stabil adatstruktúrák és folyamatok kiépítésén van, amelyek alapot teremtenek a jövőbeli elemző és prediktív alkalmazásokhoz.



Veszprém következő szintje

A veszprémi gyár az európai termelési hálózat egyik kiemelkedő üzeme: Török József szerint a 12 európai gyár között az egyik legnagyobb üzem. A különböző hatékonysági mutatókban európai és globális összehasonlításban is erős pozíciót foglal el.

Török József 1994 óta dolgozik a gyárban, végigjárta a ranglétrát, korábban termék- és technológiafejlesztéssel is foglalkozott. „Nekem ez nem egy üzlet, nem egy ipar, nekem ez egy művészet” – mondja. Ez a szemlélet a vezetői felfogásában is megjelenik: szerinte a gyár fejlesztésének középpontjában az ember áll. A digitalizáció és az automatizálás szempontjából is olyan csapatot szeretne építeni, amely önállóan tud működni, tanul és képes alkalmazkodni az új technológiákhoz.

Török József aktuális vezetői célja, hogy a veszprémi üzem a legfejlettebb technológiát képviselő, úgynevezett „lighthouse factory” gyárai közé kerüljön. A jégkrémüzletágban jelenleg egy ilyen üzem működik Kínában, a veszprémi gyárnak pedig négy-öt éven belül jó esélye lehet erre. Ehhez azonban nem elég új gépeket telepíteni. A technológia mellett a munkatársak tudásának fejlesztése is kulcskérdés. A gyár ezért együttműködik egyetemekkel, és több olyan fiatal mérnök is dolgozik náluk, aki hallgatóként kezdett a vállalatnál.

A frissen megvalósult négymilliárd forintos beruházással tehát nem lezárult valami, hanem újabb fejezet kezdődött a veszprémi gyár történetében. ■



Az élelmiszer-biztonság a megfelelő feldolgozási segédanyag kiválasztásával kezdődik

Az élelmiszeriparban számos berendezés és alkatrész kerülhet közvetlen kapcsolatba az élelmiszerekkel a gyártás során. Ilyenek például a keverők, kések, szállítószalagok, formák és egyes feldolgozórendszerek. Ezekben az esetekben a feldolgozási segédanyagok megfelelő kiválasztása fontos szerepet játszik a gyártási folyamat zavartalan működésében és az élelmiszeripar speciális követelményeinek teljesítésében.

Megoldások közvetlen élelmiszer-érintkezéssel járó alkalmazásokhoz

A Klüber Lubrication a Klüberfood 4DC – „4 Direct Contact” termékcsaládot olyan alkalmazásokhoz fejlesztette ki, amelyeknél közvetlen élelmiszer-érintkezés történik. A termékcsalád tagjai az adott felhasználástól függően különböző műszaki funkciókat tölthetnek be, többek között leválasztószerként is alkalmazhatók.

A Klüberfood 4DC termékek növényi eredetű, élelmiszer-minőségű összetevőket tartalmaznak. Összetételük lehetővé teszi, hogy az egyes termékeket a számukra meghatározott és engedélyezett területeken használják.

MOSH és MOAH: az összetétel jelentősége

A MOSH (Mineral Oil Saturated Hydrocarbons – ásványiolaj-eredetű telített szénhidrogének) és a MOAH (Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons – ásványiolaj-eredetű aromás szénhidrogének) jelenléte fontos kérdés az élelmiszeripar számára. Ezek az anyagok különböző forrásokból kerülhetnek az élelmiszerekbe, például csomagolóanyagokból, környezeti szennyeződésekből vagy a gyártás során használt egyes anyagokból.

Ezért különösen fontos figyelembe venni a feldolgozási segédanyagok összetételét is.

A Klüberfood 4DC termékek nem tartalmaznak ásványi olajat vagy fehérolajat. Ennek megfelelően használatuk során az adott feldolgozási segédanyag nem jelent az ilyen olajokból származó MOSH/MOAH forrást. (Fontos megjegyezni azonban, hogy ez az állítás kizárólag az alkalmazott Klüberfood 4DC termék hozzájárulására vonatkozik, és nem zárja ki más lehetséges MOSH/MOAH források jelenlétét a gyártási folyamatban.)

Különböző felhasználási lehetőségek az élelmiszeriparban

A feldolgozási segédanyag kiválasztásakor az összetétel mellett az adott alkalmazás műszaki követelményeit is figyelembe kell venni.

A Klüberfood 4DC termékcsalád egyes tagjai többek között a sütőiparban, a húsfeldolgozásban, a tészta- és csokoládégyártásban, valamint az élelmiszeripari csomagolóanyagok előállítása során használhatók.

Egyik felhasználási területük a leválasztószerként történő alkalmazás, amely megkönnyíti az élelmiszer leválását a berendezés felületéről. Bizonyos termékek emellett egyes alkatrészek korrózióvédelmére, illetve olyan pontok kenésére is alkalmasak lehetnek, ahol közvetlen élelmiszer-érintkezés történik.

A felhasználási körülményekhez igazodó teljesítmény

Az ipari folyamatokban a feldolgozási segédanyagok teljesítményét mindig a tényleges üzemi körülmények figyelembevételével kell értékelni. Az eredményeket a berendezés típusa, a hőmérséklet, a feldolgozott anyagok, a gyártási sebesség és a felhasznált mennyiség egyaránt befolyásolhatja.

A Klüberfood 4DC termékcsaláddal a Klüber Lubrication speciális megoldásokat kínál bizonyos, közvetlen élelmiszer-érintkezéssel járó alkalmazásokhoz.

A Klüber Lubrication ezért a termék kiválasztásakor az adott alkalmazás műszaki sajátosságait is figyelembe veszi. Bizonyos dokumentált alkalmazásokban a megfelelő termék kiválasztása és adagolása lehetővé teheti a felhasznált mennyiség optimalizálását.

Szakértői támogatás a megfelelő megoldás kiválasztásához

Az élelmiszeriparban szigorú biztonsági és minőségi követelményeknek kell megfelelni, ezért a gyártás során használt anyagok kiválasztása különös figyelmet igényel.

A Klüberfood 4DC termékcsaláddal a Klüber Lubrication speciális megoldásokat kínál bizonyos, közvetlen élelmiszer-érintkezéssel járó alkalmazásokhoz.

A vállalat szakemberei a megfelelő termék kiválasztását az adott gyártási folyamat üzemi körülményeinek és műszaki követelményeinek elemzésével segíthetik.

www.klueber.com/hu



ISO 9001 és 14001 – Összefoglaltuk a legfontosabb változásokat

Talán nincsen olyan vállalati működésben, de főleg minőségügyben járatos mérnök, ipari vezető, aki valamilyen formában ne találkozott volna még az ISO-szabványokkal: akár a minőségirányítási, akár a környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR) kapcsán.



Az ISO-standardok a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet által kiadott, rendszeresen frissülő nemzetközi szabványok, amelyek közül az ISO 9000 szabványcsalád a minőségirányítás alapelveit, fogalmait és követelményeit foglalja össze. Alkalmazása támogatja, hogy a szervezetek következetesen képesek legyenek a vevői, valamint az alkalmazandó jogszabályi és szabályozási követelményeknek megfelelő termékeket és szolgáltatásokat nyújtani.

A cikkben bemutatott két 2026-os változás közül a frissebb hír az ISO 9001 minőségirányítási szabvány új kiadásával kapcsolatos, hiszen ez 2026. szeptember 16-án jelent meg. A kiadás megőrzi elődjének mindazon kulcselemeit, melyek hozzájárultak a szabvány eredményes alkalmazásához, ugyanakkor több újdonsággal is kiegészült, hogy a szabvány egyértelműbb és könnyebben alkalmazható legyen, illetve az aktuális kihívások tekintetében is naprakész tartalommal rendelkezzen.

Szintén idén, de tavasszal, 2026. április 15-én jelent meg az ISO 14001 környezetközpontú irányítási rendszer új kiadása, amely a 2015-ös kiadást váltotta. A felülvizsgált változat egyértelműbb és könnyebben alkalmazható, figyelembe veszi a jelenlegi környezeti prioritásokat, miközben megőrzi a szabvány alapvető szerkezetét.

Az ISO 9001:2026

- A kiadás egyik legjelentősebb változása, hogy a minőségkultúra és az etikus magatartás kifejezetten megjelenik a szabvány követelményeiben. A felső vezetésnek ezt a szemléletet tehát aktívan támogatnia és erősítenie kell a szervezetben.
- Míg a 2015-ös kiadás a kockázatokat és a lehetőségeket együtt kezelte, a 2026-os kiadás egyértelműbben megkülönbözteti a kockázatokat és a lehetőségeket az azonosítás, elemzés, értékelés és kezelés során.
- A változások kezelése az új kiadás egyik kiemelt területe. A minőségirányítási rendszert érintő változtatások tervezésekor a szervezetnek a korábbi kiadásban szereplő szempontokon túl további tényezőket is figyelembe kell vennie, például a változás célját, annak lehetséges következményeit, a minőségirányítási rendszer működőképességére gyakorolt hatásukat és a szükséges erőforrásokat is.
- A szabvány nagyobb figyelmet fordít a digitális technológiák egyre elterjedtebb szervezeti használatára, bár nem vezet be külön követelményeket a mesterséges intelligenciával vagy a kiberbiztonsággal kapcsolatban. Az infrastruktúrára, a szervezeti tudásra, kommunikációra és a dokumentált információkra vonatkozó követelmények figyelembe veszik a digitális rendszereket, valamint a hibrid és távoli munkavégzési formákat.
- A szervezeteknek a vevőkén túl meg kell határozniuk a minőségirányítási rendszer szempontjából lényeges egyéb érdekelt felek követelményeit, valamint azt, hogy ezek közül mely követelményeket kezelik a minőségirányítási rendszeren keresztül.
- A 2024-ben kiadott módosításra építve a szabvány előírja, hogy a szervezet meghatározza a klímaváltozás relevanciáját a szervezet környezete szempontjából. A szabvány arra is felhívja a figyelmet, hogy a lényeges érdekelt feleknek lehetnek a klímaváltozással kapcsolatos követelményeik, amelyeket adott esetekben figyelembe kell venni.
- A 2026-os kiadás tovább erősíti a belső audit szerepét mint a minőségirányítási rendszer fejlesztését és eredményes működését támogató eszközt. Az auditprogramok kialakításakor továbbra is figyelembe kell venni az érintett folyamatok jelentőségét, a változásokra gyakorolt hatásait.
- A jelentősen kibővített A melléklet részletesebb magyarázatot ad a szabvány szerkezetére, terminológiájára és követelményeire. A magyarázatok elősegítik a követelmények mögötti szándék jobb megértését anélkül, hogy további követelményeket vezetnének be.

> A 2026-os kiadás változásai mérsékeltek, ezért a már működő KIR teljes újratervezésére nincs szükség, egyes területeken azonban módosításokat kell végrehajtani.

A sikeres átállás nem feltétlenül jelent teljes körű újratervezést. A meglévő rendszer szisztematikus felülvizsgálatával, a szükséges változások azonosításával és azok prioritások mentén történő bevezetésével a szervezetek célzottan készíthetik fel minőségirányítási rendszerüket az ISO 9001:2026 követelményeire.

Az átállási határidő: 2028. március 31-től új vagy első akkreditált ISO 9001 tanúsítvány már csak az ISO 9001:2026 követelményei szerint adható ki. Az ISO 9001:2015 szerint tanúsított szervezeteknek 2029. szeptember 30-ig kell befejezniük az ISO 9001:2026 szerinti tanúsításra való átállást. Az átállás történhet a soron következő felügyeleti vagy újratanúsítási audit keretében, illetve külön átállási audit során.

Az ISO 14001:2026

Az ISO 14001 megújult verziója egyértelműbb és pontosabb megfogalmazást alkalmaz, strukturáltabban mutatja be a követelményeket, jobban igazodik más irányítási rendszerszabványok harmonizált szerkezetéhez, és egyértelműbben magyarázza az olyan kulcsfogalmakat, mint a szervezet környezete, valamint a kockázatok és lehetőségek.

- Az életciklus-szemlélet a 2026-os kiadásban részletesebb magyarázatot kap, különösen az életciklus korábbi és későbbi szakaszaiban jelentkező hatások, az ellátási lánc szempontjai; a közvetett környezeti tényezők.
- Az új szabvány már közvetlenül kitér az éghajlatváltozásra, amelyet a 2024-es módosítás már kifejezetten megjelenített, valamint a biológiai sokféleségre, az ökoszisztémák állapotára és a természeti erőforrások rendelkezésre állására.
- Az új 6.3. szakasz előírja, hogy ha a szervezet a KIR-t érintő változtatás szükségességét állapítja meg, azt tervezett módon kell végrehajtania. A változtatás szükségességét tervezett vagy nem tervezett körülmény is kiválthatja.
- A kockázatokra és lehetőségekre vonatkozó követelmények a 2026-os kiadásban külön, áttekinthetőbb alszakaszban jelennek meg. Az alapvető szándék nem változott: a szervezetnek továbbra is meg kell határoznia és kezelnie kell a kockázatokat és lehetőségeket.
- A szabvány kiterjeszti a korábban csak a kiszervezett folyamatokra vonatkozó szabályozási követelményt a külső szolgáltatók által biztosított termékekre és szolgáltatásokra, amennyiben azok relevánsak a KIR tervezett eredményei szempontjából.

A 2026-os kiadás változásai mérsékeltek, ezért a már működő KIR teljes újratervezésére nincs szükség, egyes területeken azonban módosításokat kell végrehajtani. A hároméves átállási időszak megkezdődött; a tanúsítási és akkreditációs részletszabályokról a szervezet tanúsító testületének aktuális tájékoztatását kell figyelembe venni.

Ezekre való tekintettel érdemes már most megkezdeni a felkészülést: a TRIGO csapata az átállás teljes folyamatában partneri támogatást nyújt, és valódi együttműködést ajánl, legyen szó ISO 9001-ről vagy 14001-ről: a képzéstől és a gap analysison át a konkrét intézkedések meghatározásáig és megvalósításáig.

Tudjon meg többet az ISO változásokról: csatlakozzon a november 26-ai webinárhoz!

www.trigo-group.com/hu

„Eldobni nem nagy kunszt, de újra meg újra 100%-ot nyújtani, na az már valami.“

Mewa.
Törlőkendők teljes körű szolgáltatással.

Tudjon meg többet itt: mewa.hu/teljes-koru-szolgaltatas



Ötéves a Schaeffler szombathelyi E-Mobility üzeme

A Schaeffler-csoport egyik legjelentősebb helyszíneként működő szombathelyi telephely mérföldkőhöz érkezett: fennállásának ötödik évfordulóját ünnepelte az E-Mobility üzem.

Öt évvel ezelőtt nyitotta meg a Schaeffler-csoport Magyarországon az első, tisztán e-mobilitással foglalkozó gyárát. A zöldmezős beruházásként, a „Holnap gyára" és ipar 4.0 koncepció alapján létrehozott üzem a Schaeffler Savaria Kft. második gyára.

A csarnokok modulárisak, digitalizáltak, a gyártás magas fokon automatizált. A folyamatok során a legkorszerűbb technológiák és eljárások kapnak főszerepet: többek között tengelyforgácsolás, lézerhegesztés és alumíniumöntés.

A jelenleg mintegy 400 munkavállalót foglalkoztató létesítmény egy 300 000 m²-es összterületen fekszik, 18 000 m²-en biztosít otthont a legmagasabb szintű ipari folyamatoknak.

E-motor a hajtáslánc lelke

Az elektromosmotor-komponensek tesztgyártását 2021-ben kezdték meg, a sorozatgyártás pedig 2023-ban indult el. Az üzem portfólióját jelenleg 10 termék alkotja: elektromos motorokhoz gyártott különböző aszinkron- és szinkronrotorok (forgórész) és statorok (állórész), amelyeket négy vevő számára szállítanak.

Az e-motor az elektromos hajtáslánc egyik meghatározó eleme, legyen szó tisztán elektromos vagy hibrid meghajtású járművekről. Két fő komponense az állórész (stator) és a forgórész (rotor). Az állórész forgó mágneses mezőt hoz létre, mely a rotort forgásra kényszeríti. A forgórész feladata a forgónyomaték-átvitel, a jármű hajtásához szükséges mechanikai energia biztosítása. A gyárban komplett rotor-összeállítások és statorlemezcsomagok készülnek, ezek a komponensek biztosítják az elektromos autók környezetbarát, hatékony és csendes működését.

Az üzem kapacitása tovább bővül: nyáron letették a több mint 8000 m²-es új logisztikai csarnok alapkövét. A tervek között automata szállítóeszközök bevezetése, további gyártósorok felfuttatása és egy modern csarnokhűtési rendszer kialakítása is szerepel.

Fenntarthatósági fejlesztések

2025-ben új eljárást fejlesztett ki a ritkaföldfém-mágnesek újrafelhasználására a szombathelyi Schaeffler E-Mobility csapata. A folyamat segítségével az e-motorok forgórészeiből (rotorjaiból) biztonságosan visszanyerhetők és újrafelhasználhatók a rendkívül drága ritkaföldfém-mágnesek. A projekt környezeti és üzleti eredményeinek köszönhetően elnyerte a globális Schaeffler-díjat a Fenntarthatóság (Sustainability) kategóriában.

A Schaeffler kiemelt figyelmet fordít a fenntarthatóságra is. Az üzemet a Német Fenntartható Építési Tanács (DGNB) arany minősítéssel díjazta. A működéshez szükséges villamos energiát 100 százalékban megújuló forrásokból biztosítják.

A gyárban a balesetmentes munkakörnyezet megteremtése és fenntartása abszolút prioritás. A precíz munkavégzésnek, szigorú szabályoknak és a munkatársak felelősségteljes hozzáállásának köszönhetően az üzem a 2025-ös évet is munkahelyi baleset nélkül zárta.

„Az E-Mobility üzem nemcsak az elektromos mobilitás egyik bázisává vált, hanem a hazai ipar sikeres történetévé is. Mindez munkatársaink elhivatottságának, szakértelmének és példaértékű csapatszellemének köszönhető. Büszke vagyok arra, hogy a minőség iránti feltétlen elkötelezettségünkkel és a nemzetközi projektekért folyó versenyben elért sikereinkkel nap mint nap formáljuk a jövő mobilitását" – mondta Szigeti Tibor, a Schaeffler magyarországi vállalatainak országigazgatója, valamint a szombathelyi E-Mobility gyár vezetője.

www.schaeffler.hu

Széles munkavédelmi termékkínálat

Melyik munkavédelmi cipő passzol a lábra? Melyik kesztyű felel meg a különleges biztonsági követelményeket támasztó tevékenységnek? A munkaruházat esetében a védelem, a funkcionalitás és a megfelelő forma számít a legjobban. A megvásárolható munkavédelmi termékek és munkaruházati cikkek széles választéka egészíti ki a Mewa ügyfeleknek nyújtott szolgáltatásait.

A nemrégiben bővített kínálati paletta 131 új árucikket tartalmaz a munkavédelmi cipők és kesztyűk, a munkaruházat, valamint a kiegészítő termékek kategóriáiban, ráadásul olyan népszerű és minőségi márkák termékein keresztül, mint a Korsar, az Elten, a Sioen, a Puma, az Ansell, a Hakro vagy a 3M. Új márkák is megjelentek a katalógusban, többek közt a Dassy termékek. Mindezek mellett szélesebb lett a választék női munkaruházati cikkekből, ami a női modellek iránti kereslet növekedését tükrözi.



Megfelelő munkavédelmi cipő

Különösen széles a munkavédelmi cipők választéka. Az iparban és műhelyekben használható munkavédelmi lábbelik mellett megtalálhatók a máshol, például az egészségügyben vagy a beteggondozásban, a konyhai munkában vagy a gasztronómiában alkalmazható cipők is. Mindezt egészíti ki a PU/PVC anyagból készült csizmák, téli csizmák és az öltönyhöz felvehető „business"-cipők választéka is. De figyelembe vették a különleges igényeket is: vásárolhatók puha, gumírozott résszel ellátott Baak biztonsági cipők, amelyeket a „hallux valgus" – köznapi nevén bütyök – nevű lábfejelváltozásban szenvedők számára fejlesztettek ki. A Mewa személyre szóló tanácsadással segít ügyfeleinek a választásban, támogatja őket abban, hogy megtalálják a tevékenységükhöz, biztonsági követelményeikhez és egyéni igényeikhez legjobban illeszkedő modelleket.

Munkavédelem egy kézből

A cipők és a munkaruházat mellett a kínálatban a munkavédelmi kesztyűk, a bőrvédelmi és higiéniai cikkek, valamint a fej-, szem-, hallás- és légzésvédelem témaköréhez tartozó termékek széles választéka is megtalálható. A kesztyűk kínálata a szerelőkesztyűktől a vágásvédelmi, bőr- és vegyvédelmi kesztyűkön át az egyszer használatos, a téli és a hegesztőkesztyűkig ível.

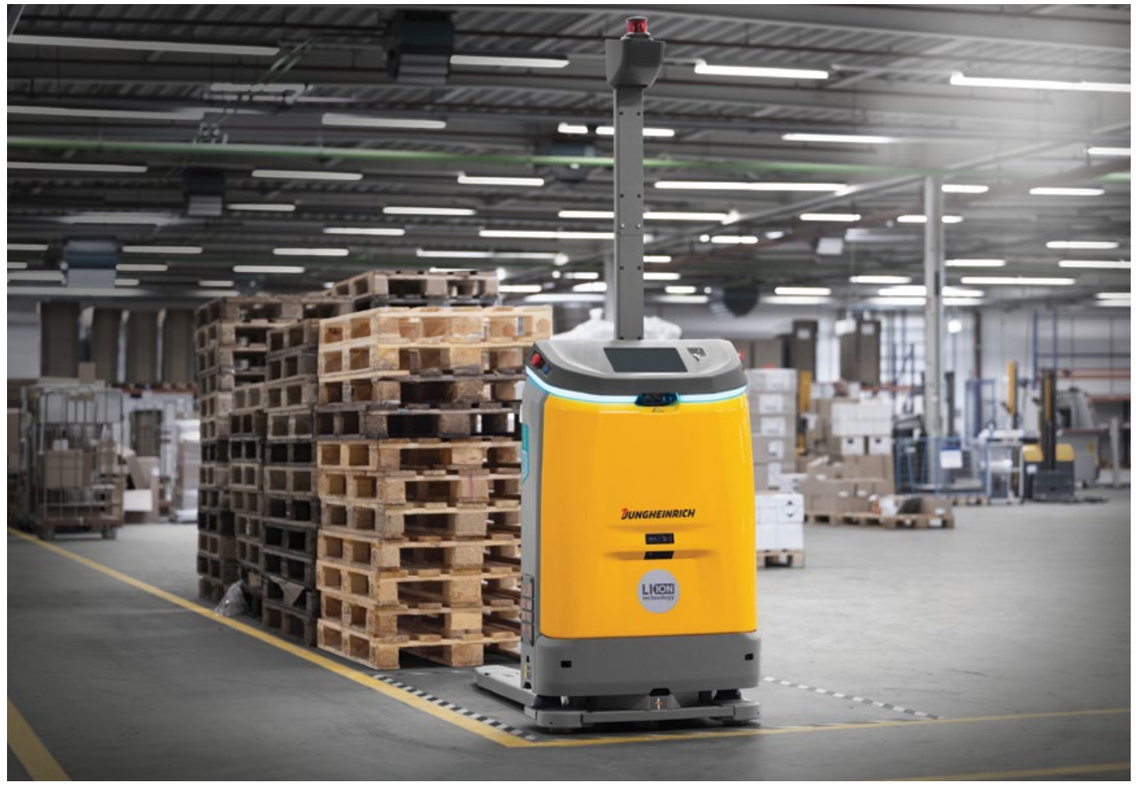
A Mewa ügyfelei a buy4work.mewa.hu online áruházban bármikor megrendelhetik a szükséges termékeket. Az ügyfélszolgálat készséggel ad felvilágosítást a termékekre, a szabványokra és a védelmi osztályokra vonatkozó kérdésekre. Megalapozott know-how-juknak köszönhetően különösen a munkavédelem komplex követelményeivel kapcsolatban tudnak a Mewa tanácsadói hasznos támogatást nyújtani. Kívánságra a cég szakértői személyesen is fogadnak megrendeléseket, és személyre szabott tanácsadást is nyújtanak.

A megrendelésekhez nincsen megszabott minimális mennyiségi korlát, és a számla ellenében történő utólagos fizetés is működik. A Mewa évente 26 országból származó mintegy 140 ezer megrendelést teljesít, ez idáig 8,3 millió árucikket értékesített. Egy, az ügyfelek körében folytatott kutatás szerint a vásárlók 96 százaléka elégedett volt a termékek minőségével. Az új katalógus 266 oldalas, és 12 nyelvi mutációja 2026. szeptembertől érhető el nyomtatott vagy PDF-fájlként letölthető formátumban.

www.mewa.hu

Mobil robotokkal a hatékonyabb és rugalmasabb raktári működésért

A Durable és a Jungheinrich közös projektje megmutatja, hogyan tehetik az autonóm mobil robotok gyorsabbá, biztonságosabbá és kiszámíthatóbbá a belső anyagáramlást úgy, hogy közben a meglévő raktári infrastruktúra és az emberi munka szerepe is megmarad.



A raktári logisztikát ma egyszerre formálja a szakemberhiány, a költségnyomás, a növekvő árumennyiség és a rövidebb átfutási idő iránti igény. Ebben a környezetben különösen nagy értéket képviselnek azok a megoldások, amelyek nem teljes rendszercserével, hanem célzottan automatizálják a gyakori, ismétlődő szállítási feladatokat. Az autonóm mobil robotok – AMR-ek – rugalmasan illeszthetők a meglévő folyamatokhoz, önállóan tájékozódnak, és dinamikus környezetben is képesek együtt dolgozni emberekkel és manuális targoncákkal.

Ezt a megközelítést választotta a professzionális munkahelyi felszereléseket és irodai megoldásokat gyártó Durable Hunke & Jochheim GmbH & Co. KG is. A vállalat disztribúciós központjában 24 000 négyzetméteren zajlik a különböző gyártó üzemekből érkező termékek tárolása, komissiózása és nemzetközi kiszállítása. A komplex folyamatok üzemeltetési költségének csökkentése és a szakképzett munkaerő hiányának kezelése érdekében a vállalat három Jungheinrich EAE 212a mobil robotot állított munkába.

„Hosszú ideig kerestük a követelményeinknek megfelelő megoldást. Az EAE 212a mobil robottal megtaláltuk, és a Jungheinrichhel közösen megvalósítottuk” – mondja Thomas Koch, a Durable projektmérnöke. A projekt fókusza a beérkező árukhoz kapcsolódó belső raklapszállítás lett, mert ezen a területen az automatizálás gyorsan mérhető eredményt hozhatott.

Célzott automatizálás mobil robotokkal

A három AMR a beérkező raklapokat a betárolás következő pontjaira továbbítja, illetve elosztja a különböző raktárterületek között. A munkatársak így nagyobb figyelmet fordíthatnak a teherautók kirakodására és az összetettebb feladatokra, miközben a monoton szállítást a robotok végzik. A tényleges betárolást továbbra is Jungheinrich EKX szűk folyosós, valamint tolóoszlopos targoncák támogatják. A rendszer tehát nem leváltja, hanem intelligensen kiegészíti a meglévő gépparkot.

A mobil robotok egyik legfontosabb előnye, hogy barnamezős környezetben is bevezethetők. A Durable-nél csak korlátozott átalakításra és informatikai egyeztetésre volt szükség, ezért az üzem a projekt alatt is folyamatosan működhetett. Az AMR-megoldás fokozatosan bővíthető: új útvonalak, átadási pontok és további járművek a változó kapacitásigényekhez igazíthatók.

Önálló navigáció és intelligens rakománykezelés

A robot 3D-kamerák és szenzorok segítségével érzékeli környezetét, felismeri az akadályokat, és rögzített tájékozódási pontok nélkül navigál. Ha egy útvonalat munkatárs, targonca vagy más tárgy blokkol, a robot biztonságosan lassít, megáll, illetve lehetőség szerint alternatív útvonalat választ. Ez a működési elv lehetővé teszi a vegyes üzemet, amelyben autonóm és manuális járművek ugyanazon a területen, egymással összehangoltan dolgoznak.

A talajszinti raklapfelvételt intelligens raklapfelismerés támogatja. A robot nemcsak az ideálisan elhelyezett, hanem a felvételi ponthoz képest kisebb eltéréssel álló raklapokat is képes azonosítani és kezelni. Ha a feladat mégsem hajtható végre biztonságosan, a rendszer értesíti a műszaki munkatársakat, akik gyorsan beavatkozhatnak.

A mobilrobot-flotta működésének alapja az összehangolt feladatkiosztás. A rendszer a szállítási igények, az útvonalak és a járművek aktuális állapota alapján rendeli hozzá a feladatokat az egyes robotokhoz. A lítiumion-akkumulátoros járművek önállóan töltődnek, a töltési ciklusok pedig úgy ütemezhetők, hogy mindig rendelkezésre álljon elegendő kapacitás. A robotok közötti kommunikáció mérsékli az üresjáratokat és támogatja a folyamatos anyagáramlást.

Ember és robot biztonságos együttműködése

Egy automatizálási projekt eredményességét nem önmagában a technológia teljesítménye határozza meg. Ugyanilyen fontos a folyamatok egyértelmű kialakítása, a felhasználók bevonása és az új eszközök elfogadása.

A Durable munkatársai rövid idő alatt megtapasztalták, hogy az EAE 212a kiszámíthatóan, intuitívan és biztonságosan működik.

A robotok nem a munkaerő kiváltását szolgálják, hanem a dolgozók célzott tehermentesítését. Az ismétlődő, kevésbé értékteremtő feladatok automatizálásával az emberi kapacitás rugalmasabban csoportosítható át nagyobb szakértelmet igénylő tevékenységekre. Ez szakemberhiány esetén különösen fontos: az automatizálás a rendelkezésre álló tudás jobb hasznosításának eszközévé válik.

Hatékonyság, energiafelhasználás és üzleti skálázhatóság

A célzott automatizálás csökkenti a felesleges járműmozgásokat, kiegyenlíti a belső szállítás terhelését és javítja a folyamatok tervezhetőségét. Mivel az AMR-ek átveszik a gyakori raklapszállítást, a nagyobb energiaigényű targoncák akkor dolgoznak, amikor ténylegesen szükség van rájuk. A lítiumion-technológia gyors köztes töltést, magas rendelkezésre állást és karbantartásmentes energiaellátást tesz lehetővé, így a hatékonysági és fenntarthatósági szempontok ugyanabban a rendszerben érvényesülnek.

> Az autonóm mobil robotok nem kizárólag új, teljesen automatizált raktárakban teremtenek értéket.

A gyors bevezethetőség üzleti szempontból is meghatározó volt. A robotok röviddel a helyszínre érkezésük után munkába állhattak, a projekt pedig más, összetettebb automatizálási rendszerekhez képest mérsékelt átalakítási igénnyel valósult meg. A Durable tapasztalata szerint a nyílt kommunikáció, az előzetes folyamatelemzés és a pontos interfészegyeztetés jelentősen csökkentette a bevezetés kockázatát. A projekt eredményeként nőtt az automatizáltsági szint, javult a folyamatbiztonság, csökkent a manuális szállítási feladatok aránya, és magas dolgozói elfogadottság alakult ki.

Az intralogisztika rugalmas építőeleme

A Durable esete jól példázza, hogy az autonóm mobil robotok nem kizárólag új, teljesen automatizált raktárakban teremtenek értéket. Meglévő üzemben is hatékonyan alkalmazhatók, ha a vállalat pontosan kijelöli az automatizálandó folyamatot, felméri a forgalmi és biztonsági feltételeket, valamint bevonja a működtetésben érintett munkatársakat. A mobilitás, az önálló navigáció és a skálázhatóság miatt az AMR-technológia a korszerű intralogisztika egyik legfontosabb, fokozatosan bevezethető építőelemévé válik.

www.jungheinrich.hu



Geofizika a levegőből: új lehetőségeket nyitnak az ipari drónok

Szerző: Myat Kornél

A drónokra szerelt speciális szenzorokkal már a felszín alatti struktúrák és a víz alatti domborzat is vizsgálható, a környezeti változások pedig hosszú távon követhetők. Az SPH Drone Camp 2026 rendezvényen élőben mutatták be ezeket a technológiákat. Alexey Dobrovolskiyjal, az SPH Engineering vezérigazgatójával a drónos mérések ipari alkalmazásairól, gazdaságosságáról és a mesterséges intelligencia szerepéről beszélgettünk.

Az SPH Drone Camp 2026 rendezvényén számos izgalmas technológiát láthattunk működés közben. Ön hogyan látja a drónpiac fejlődését? Mely trendek kínálják a legnagyobb lehetőségeket az ipari alkalmazásokban?

A fotogrammetria, a LiDAR-alapú lézerszkennelés és a légi megfigyelés ma már bevett technológiának számít a térképezésben, az építési projektek nyomon követésében és a telephelyek biztonsági megfigyelésében. Ezeken a piacokon egyre erősebb az árverseny, mert a hektáronkénti felmérési díjak könnyen összehasonlíthatók. A szolgáltatók ezért a termelékenység növelésével és a költségek csökkentésével próbálnak versenyelőnyhöz jutni. Ebben a fejlettebb LiDAR-rendszerek, a hatékonyabb szoftverek és az automatizált dróndokkolók is szerepet kaphatnak: segítségükkel nagyobb területek mérhetők fel hatékonyabban, csökkenthető a manuális munka, és automatizálhatók az ismétlődő mérések.

Engem különösen az új alkalmazási területek érdekelnek. A drónokra szerelt geofizikai szenzorokkal – például magnetométerrel, földradarral, gamma-spektrométerrel vagy tranziens elektromágneses mérőrendszerrel – különböző geofizikai mérések végezhetők. Ezek a felszín alatti struktúrák vizsgálatától a speciális radiometriai és elektromágneses felmérésekig számos területen alkalmazhatók. A drónok a víz alatti domborzat feltérképezésére és a környezeti monitorozásra is használhatók. Ezek az alkalmazások még kevésbé elterjedtek, de a bányászatban és más iparágakban egyre érettebbé válnak. Ezeken a területeken a speciális szaktudás és a mérések értéke számít igazán, így a szolgáltatóknak kevésbé kell pusztán az árakkal versenyezniük. Az AI körül is sok a felhajtás, de megfelelő alkalmazási területeken valódi értéket teremthet. Mi már egyébként 2018-ban elkezdtünk neurális hálózatokat használni a geofizikai adatok anomáliáinak felismerésére.

Említette az AI-t, hogyan változtatja meg a mesterséges intelligencia a dróntechnológiát, és milyen új kihívásokat teremt?

Nem mondanám, hogy a mesterséges intelligencia megváltoztatja a drón alapvető koncepcióját: továbbra is motorokkal, szenzorokkal és fedélzeti számítógéppel felszerelt légi járműről beszélünk. Az AI elsősorban a szenzoradatok és videófelvételek elemzését, valamint a drónok tájékozódását segítő technológiák fejlődését gyorsítja fel.

A legérdekesebb változások egy része a repülés után történik. A mesterséges intelligencia segíthet a szakértőknek nagy adathalmazok összehasonlításában, összefüggések felismerésében és különböző feldolgozási módszerek kipróbálásában. A GeoHammer adatfeldolgozó szoftverünkbe például AI-ügynököket integráltunk, amelyekkel a felhasználók természetes nyelven írhatják le a feladatokat, és párbeszéd útján alakíthatják ki a feldolgozási munkafolyamatokat. Tesztjeink során az ügynökök olyan algoritmusokat is javasoltak, amelyekre a geofizikus szakemberek korábban nem gondoltak.

> Az AI-t elsősorban új lehetőségek feltárására és a munkafolyamatok kialakítására használjuk, a tényleges adatfeldolgozásban pedig bevált algoritmusokra és szakértői ellenőrzésre támaszkodunk.



Alexey Dobrovolskiy, az SPH Engineering vezérigazgatója

Az AI által előállított, hihetőnek tűnő eredmény azonban nem feltétlenül helyes. A módszereket és a generált kódot ellenőrizni kell, az eredmények reprodukálhatóságát is beleértve. Azt is tapasztaltuk, hogy ha a feldolgozás minden lépésébe AI-modellt vonunk be, az növeli a költségeket és a feldolgozási időt. Ezért az AI-t elsősorban új lehetőségek feltárására és a munkafolyamatok kialakítására használjuk, a tényleges adatfeldolgozásban pedig bevált algoritmusokra és szakértői ellenőrzésre támaszkodunk. A mesterséges intelligencia a termékfejlesztésben is hasznos. Az új MagNIMBUS magnetométer finomhangolása során például a Claude segítségével elemzünk nagy mennyiségű szenzor- és telemetriai adatot. Ezek azok a gyakorlati alkalmazások, amelyekben a mesterséges intelligencia értéke a legközvetlenebbül megmutatkozik.

Egy másik fontos terület az autonóm repülés kérdése, hogyan alakul a távirányított és az autonóm drónok közötti egyensúly?

Az autonómia fejlődése nem minden alkalmazási területen halad ugyanolyan ütemben. Egészen más egy ismert helyszínen, ismétlődő ellenőrzési feladatot végrehajtani,

mint egy első felmérést elvégezni nehéz terepen, speciális mérőeszközökkel. Arra számítok, hogy a rutinszerű feladatok végrehajtása egyre inkább automatizálódik, miközben az emberek nagyobb hangsúlyt fektetnek a tervezésre, a rendkívüli helyzetek felügyeletére és az eredmények értelmezésére. Az automatizálás megsokszorozhatja a képzett szakemberek hatékonyságát, de nem pótolja a szakértelmet. Valakinek továbbra is el kell döntenie, hogy megfelelőek-e a körülmények, megbízhatók-e a mérések, és mikor kell megszakítani a műveleteket. A valódi próba ugyanis nem az, hogy a drón mennyire pontosan követi az előre megtervezett útvonalat, hanem az, hogyan viselkedik, amikor valami váratlan történik.

Hol látja a legnagyobb lehetőségeket a drónipar előtt a következő három-öt évben?

A legnagyobb előrelépést az jelentené, ha általánossá válnának a látótávolságon túli (BVLOS) drónrepülések, különösen a ritkán lakott területeken. Európában azonban az engedélyezés még mindig bonyolult és időigényes. A szigorú előírások miatt például egy hosszabb csővezeték ellenőrzése drónnal akár többe is kerülhet, mint egy könnyű helikopterrel. Az egyszerűbb szabályozás ezért jelentősen bővíthetné a drónos szolgáltatások piacát.

Legalább ilyen fontos, hogy a drónok használata a gyakorlatban is egyszerűbbé váljon. Egy könnyen megközelíthető villamos vezeték állapotát például a technikus a földről is ellenőrizheti kamerával és táblagéppel, miközben a jelentést is elkészíti. Drónnal ugyanez több előkészületet igényel: meg kell tervezni a repülést, pilótára van szükség, a felvételeket pedig utólag kell feldolgozni. Mindez akár drágább is lehet a hagyományos módszernél. Nehezen megközelíthető, hegyvidéki terepen viszont már megérheti drónt használni. Végső soron az a megfelelő megoldás, amely megbízhatóan és elfogadható költséggel biztosítja a szükséges adatokat. Ígéretesnek tartom a drónok, a földi robotok és a telepített érzékelők összekapcsolását is. Ha például egy drón hibát észlel egy ipari létesítményben, azt egy földi robot vagy szakember közelebbről megvizsgálhatja. A javítás után pedig újabb drónos méréssel ellenőrizhető az eredmény. Az ilyen rendszerek összehangolása a következő évek egyik fontos fejlesztési területe lehet.

Mely drónalkalmazásokat tartja jelenleg alulértékeltnek?

A víz alatti és a felszín alatti felmérések szerintem több figyelmet érdemelnének. A mongóliai Oyu Tolgoi bányánál például drónra szerelt visszhangszondával térképeztek fel egy tavat, amelyet hajóval nehéz lett volna biztonságosan megközelíteni. A magnetométeres és földradaros felmérések szintén segíthetnek az eltemetett infrastruktúra és a geológiai képződmények vizsgálatában. Ezek az alkalmazások kevésbé látványosak, mint a légi fényképezés, de olyan konkrét mérési és hozzáférési problémákat oldanak meg, amelyekkel a hagyományos módszerek nehezen boldogulnak. Az ismétlődő környezeti megfigyelésekben is nagy lehetőséget látok. Ha hónapokon vagy éveken keresztül következetesen ugyanazokat a méréseket végezzük el, olyan változásokat is felismerhetünk, amelyek egyetlen felmérésből nem derülnének ki.

Mi különbözteti meg az SPH Engineering technológiáját a piacon elérhető megoldásoktól?

Az SPH Engineering drónokhoz kapcsolódó szoftvereket és integrációs szolgáltatásokat kínál felmérési, adatgyűjtési és adatfeldolgozási feladatokhoz. A munkánk során a repüléstervezést, a speciális szenzorokat és az adatfeldolgozást kapcsoljuk össze annak érdekében, hogy az ügyfél a szükséges méréseket elvégezhesse. Egy sikeres repülés is eredményezhet gyenge minőségű felmérési adatokat, ha például nem megfelelő a szenzor magassága, a repülési sebesség vagy a pozicionálás pontossága. Az UgCS a küldetéstervezést támogatja, míg a SkyHub összekapcsolja a szenzorokat, és rögzíti a méréseiket a helymeghatározási adatokkal együtt. A különböző légi járművekkel és hasznos terhekkel való együttműködés rugalmasságot biztosít az ügyfeleknek. A mérnöki kihívást az jelenti, hogy ezek az összetevők valós terepi körülmények között is megfelelően működjenek együtt, és a végén olyan adatokat szolgáltassanak, amelyeket a földmérők vagy a kutatók ténylegesen fel tudnak használni.

Amit a szem nem lát – geofizikai mérések drónokkal

Az SPH Drone Camp 2026 élő bemutatóin a résztvevők működés közben ismerhették meg a drónokra szerelhető geofizikai szenzorokat. A szakemberek valós terepen mutatták be az adatgyűjtést és a mérési eredmények feldolgozását. De mit látnak ezek az eszközök, amit az emberi szem nem?

Földradar (GPR): Elektromágneses hullámok segítségével vizsgálja a felszín alatti szerkezeteket. Alkalmas lehet föld alatti vezetékek, üregek, réteghatárok és régészeti objektumok felderítésére. A mérés eredményessége azonban erősen függ a talaj tulajdonságaitól és a keresett objektum mélységétől. A drónos adatgyűjtés elsősorban nehezen megközelíthető területeken kínálhat előnyt, a földi műszerek ugyanis sok esetben pontosabb vagy részletesebb eredményt adhatnak.

Magnetométer: A mágneses tér apró eltéréseit érzékeli. Segítségével vastartalmú tárgyak és bizonyos geológiai képződmények jelenlétére lehet következtetni. Felhasználható például fel nem robbant lőszerek keresésére, ásványkutatásra és régészeti felmérésekre. A repülési magasságot mindig a keresett objektum méretéhez és mélységéhez kell igazítani.

Szonárrendszerek: A víz alatti felmérésekhez hanghullámokat használnak. A többsugaras mélységmérő (multibeam echo sounder) a meder részletes domborzatát térképezi fel, míg az oldalpásztázó szonár (side-scan sonar) a meder felszínéről és az ott található tárgyakról készít akusztikus képet. Ezek a technológiák víz alatti akadályok, elsüllyedt tárgyak vagy hajóroncsok felderítésében is segíthetnek.



Kik a vállalat elsődleges ügyfelei, és mely alkalmazási területek generálják a keresletet?

Felhasználóink között felmérési szolgáltatók, ipari vállalatok, egyetemek és kutatócsoportok egyaránt megtalálhatók. Olyan területeken dolgoznak, mint a bányászat, az infrastruktúra, az energetika és a környezeti felmérés. Az igényeik eltérőek. Egy felméréssel foglalkozó szolgáltatónak az számít, hogy gyorsan és kiszámíthatóan végezhesse el a munkát, míg egy infrastruktúra-tulajdonos olyan információkat keres, amelyek segítik a karbantartási vagy biztonsági döntéseket. Egy kutató pedig olyan mérések elvégzésében lehet érdekelt, amelyek korábban nehezen voltak megvalósíthatók. A legerősebb üzleti indok általában egy konkrét problémából adódik. Ilyen lehet a nehéz megközelíthetőség, a veszélyes terepi munka, a hagyományos mérési módszerek magas költsége vagy a gyakoribb megfigyelések iránti igény.

Az is számít, milyen gyakran használják a berendezést. Egyes ügyfelek számára gazdaságosabb lehet a felmérési szolgáltatás megrendelése, mint a teljes rendszer megvásárlása és saját üzemeltetése.

Ha hónapokon vagy éveken keresztül következetesen ugyanazokat a méréseket végezzük el, olyan változásokat is felismerhetünk, amelyek egyetlen felmérésből nem derülnének ki.

Végezetül, hogy látja, mi akadályozza leginkább a drónok szélesebb körű európai elterjedését?

Azt gondolom, hogy a szabályozás meghatározó tényező, különösen a látótávolságon túli repüléseknél. Európában létezik közös EASA-szabályozási keretrendszer, de az üzemeltetőknek továbbra is meg kell felelniük az adott műveletre és légterekre vonatkozó követelményeknek. Az engedélyek megszerzéséhez szükséges idő és költség befolyásolhatja, hogy egy szolgáltatás gazdaságosan megvalósítható-e. A repülési engedély azonban önmagában még nem tesz gazdaságossá egy szolgáltatást. Az időjárás, a kommunikáció, a karbantartás, a személyzet képzése és az adatfeldolgozás egyaránt befolyásolja, hogy a rendszer megbízhatóan üzemeltethető-e. A vállalatnak azt is tudnia kell, ki fogja felhasználni a mérési eredményeket, és azok milyen döntéseket támogatnak. Egy sikeres demo csupán a kiindulópont. A fenntartható alkalmazáshoz rendszeresen, elfogadható költséggel kell szolgáltatni az eredményeket. ■

Ács István: A digitalizáció eredményének a termelékenységben kell megjelennie

Szerző: Myat Kornél

A technológia rendelkezésre áll, a magyar kis- és középvállalkozások jelentős része még keresi, hogyan fordíthatná üzleti előnyre a digitalizációt. Ács István, az Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform elnöke szerint ehhez vezetői szemléletváltásra, együttműködésre és más megközelítésű támogatásokra is szükség van. A Bosch Rexroth korábbi vezetőjével a platform céljairól és a hazai vállalatok megújulásának feltételeiről beszélgettünk.

Mi az Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform feladata?

A kezdeményezés célja az volt, hogy alakítsunk egy olyan szakmai közösséget, amelyben jelen vannak azok a vállalkozások és intézmények, amelyek az ipar 4.0-ban és annak alkalmazásában érdekeltek. Nagyvállalatok, kis- és középvállalkozások, kutatás-fejlesztési és oktatási intézmények, startupok, szakmai szervezetek és kamarák dolgoznak együtt a platformban. A kormányzati együttműködés is fontos. A gazdasági ökoszisztéma valamennyi szereplőjét szeretnénk együttműködésre ösztönözni. Az ipar 4.0 olyan téma, amelyben ezeknek a szereplőknek együtt kell dolgozniuk. Még egy minden adottsággal rendelkező nagyvállalat vagy egy kutatás-fejlesztési intézmény sem tud önállóan sikerre jutni.

Azt tapasztaljuk, hogy sokan, akik egyébként komolyan veszik a digitalizációt, saját maguk próbálják megoldani ezeket a feladatokat: a saját informatikai szervezetükkel, mérnökeikkel, csapataikkal. Ez ideig-óráig működhet, de hosszú távon nem fenntartható. Ezért hangsúlyozzuk az együttműködés fontosságát. Mi is rengeteg partnerrel dolgoztunk együtt, az oktatásban, a beszállítói kapcsolatainkban és az ipar 4.0-projektekben is.

Mit jelent a platform számára, hogy Ön vette át az elnöki feladatot?

A Bosch az alapítók egyike, és annak idején engem delegált az elnökségbe. Évekig dolgoztam elnökségi tagként, később társelnökként. Monostori professzor úr elsősorban az akadémiai vonalat képviselte, én pedig az üzleti együttműködésekre helyeztem a hangsúlyt.

Mindig az volt a küldetésem, hogy megvilágítsam az ipari digitalizáció hasznát, a benne rejlő lehetőségeket.



Ács István, az Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform elnöke

Magyarul: lehozzam ezeket az ügyeket a földre. Megmutassuk az alkalmazásokat, a pozitív példákat, segítsük a tudás és a tapasztalatok megosztását, az együttműködést és a megvalósítást.

Ezt a gyakorlati megközelítést helyeztem előtérbe. A SmartMan fesztiválok és konferenciák is azért jöttek létre, hogy legyenek olyan alkalmak, ahol el lehet mondani, mit lehet az ipar 4.0-ból kihozni. Különösen fontos ez a mai környezetben, amikor a versenyképesség egész Európában és Magyarországon is kiemelt hangsúlyt kap.

Elnökként tehát még inkább a gyakorlati szempontokat helyezné előtérbe?

Mindkettő fontos. Most például arra törekszünk, hogy az akadémiai és a gyakorlati úton megszerzett tudásból, ismeretekből és tapasztalatokból ipari digitalizációs javaslatcsomagot állítsunk össze, amellyel a kormányzat törekvéseit szeretnénk támogatni.

Nem érezzük magunkat felhatalmazva arra, hogy irányt mutassunk a kormányzatnak, arra viszont igen, hogy elmondjuk, milyen tudást gyűjtöttünk össze, és képviseljük a közösséget, amellyel együtt dolgozunk. Megfelelő háttéranyaggal, szakmai megalapozottsággal szeretnénk olyan javaslatokat tenni, amelyek szerintünk hasznosak az országnak.

Tudjuk, hogy Magyarország sem a termelékenységben, sem a digitalizációban nincs az élmezőnyben. Ez a két terület látszólag külön téma, valójában azonban egyértelműen összekapcsolódik.

Hol tartanak a magyar vállalatok? A nagyvállalatoknál már megjelent technológiák mennyire jutnak el a kkv-khoz?

A nagyvállalatoknak általában több lehetőségük van a legmodernebb technológiák bevezetésére, eleve rendelkezésükre áll a technológiai háttér. Ugyanakkor ők is egy értéklánc részei. A kis- és középvállalkozásoknak, az oktatásnak és a kutatás-fejlesztésnek is megvan a lehetősége és a felelőssége abban, hogy megtegye a versenyképességhez szükséges lépéseket.

De egyáltalán nem automatikus, hogy egy nagyvállalatnál megvalósul a digitalizáció pusztán azért, mert nagyvállalat. Ez nagyon erősen függ az emberektől, a vezetőktől és azoktól, akik szerepet játszanak benne. Ezért kiemelten fontos a szemléletformálás.

A digitalizáció akkor lehet sikeres, ha egy vállalat stratégiai alapon kezeli. Ha úgy tekint rá, mint a versenyképesség és a termelékenység egyik nagy horderejű kérdésére. Megpróbálja elképzelni, hogyan tudna három-öt év múlva értékesebben, hatékonyabban működni a piacon, és ezen az úton milyen szerepet játszhat a digitalizáció. Elterjedt megközelítés, hogy a feladatot egyszerűen az informatikának adják: legyenek szenzorok, gyűjtsünk adatokat. Ez fontos lépés, de ettől még távolról sem garantált a siker.

Miért vált sürgetővé a hazai vállalatok megújulása?

A magyar vállalkozásokat, különösen az autóiparhoz kapcsolódó cégeket, 2020-ig olyan hátszél segítette, amely mellett kevésbé kényszerültek stratégiai megújulásra. Azóta csökkentek a költségelőnyök, kevesebb a rendelkezésre álló munkaerő, változnak a rendelési mennyiségek és a vevői elvárások. Sokkal rugalmasabban kell működniük.

Az alkalmazkodást a vállalati kultúra is befolyásolja. A hazai kkv-k jellemzően a rendszerváltás után alakultak, miközben nyugati versenytársaik akár generációk óta működnek. Ez a különbség a megújuláshoz és a stratégiai kérdésekhez való viszonyunkat is befolyásolja.

Sok vállalat most költségcsökkentéssel és árengedményekkel próbálja megőrizni a versenyképességét. Ebben a helyzetben nehéz innovatívan gondolkodni, pedig a termelékenység növelésében és a rugalmasabb működésben az ipari digitalizáció jelentős segítséget adhat.

Megfelelő háttéranyaggal, szakmai megalapozottsággal szeretnénk olyan javaslatokat tenni, amelyek szerintünk hasznosak az országnak.

Ma már a megvalósításról kellene beszélnünk, miközben sokan még azt mérlegelik, fontos-e a digitalizáció. Késésben vagyunk. Nem végletesen, de késésben. Az átalakuláshoz felkészült emberek, partnerek és stratégia kell, mindez pedig időbe telik. Amíg egy vállalat az induláson gondolkodik, mások már előrébb járnak, és a termelékenységi, versenyképességi különbség tovább nő.

Miben változott meg a verseny?

Már nem lokális. Korábban lehetett azt mondani, hogy egy magyar automatizálási vállalkozás versenytársa egy másik magyar automatizálási vállalkozás. Ma megjelennek a régiós és a távol-keleti cégek is, nagyobb, összetettebb alkalmazásoknál pedig a nyugat-európai vállalkozások.

Velük kell versenyezni megfelelő áron, megfelelő határidővel és megfelelő minőségben. Hiába tudok jó minőségben, határidőre szállítani, ha az áram nem versenyképes – és ez fordítva is igaz.

Abban, hogy egy vállalat mennyire rugalmasan reagál erre a piaci helyzetre, óriási szerepe van a digitális érettségnek. Egészen másképpen tud válaszolni a kihívásokra egy magasabb és egy alacsonyabb digitális érettségű vállalat.

A jó példák bemutatásától hogyan jut el egy vállalat a cselekvésig? Mit tegyen az a vezető, aki érzi a változtatás szükségességét, de nem ért a digitalizációhoz?

Ha egy felelős cégvezető azon gondolkodik, hogyan lépjen előre, akkor az a feladata, hogy tüzetesen megvizsgálja ezeket a példákat. Mások hogyan tudnak sikeresek lenni, és ő mit tud tenni a saját vállalkozásában, a saját helyzetéhez igazítva? Azt a döntést is meg kell hoznia, hogy nem kell mindent saját magának megoldania. Sokkal jobban járhat, ha olyan cégeket, partnereket és szakembereket keres, akik tudják a választ.

Egészen másképpen tud válaszolni a kihívásokra egy magasabb és egy alacsonyabb digitális érettségű vállalat.

Néhány éve még abban a szakaszban voltunk, amikor a korai alkalmazók is sokfelé próbálkoztak. Elindultak az egyik irányba, elindultak a másikba, időnként kudarcot vallottak, mégis továbbmentek. Ma már mások hibáiból is lehet tanulni, ami nagyon okos dolog.

A legjobb, amit egy vállalatvezető tehet, hogy felkerekedik, elmegy, és megnézi, mások mit csinálnak: itthon, Nyugat-Európában vagy akár Kínában. Én is azért mentem el Kínába, mert látni akartam, mi történik ott. Nem jó azzal elintézni egy példát, hogy nekik van rá pénzük, vagy náluk másképpen működik a támogatás. Legyünk nyitottak az új megoldásokra, fontoljuk meg a lehetőségeket, és keressük, hogyan lehetne másképpen csinálni.

Ehhez a meglévő folyamatokat is újra kell gondolni?

Be vagyunk szorulva a mindennapjainkba. Széles körben érzékelhető az a tiszteletre méltó cégvezetői törekvés, hogy amit ma csinálunk, azt próbáljuk jobban csinálni. De ennél több kell. Azt is végig kell gondolni, hogyan lehetnek hatékonyabbak maguk a folyamataink. Vállalatvezetői és platformvezetői tapasztalatból is mondom, hogy ebben a digitalizáció óriási lehetőséget ad. Fontos üzenet ugyanakkor, hogy a digitalizáció akkor tud hatékonyabbá tenni valamit, ha a folyamatok jók. Rossz folyamatokat nem érdemes digitalizálni.

Milyen kézzelfogható eredményekkel lehet meggyőzni egy vállalatvezetőt arról, hogy érdemes belevágnia?

Az ipari digitalizációval például az állásidőben két számjegyű csökkenést, a termelékenységben két számjegyű növekedést lehet elérni, és a költségcsökkentésben is lehetnek ilyen eredmények. Ezek olyan nagyságrendek, amelyeket más eszközökkel nehéz elérni.

Szerencsére vannak vállalkozások, amelyek időben megtették a szükséges lépéseket. El tudják mondani, miért volt fontos stratégiai szintre emelniük a digitalizációt, milyen hasznot hozott, és milyen piaci előnyhöz jutottak általa. Ezeket a példákat szeretnénk megmutatni, és feloldani azt a szkepticizmust, amely miatt sokan még mindig csak divatos hívószóként tekintenek a digitalizációra.

Álláspontja szerint a támogatásokkal a lemaradókat érdemes elindítani, vagy azokat segíteni, akik már előrébb tartanak?

Másfajta támogatást igényelnek azok, akik már elindultak, és másfajtát azok, akik még a gondolkodás szakaszában vannak. A javaslatcsomagunk többek között ezzel is foglalkozik.

Azoknál, akik még a feladat előtt állnak, elsősorban az oktatást és a szemléletformálást kell segíteni. Ez összefügg az egész társadalom digitális érettségével, a digitalizációhoz való viszonyával és az állam digitalizációs szintjével is.

Nem gondoljuk, hogy alapvetően az eszközök támogatásával lehet megváltoztatni a helyzetet. Nem jó koncepció eszközökhöz juttatni olyan vállalkozásokat, amelyek még nem igazán tudják, mit akarnak kezdeni velük. Megvesznek szoftvereket, berendezéseket, szenzorokat, de ehhez a gondolkodásnak is változnia kell.

Akik már elindultak, azoknál a digitális érettséget, a stratégiai felkészültséget és ezek fejlődését is figyelembe kellene venni a támogatásoknál. Elsősorban azokat a készségeket és képességeket érdemes támogatni, amelyektől versenyképesebbé válhatnak.

A támogatási rendszernek azt a célt kell ösztönöznie, amelyért működik. Ha a digitális érettséget akarjuk növelni, akkor ehhez kell igazítani a feltételeket, és ebbe például a képzést is be kell építeni.

A magyar lemaradásra ugyanakkor lehetőségként is tekintek. Ha a vállalatoknál, az oktatásban, a kutatás-fejlesztésben és az innovációban egyszerre tudunk változtatni a szemléleten és a feltételeken, akár kisebb lépések hatásai is erősíthetik egymást. Meggyőződésem, hogy ennek a gazdaság teljesítményében is mérhető eredménye lehet.

Mi számítana sikernek Ön szerint a platform munkájában három-öt év múlva?

Az, ha a megfogalmazott küldetésünk és céljaink átkerülnének a köztudatba és a gyakorlatba. A tagjainkat arra kell biztatnunk, hogy tanuljanak egymástól, és működjenek együtt. De a küldetésünk kifelé is szól: a gazdaság különböző szereplőinek is meg akarjuk mutatni az ipari digitalizáció lehetőségeit.

Az igazi eredménymutató a gazdaságban van. A termelékenységben kell látszania a hatásnak. Akkor lennék boldog, ha ez megvalósulna. ■



Még mielőtt elkészül a selejt

Szerző: Zákányi Virág



Kameraképek és röntgenfelvételek elemzésétől a gyártás várható minőségének becsléséig egyre több ponton jelenik meg a mesterséges intelligencia az ipari minőség-ellenőrzésben. A kutatások ugyanakkor arra is rámutatnak, hogy a magas modellpontosság önmagában még nem jelent működő ipari megoldást. Legalább ilyen fontos a megfelelő adatok rendelkezésre állása, a rendszer integrálása a gyártási folyamatba, és annak kezelése, amikor az algoritmus téved.

A magas pontosság még nem elég

Az AI egyik legkézenfekvőbb minőségügyi alkalmazási területe a vizuális ellenőrzés automatizálása. A rendszer feladata az egyszerű osztályozástól – vagyis annak eldöntésétől, hogy van-e hiba és milyen típusú – a hiba helyének meghatározásán át egészen a hibás terület képpontszintű elkülönítéséig terjedhet.

A Nahar és munkatársai által 2026-ban publikált átfogó szakirodalmi áttekintés szerint a mélytanulás egyik előnye a klasszikus gépi tanulási eljárásokhoz képest, hogy nincs feltétlenül szükség arra, hogy a szakemberek előzetesen kézzel határozzák meg a felismeréshez szükséges képi jellemzőket. A konvolúciós neurális hálózatok (CNN-ek) maguk tanulhatják meg a képek azon mintázatait, amelyek segítségével megkülönböztethetők egymástól a megfelelő és hibás termékek vagy az egyes hibatípusok.

Ez azonban nem jelenti azt, hogy elegendő egy kamerát felszerelni a gyártósor fölé. A rendszer teljesítményét a képalkotás minősége, a megvilágítás, a rendelkezésre álló tanítóadatok és azok címkézése egyaránt befolyásolja. Az ipari alkalmazásban további problémát jelenthet a modellek megbízhatósága és kalibrációja is: egy mélytanulási modell akár téves döntéshez is társíthat magas bizonyosságot.

A szerzők ezért az emberi szakértőt is bevonó, úgynevezett human-in-the-loop rendszereket is fontos fejlesztési irányként tárgyalják. Ilyenkor például a modell alacsony bizonyosságú döntéseit szakemberhez lehet továbbítani, az emberi visszajelzések pedig később a rendszer további tanításához is felhasználhatók.

Jó eredmény, de nem hibátlan

Az automatizált vizuális hibafelismerés ipari alkalmazására ugyanakkor már sok működő példát is találunk. Egy 2025-ben publikált kutatásban autóabroncsok belső hibáinak felismerésére fejlesztettek mélytanulási rendszert. A Pirelli izmiti gyárából származó röntgenképeken tanított modell adatbázisa 50 különböző abroncskonstrukciót és 15 hibatípust fedett le. A konvolúciós neurális hálózatot (CNN), amely elsősorban a kép lokális jellemzőinek felismerését végezte, és a Vision Transformer-rendszert (ViT), amely a kép kisebb részei közötti tágabb összefüggésekből tanult, kombinálva az adathalmazon 97,33 százalékos pontosságot ért el, és a szerzők közlése szerint a megoldást a gyárban is telepítették. A magas százalékok mellett azonban érdemes megjegyezni, hogy mindez még nem jelent hibátlan felismerést – és jól példázza, miért válik ipari környezetben fontossá annak meghatározása is, hogyan kezelje a rendszer a bizonytalan vagy téves döntéseket.

A Pirelli-eset ugyanakkor még a már elkészült termék hibáinak felismeréséről szól. A prediktív minőség (predictive quality) ennél korábbra helyezi a döntési pontot: a gyártás során keletkező folyamat- és termékadatokból próbálja megbecsülni a várható minőséget.

Nemcsak felismerni, hanem előre jelezni is

A prediktív minőség célja nem pusztán az elkészült termék automatikus ellenőrzése, hanem a várható minőség becslése a gyártás során keletkező adatokból. Egy 2025-ben publikált német ipari esettanulmányban Anna Presciuttini és munkatársai egy fröccsöntési folyamat valós üzemi adatain vizsgálták, hogyan használható erre a gépi tanulás, az idősoros adatelemzés és a magyarázható mesterséges intelligencia (explainable AI, XAI).

A fröccsöntés során számos egymással összefüggő folyamatparaméter befolyásolhatja a kész termék minőségét. A kutatók nemcsak arra voltak kíváncsiak, hogy a modell milyen pontosan képes becsülni a minőséget, hanem arra is, hogy a magyarázható mesterséges intelligencia (XAI) segítségével feltárható-e, mely folyamatparaméterek játszanak fontos szerepet az előrejelzésben. Ehhez többek között SHAP-elemzést (SHapley Additive exPlanations) alkalmaztak, amely segít értelmezni, hogy az egyes bemeneti változók milyen mértékben járulnak hozzá, mennyire jósolják be a modell predikcióját. A magyarázhatósági elemzés segítségével azonosítani tudták a minőségbecslést leginkább befolyásoló tényezőket, és külön figyelmet fordítottak azokra a beállítási paraméterekre, amelyeket az operátor közvetlenül módosíthat.

A megközelítés így túlmutat azon, hogy az algoritmus egyszerűen előállít egy minőségbecslést. A cél az, hogy a predikció értelmezhető információt adjon a gyártási folyamat állapotáról, és ezzel támogassa az operátort annak eldöntésében, hol lehet szükség beavatkozásra. A szerzők szerint az idősoros elemzés a folyamat dinamikájának figyelembevételével proaktív beavatkozásokat is támogathat, még mielőtt a folyamat ingadozásai veszélyeztetnék annak stabilitását.

A predikció még nem megelőzés

A predictive quality végső ígérete, hogy az előrejelzés alapján még időben módosítható lesz a gyártási folyamat. Fontos azonban különbséget tenni a minőség előrejelzése, a döntéstámogatás és a hibák tényleges, automatikus megelőzése között.

A fröccsöntési esettanulmány jól mutatja ezt az átmenetet: a modell nemcsak a várható minőséget becsülte, hanem a magyarázható AI segítségével azt is vizsgálták, mely – köztük az operátor által módosítható – folyamatparaméterek járulnak hozzá az előrejelzéshez. A tanulmány ugyanakkor elsősorban a prediktív és döntéstámogató keretrendszer lehetőségét demonstrálja; ebből önmagában nem következik, hogy a rendszer autonóm módon megakadályozta a selejt keletkezését.

Tercan és Meisen (2022) szakirodalmi áttekintése éppen ezen a ponton mutat rá a kutatás és az ipari gyakorlat közötti résre. Bár számos vizsgált ML- és DL-modell ígéretes eredményeket mutatott, a megoldások többsége nem volt integrálva a tényleges gyártási folyamatba, és kevés kutatás értékelte közvetlenül a hatásukat olyan mutatókkal, mint a selejtarány vagy a kihozatal.

A mesterséges intelligencia szerepe a minőségügyben így már nem egyszerűen abban áll, hogy a gép eldöntse, megfelelő vagy hibás termék gördült-e le a sorról. A gépi látás a kész terméken képes megtalálni és lokalizálni bizonyos hibákat, a prediktív modellek pedig a gyártási adatokból a várható minőséget próbálják becsülni. A magyarázható AI ehhez egy további réteget adhat: segíthet feltárni azt is, milyen tényezők állnak a modell előrejelzése mögött.

A következő lépcső az lehet, amikor ez az információ időben visszakerül a gyártási folyamatba, és támogatja a paraméterek módosítását még a nem megfelelő termék elkészülte előtt. A kutatási eredmények alapján azonban ehhez nem pusztán jobb algoritmusokra van szükség. Legalább ilyen fontos kérdés, hogy milyen adatokat rögzít a gyár, ezek mennyire reprezentálják a minőséget befolyásoló folyamatot, mennyire megbízható és értelmezhető a modell előrejelzése, és hogyan lehet ezt az információt tényleges minőségügyi döntéssé alakítani. ■

Tercan, H. – Meisen, T. (2022): *Machine learning and deep learning based predictive quality in manufacturing: a systematic review*. Journal of Intelligent Manufacturing, 33, 1879–1905. Tanulmány – Springer Nature

Nahar, L. – Awrangjeb, M. – Islam, M. S. (2026): *AI-enabled defect detection in industrial products: A comprehensive survey, key insights and future research challenges*. Advanced Engineering Informatics, 69, 104067. Tanulmány – Advanced Engineering Informatics

Presciuttini, A., Cantini, A., Cramer, S., Huber, M., Wolfschläger, D., Schmitt, R. H., & Portioli-Staudacher, A. (2025). *An Integrated Framework for Predictive Quality in Injection Molding: Combining Explainable AI and Time Series Analysis in a German Industry Case Study*. IFAC-PapersOnLine, 59(10), 1677–1682. DOI: 10.1016/j.ifacol.2025.09.282

Saleh, R. A. A. – Ertunç, H. M. (2025): *Attention-based deep learning for tire defect detection: Fusing local and global features in an industrial case study*. Expert Systems with Applications, 269, 126473. Tanulmány – Expert Systems with Applications

A cikk elkészítéséhez a szerző mesterségesintelligencia-alapú eszközt is használt a szakirodalmak feldolgozásához.



Fotók: Erdélyi Zoltán

Bronzérmet szerzett a BITS csapata – így fejlesztették önvezető robotjukat a magyar fiatalok

■ Szerző: Szombathelyi Ferenc

Erdélyi András és Erdélyi Balázs, a BITS csapat tagjai bronzérmet szereztek a World Robot Olympiad (WRO) 2026-os Európa-bajnokságán, a horvátországi Zágrábban. A két fiatal fejlesztő olyan önvezető robotot épített, amely LiDAR-szenzor és kamera segítségével érzékeli a környezetét, önállóan navigál, és az akadályok kikerülésére is képes. A nemzetközi versenyre való felkészülés során több műszaki kihívást is le kellett küzdeniük, tapasztalataik pedig megmutatják, hogyan hasznosulhatnak a robotikában alkalmazott érzékelési és navigációs megoldások az ipari automatizálásban.

Hogyan kerültetek kapcsolatba a robotikával, és mi motivált benneteket arra, hogy versenyeken is elinduljatok?

Erdélyi András: 2014-ben a Mobilis szakkörein találkoztam először LEGO-robotokkal, majd bekerültem a versenycsapatba, amellyel 2023-ig FLL- és WRO-versenyeken indultam. A csapat ezután a Széchenyi István Egyetemre került, én pedig coachként segítem a felkészülését. Az idei WRO-indulással magunkat is megleptük: nekem ez már a sokadik „utolsó versenyem” volt. Februárban néztük át a Future Engineers kategória feladatait, amelyek mindkettőnknek megtetszettek. Március elején, az FLL országos fordulója után döntöttünk az indulás mellett.

Erdélyi Balázs: 2015-ben, Andris első FLL-versenyén találkoztam először a robotikával, de akkor még csak külső szemlélő voltam. Két évvel később a Mobilis szakkörein mélyebben megismerkedtem vele, 2018-tól pedig a versenycsapat tagjaként együtt versenyeztünk egészen 2023-ig, amikor Andris elérte a korábbi versenyeinken érvényes felső korhatárt. Ezután még két évig a Széchenyi István Egyetem csapatában indultam.

Milyen robotot fejlesztettetek, és milyen feladatot kellett megoldanotok vele a nemzetközi versenyen?

E. A. és E. B.: A Future Engineers kategóriában a csapatoknak olyan önvezető robotot kell építeniük és programozniuk, amely önállóan navigál, kikerüli az akadályokat, majd párhuzamos parkolóhelyre áll be. Kétféle kihívást kellett teljesíteni: az egyikben változó szélességű folyosókon kellett három kört megtenni, a másikban pedig a piros és zöld akadályokat kellett a megfelelő oldalról kikerülni.

Hogyan készültetek fel a versenyre, és mennyi időt fordítottatok a robot megépítésére, programozására és tesztelésére?

E. A. és E. B.: A hardveres és szoftveres fejlesztést párhuzamosan végeztük. Amint elkészült a váz első változata, felszereltük rá az elektronikát és a szenzorokat, majd elkezdtük fejleszteni a robot mozgását. A legtöbb időt az útvonaltervezés igényelte: több, jelentősen eltérő megoldást próbáltunk ki, mire megtaláltuk a versenyen is használt változatot. A felkészülés sok kísérletezéssel és finomhangolással járt.

Milyen műszaki nehézségekkel találkoztatok, és hogyan oldottátok meg őket?

E. A. és E. B.: A LiDAR a pályát körülvevő fekete falakról nagyon kevés visszaverődő pontot érzékelt, más felületekről viszont megfelelő mennyiségű adatot adott. Először a szenzor hibájára gyanakodtunk, ezért egy másik eszközt is kipróbáltunk, de az hasonlóan működött. Végül szoftveresen oldottuk meg a problémát: a kevés beérkező pont alapján becsültük meg a falak helyzetét.

Az áramellátással is gondjaink voltak: a robot menet közben gyakran kikapcsolt, és néha vissza sem tudtuk kapcsolni. Nem sokkal az országos verseny előtt kiderült, hogy a hibát a központi feldolgozóegység tápfeszültségét előállító step-down konverter (feszültségcsökkentő átalakító) okozza. A cseréjével stabilabb tápellátást értünk el.


A bronzérmes csapat: a képen balról jobbra Boros Norbert csapatvezető, Erdélyi Balázs és Erdélyi András

Hogyan működik a robototok, és milyen műszaki megoldásokkal értétek el a kívánt működést?

E. A. és E. B.: A robotunk egy LiDAR és egy kamera adatainak fúziójával érzékeli a környezetét. A pályán való pozicionáláshoz az IMU (a gyorsulást és a forgási sebességet mérő érzékelőegység), valamint az odometria (a robot elmozdulásának becslése) adatait használja. Ezek alapján egy útvonaltervező algoritmus határozza meg a robot mozgását és az akadályok kikerülését.

Miben volt különleges a saját megoldásotok? Volt olyan műszaki fejlesztés, amely kiemelkedett a mezőnyből?

E. A.: Szoftveresen robusztussá tettük a robot indítását: tetszőleges tájolásból elindítható, így az emberi pontatlanság kevésbé befolyásolja a futam sikerét.



E. B.: A legjobb hardveres megoldásunk a LiDAR (lézeres távolságméréssel működő érzékelő) elhelyezése volt. Ennek köszönhetően a robot 360 fokban érzékeli a környezetét, és felismeri a tárgyakat, illetve az akadályokat.

Milyen eszközökre és szakmai segítségre volt szükségetek a felkészüléshez?

E. A. és E. B.: A szenzorok és motorok jelentős részét a Széchenyi István Egyetem Járműipari Kutatóközpontjának Autonóm és Intelligens Robotok Laboratóriuma biztosította. A további eszközök beszerzésében és a szakmai támogatásban az egyetem Felnőttképzési és Kompetenciafejlesztési Központja segített. A fejlesztés kezdetén bemutattuk a tervünket a labor munkatársainak, akik visszajelzést adtak a megvalósíthatóságról, felhívták a figyelmünket a lehetséges műszaki buktatókra, és a szenzorok tesztelésében is támogattak bennünket.

Milyennek láttátok a nemzetközi mezőnyt, és minek köszönhető szerintetek az eredményetek?

E. A. és E. B.: Az amerikai és ázsiai versenyek eredményei alapján is erős mezőnyre számítottunk, Zágrábban pedig sok kreatív megoldást láttunk. A BITS csapata végül harmadik lett a Future Engineers kategóriában, két német csapat mögött. Sikerünk egyik kulcsa az lehetett, hogy a robotunk stabilan és megbízhatóan működött, miközben más csapatoknál a kiindulási pozíció vagy a fényviszonyok is befolyásolták a futam eredményét.

Mit tanultatok a versenyből, és min változtatnátok, ha újra nekifutnátok a feladatnak?

E. A. és E. B.: A felkészülés során a 3D-s tervezéstől és az elektronika elkészítésétől a szoftverfejlesztésig sokat tanultunk. A robot minden feladatot teljesített, de időhiány miatt nem valósíthattuk meg minden elképzelésünket. Az útvonal optimalizálásával például gyorsabbá tehettük volna a robotot.

World Robot Olympiad (WRO)

A World Robot Olympiad (WRO) egy nemzetközi robotikai versenysorozat, amelyben fiatalok mérik össze tudásukat a robottervezés, -építés és -programozás területén. A verseny több kategóriából áll, ezek egyike a 14–22 éveseknek szóló Future Engineers, amelynek középpontjában az önvezető robotjárművek fejlesztése áll. A csapatoknak olyan robotautót kell építeniük és programozniuk, amely érzékelői segítségével, emberi beavatkozás nélkül képes önállóan navigálni a pályán, kikerülni az akadályokat, és párhuzamos parkolóhelyre beállni. Az értékelés a jármű versenyfeladatokban nyújtott teljesítménye mellett a mérnöki dokumentációt is figyelembe veszi. A WRO célja, hogy gyakorlati feladatokon keresztül fejlessze a fiatalok műszaki tudását, kreativitását és problémamegoldó képességét. A világdöntőt 2031-ben Magyarország szeretné megrendezni.

Ha újrakezdenénk a felkészülést, jobban beosztanánk az időnket, hogy több jusson tesztelésre és további fejlesztésekre.

Hol lehetnek hasznosak az általatok alkalmazott megoldások az iparban, és mely területeken láttok lehetőséget a robotika fejlődésére?

E. A. és E. B.: A versenyen egy viszonylag egyszerű, zárt környezetben működő önvezető járművet fejlesztettünk, az ipari robotoknak viszont összetettebb, folyamatosan változó körülmények között kell helytállniuk. Az általunk használt technológiák az iparban is megjelennek: a LiDAR-alapú környezetérzékelést például autonóm raktári robotok és robotporszívók is alkalmazzák.

Elsősorban a gyártásban és a logisztikában látunk lehetőséget az autonóm robotok használatára, például termékek és alapanyagok szállításában, szortírozásában, valamint nehéz vagy veszélyes feladatok elvégzésében. Ezeknél a környezet érzékelése, az akadályok elkerülése és az útvonaltervezés kulcsfontosságú.

Szerintetek mi jelenti jelenleg a robotika legnagyobb műszaki vagy fejlesztési kihívását?

E. A. és E. B.: A robotika egyik fő kihívása a valóság modellezése. A világ összetett, a robot működését pedig számos tényező befolyásolja. Olyan modellt kell alkotni, amely kellő pontossággal közelíti a valóságot. Ez azért nehéz, mert a környezet folyamatosan változik, és nem lehet minden lehetséges helyzetre előre felkészülni.

Melyik robotikai fejlesztési irányt tartjátok a legizgalmasabbnak a következő években? Milyen változásokat hozhat az iparban és a mindennapi életben?

E. A. és E. B.: A következő évek egyik fontos fejlesztési iránya a humanoid robotika lehet. Az emberszerű robotok a háztartásokban asszisztensi feladatokat láthatnak el, az iparban pedig olyan munkákat végezhetnek, amelyeket nehéz automatizálni.

Az orvosi robotika szintén ígéretes terület: a robotok már ma is segítik a műtéteket, és távoli beavatkozásokat is lehetővé tehetnek. A technológia fejlődése tovább növelheti szerepüket az egészségügyi ellátásban.

Hogyan képzelitek el a jövőtöket? Szeretnétek a robotika területén elhelyezkedni?

E. A.: Jelenleg is szoftverfejlesztéssel foglalkozom, és ezen a pályán szeretnék maradni. Különösen azok a területek érdekelnek, ahol a szoftver fizikai rendszerekkel lép kapcsolatba. Ezért vonz a robotika, az önvezető technológiák, a gépi látás és a mesterséges intelligencia.

E. B.: Első féléves járműmérnök-hallgatóként elsősorban a motorsportban, illetve a járműfejlesztés és -tervezés területén képzelem el a jövőmet. Úgy érzem, ebben az iparágban van a helyem, bár a robotika is közel áll hozzám. ■



Hogyan szűrhető ki a rossz kínai gyártó még a mintarendelés előtt?

Szerző: Fodor Péter Ákos, Cheers HUN Consulting-alapító, Sanghaj, Kína

Egy meggyőző minta önmagában még nem bizonyítja, hogy a kínai gyártó hosszú távon is megfelelő partner lesz. A vállalat háttere, műszaki képességei, tanúsítványai, árazása és kommunikációja már a mintarendelés előtt sokat elárul arról, milyen kockázatokkal számolhat a vevő. Hat ellenőrzési pont, amely segíthet kiszűrni a nem megfelelő beszállítókat, mielőtt komolyabb időt és pénzt fordítanánk rájuk.



A gyártó alkalmasságát nem a bemutatóterem, hanem a termékspecifikus géppark, a tényleges gyártási folyamat és a minőség-ellenőrzési pontok igazolják. Kínai ipari gyártócsarnok termelőgépekkel, munkaterülettel és gyártási folyamattal. Fotók: Fodor Péter Ákos

A „rossz” gyártó nem feltétlenül tisztességtelen vállalkozást jelent: lehet egyszerűen olyan cég, amely az adott termékhez, mennyiséghez vagy célpiachoz nem megfelelő. Ezért a gyártó kiválasztása nem a mintarendeléssel, hanem minél szélesebb körű piackutatással és többlépcsős előszűréssel kezdődik.

Egy új projekt esetében a kiinduló gyártói kör akár több száz vállalatból is állhat. A keresésben különösen fontosak a kínai nyelvű helyi oldalak, adatbázisok és keresők, mivel számos nagy üzem elsősorban a belső piacra termel, exportját pedig kereskedőcégek kezelik. Egyes információforrások ráadásul csak Kínából, helyi telefonszámmal és regisztrációval érhetők el.

A potenciális gyártók nyilvános adatainak ellenőrzése és a döntéshozók közvetlen megkeresése után a jelöltek egységes szempontok és keresztkérdések alapján hasonlíthatók össze. A kutatást ma már keresési, adatfeldolgozási és mesterséges intelligencián alapuló megoldások is gyorsíthatják, a döntést azonban az ellenőrzött adatok, a közvetlen kommunikáció és a helyszíni tapasztalat együtt alapozza meg. A többszörös szűrés végére a több száz potenciális gyártóból akár 8-10 erős jelölt maradhat – és csak ekkor érdemes eljutni a mintarendelésig, az élő ellenőrzésig vagy a gyárlátogatásig.

1. Először tisztázni kell, kivel állunk kapcsolatban

Egy angol cégnév, látványos honlap és gyári katalógus még nem bizonyítja, hogy az ajánlatot adó vállalkozás fog gyártani. Kínai beszerzéseknél gyakran előfordul, hogy a kapcsolatot kereskedő, exportőr vagy több külső üzemmel dolgozó cég kezeli. Ez önmagában nem rossz. A kockázat akkor nő meg, ha nem világos, ki termel, ki ellenőriz és ki vállal felelősséget.

Még a mintarendelés előtt érdemes bekérni a vállalkozás hivatalos kínai nevét, cégbejegyzési adatait, bejegyzett tevékenységét, a szerződő fél nevét, a gyártási címet és az exportban részt vevő jogi személy adatait. A honlap, a tanúsítvány, az ajánlat, a számla és a gyártási hely közötti eltérésekre egyértelmű magyarázat kell.

Erős figyelmeztető jel, ha a vállalkozás csak megrendelés vagy előleg után engedné meg a gyár megtekintését, és előtte élő videóhívásos gyárbejárást vagy független ellenőrzést sem fogad el. Ez nem bizonyít megtévesztést, de azt igen, hogy a vevő nem kapott bizonyítékot a bemutatott gyártási háttérre.

2. A „meg tudjuk csinálni” nem műszaki bizonyíték

Az értékesítő feladata az üzlet megszerzése, ezért az első válasz gyakran nagyon rugalmas: minden megoldható. A valódi alkalmasság azonban nem az igenek számából derül ki.

Termékspecifikus bizonyítékot kell kérni. Milyen gépen készülne a termék? Mit végeznek saját üzemben, és mit szerveznek ki? Mekkora a tényleges kapacitás? Hol vannak a minőség-ellenőrzési pontok? Gyártottak-e már hasonló terméket ugyanarra a célpiacra? Bevonható-e a műszaki felelős?

Egy több tucat termékváltozatot tartalmazó fogyasztási cikkes projektben nem azok bizonyultak a legerősebb jelölteknek, amelyek mindenre azonnal igent mondtak. Az erősebb jelöltek pontos kérdéseket tettek fel a célpiacról, az összetételről, a csomagolásról, a mennyiségről és a szükséges dokumentumokról. A jó gyártó időben felismeri azt is, amit a vevő még nem határozott meg elég pontosan. Egy élő videóhívásos gyárbejárás már a mintarendelés előtt sok ellentmondást felszínre hozhat. Érdemes megmutattatni a telephely bejáratát, a cégtáblát, a releváns gépsort, az alapanyag- és készáruterületet, valamint a minőség-ellenőrzés helyét. Az előre összevágott bemutatófilm önmagában nem alkalmas erre.

3. A tanúsítvány nem termelési bizonyíték

Egy tanúsítvány lehet valódi, mégsem biztos, hogy az adott termékre, telephelyre vagy gyártási folyamatra vonatkozik. Nem elég elkérni a PDF-fájlt. Ellenőrizni kell a kibocsátót, az érvényességet, a hatókört, a tanúsított jogi személyt és a gyártási címet. Ahol lehetséges, az adatokat a kibocsátó saját nyilvántartásában is vissza kell keresni.



A helyszíni ellenőrzésnél a cégadatokat, a dokumentumokat, a gyártási környezetet és a tényleges terméket egymással is össze kell vetni. Fodor Péter Ákos dobozolt termékeket és tárolási körülményeket ellenőriz egy kínai üzemben

Ugyanez igaz a referenciákra. Egy ismert márkanév említése jól hangzik, de nem mondja meg, hogy a cég mit, mikor, milyen mennyiségben és melyik telephelyen gyártott. Konkrét termékkört, célpiacot, időszakot és ellenőrizhető kapcsolódást kell kérni. Ha ügyfélnevet nem adhatnak meg, névtelenített exportadat vagy más igazolható bizonyíték is használható.

4. A szélsőséges árakat meg kell magyaráztatni

A feltűnően alacsony ár utalhat eltérő alapanyagra, kisebb nettó mennyiségre, olcsóbb csomagolásra, kihagyott műveletre vagy később várható emelésre. A kirívóan magas ár sem bizonyít automatikusan jobb minőséget. Lehet benne közvetítői réteg, félreértett követelmény vagy olyan prémium szint, amelyre a vevőnek nincs szüksége.

Az ár csak akkor szűrő, ha minden jelölt ugyanarra a részletes követelményrendszerre válaszol. Azonos legyen az anyag, a méret, a tűrés, a csomagolás, a mennyiség, a szállítási és fizetési feltétel, valamint az ajánlat érvényessége. Külön fel kell tüntetni, mi nincs benne az árban.

Egy érett gyártó meg tudja magyarázni az árát. Ha olcsóbb, megmutatja, hol hatékonyabb. Ha drágább, megnevezi a többlettartalmat. A „jobb minőség” önmagában nem összehasonlítható válasz.



A mintarendelés csak akkor következzen, ha a jelölt átment a cégazonosítás, a műszaki képesség, a tanúsítványok, az ár és a kommunikáció előzetes ellenőrzésén. Hatlépcsős folyamatábra a kínai gyártó mintarendelés előtti cég-, műszaki, tanúsítvány-, ár-, kommunikációs és mintaeredet-ellenőrzéséről. Ábra: Fodor Péter Ákos

5. A kommunikáció már a gyártás előtti próbaüzem

A legerősebb jel nem feltétlenül a gyors, hanem a pontos és következetes válasz. Fontos, hogy ugyanarra a kérdésre később, illetve az értékesítőtől és a műszaki kollégától is ugyanaz a lényegi információ érkezzen.

Kockázatot jelez, ha a cég megkerüli a konkrét kérdéseket, csak részleges adatokat ad, újabb feltételeket közöl, vagy gyakran használ olyan kifejezéseket, mint a „hasonló”, „körülbelül”, „megpróbáljuk” és „várhatóan rendben lesz”, miközben nem ad pontos írásos megerősítést. Ennek oka lehet nyelvi nehézség vagy gyenge belső szervezettség is, de a vevő számára ugyanúgy nő a félreértés veszélye.

Még a minta előtt érdemes kisebb kommunikációs terhelési próbát végezni. Kérjünk határidőre kitöltött ajánlati táblázatot, néhány konkrét dokumentumot, rövid videót és választ több műszaki kérdésre. Figyeljük meg, mit ígérnek, mit küldenek el, és kell-e mindenért többször szólni. Ha az egyszerű előkészítő feladatoknál szétesik a kommunikáció, a sorozatgyártás alatt ritkán lesz könnyebb.

A gyenge kapcsolattartót nem szabad automatikusan az egész vállalattal azonosítani. Ha a cég műszakilag ígéretes, érdemes másik értékesítőt vagy közvetlen műszaki felelőst kérni.

6. A jó minta nem bizonyítja a sorozatgyártást

A minta készülhet laborban, kézzel válogatott alapanyagból, külön figyelemmel vagy másik gyártósoron. Lehet készletről küldött, korábban más vevőnek gyártott termék is. Ezért előre tisztázni kell, honnan származik, milyen anyagból és eljárással készül, és mennyiben egyezik majd a sorozatgyártással.

A mintakérésben rögzíteni kell a termék nevét, változatát, műszaki adatait, a gyártó nevét, a dátumot és az egyedi azonosítót. A vizsgálati szempontokat is előre meg kell határozni. A minta csak akkor hasonlítható össze, ha minden gyártótól ugyanarra a követelményre érkezik.

A mintának két feladata van. Megmutatja a termék lehetséges minőségét, és teszteli, hogy a gyártó mennyire pontosan hajtja végre a részletes kérést. Nem bizonyítja a stabil kapacitást, a sorozatok közötti állandóságot, a határidőt vagy azt, hogy a tömeggyártást ugyanazon a telephelyen végzik majd.

A mintarendelés előtti döntési kapu

Csak akkor érdemes mintára költeni, ha már azonosítható a szerződő fél és a gyártási hely, a műszaki képességet bizonyíték támasztja alá, a tanúsítványok hatóköre ellenőrizhető, az ár összehasonlítható, a kommunikáció következetes, és a minta kapcsolata a későbbi sorozatgyártással tisztázott.

A mintarendelésnek nem azt kell eldöntenie, hogy létezik-e a gyár, képes-e alapvető dokumentumokat elküldeni, vagy következetesen kommunikál-e. Ezeket olcsóbban és gyorsabban előtte kell ellenőrizni. A minta valódi feladata, hogy a már előszűrt jelöltek közül megmutassa, melyik termék teljesít a legjobban azonos követelmények mellett.

www.cheershun.hu

ÉV GYÁRA
PROJEKTVERSENY
A LEGJOBB IPARI MEGOLDÁSOK 2027
A GYÁRAKTÓL AZ ERŐMŰVEKIG VÁRJUK A NEVEZÉSEKET!
2027-ben újra meghirdetjük az Év Gyára Projektversenyt, a magyar ipar egyedülálló megmérettetését, hogy a hazai iparvállalatok és erőművek megmutathassák, milyen fejlesztésekkel válaszolnak korunk kihívásaira.
#ENERGETIKA #AI #IPAR4.0
#ROBOTIKA #DIGITALIZÁCIÓ
#INNOVÁCIÓ #FENNTARTHATÓSÁG
FACTORY OF THE YEAR
EVGYARAPROJEKTVERSENY.GYARTASTREND.HU
WWW.GYARTASTREND.HU
gyártástrend
TECHNOLÓGIAI MAGAZIN
PPH MEDIA
KONTAKT:
Sajermann Zsófia, senior event manager
sajermann.zsofia@pphmedia.hu



NAGY ELŐTOLÁSÚ MARÁS MESTERFOKON

ANYAGELTÁVOLÍTÁS ÚJ DIMENZIÓBAN

A marószerszámai segítségével a HORN újradefiniálja a hatékonyságot. Alacsony gépterhelés, hosszú kinyúlások és maximális forgácsmennyiség-eltávolítási arány:
ISMERJE MEG A HORN-T.

Ismerje meg a
nagy előtolású marást
HORN szinten

horn-group.com