

# GYARTAS TREND

TECHNOLÓGIAI MAGAZIN

BÉCS  
SZINGAPÚR PÁRIZS

# LOSSBURG

SHENZHEN  
MEXIKÓVÁROS

JAKARTA  
NEW YORK SANGHAJ  
BRÜNN SÃO PAULO  
BUDAPEST

WIR SIND DA.

# ARBURG

» 10  
Jövőre hangolt  
intelligens  
megoldások

» 20  
Klímavédelemért  
a megújuló  
energiákkal

» 26  
Mérés a fogyasztónál,  
adatgyűjtés  
a központban

PPH MEDIA  
a Südwestdeutsche Medienholding tagja



Tudjuk,  
 hogy fontos  
 a hatékonyság  
 vállalkozásában,  
 és azt is,  
 milyen energia  
 kell hozzá

**e-on**

Találjuk meg közösen  
 az Önnek megfelelő  
 energetikai megoldásokat!

[eon.hu/integraltmegoldasok](http://eon.hu/integraltmegoldasok)

## MEGÚJUL ÉS MOZGAT

**H**agyományos, fenntartható, megújuló, fosszilis, nap-, szél-, atom- és víz... az energia rengetegféle lehet. S ha tágabban értelmezzük, az energia nemcsak a gépeinket hajtja, hanem mindennapi ötleteinket, terveinket és a kreativitásunkat is. Kevés olyan szó vagy fogalom forog közszájon, amely hasonlóan szerteágazó jelentéstartalommal bír. Most mégis, szorítkozunk arra a jelentésére, amely az ipart mozgatja.

Hiszen az éppen átalakul. Egyre többet hallunk és beszélünk arról, hogyan tehető fenntarthatóbbá a működésünk, és hogyan válhat a gyártás, a technológia zöldebbé – ehhez pedig a gépészeti és műszaki energetika sok szempontból kapcsolódik. Egyrészt, hatékonyabb és kisebb energiafelhasználású megoldásokban gondolkodunk. Másrészt, olyan energiaforrásokat vetünk be és olyan erőműveket építünk, amelyek környezetterhelése elmarad a hagyományostól. Harmadrészt, változik a hozzáállásunk, magánemberként és szakértőként is a megújuló forrásokat kezdjük keresni.

Ez a törekvés pedig kulcsfontosságú ahhoz, hogy megóvjuk a bolygónkat. Lapszámunkban tehát azzal foglalkozunk, mi is az az energetika, mit jelent az ipar számára. Feltesszük a kérdést, hogy milyen forrásból származik az áram, amit a gépek használnak, és cégvezetőkkel, illetve iparági szakértőkkel beszéltünk arról, hogy hogyan alakul át az energiafelhasználás a területen. Nem feketén-fehéren gondolkodunk a kérdéstről, igyekszünk megmutatni, mennyi lehetőség áll a cégek rendelkezésére ahhoz, hogy fenntarthatóbbá tegyék a működésüket.

Betekintést engedünk abba is, hogyan működnek erőműveink, hogyan

lesz a természeti erőforrásokból értékes áram. Emellett pedig bepillantunk a friss technológiákba, és meghökkentő energetikai újdonságokat is sorra veszünk.

Természetesen most sem csak a hazai helyzetre fókuszálunk: Magyarország iparát és ipari fejlődési irányát nagyban befolyásolja az európai húzógazdaságok hozzáállása és törekvése. Ezeket szintén igyekszünk összefoglalni a magazinban.

Ugyanakkor a nyári hónapokban is figyelünk a megmunkálási újdonságokra, a 3D-nyomatás lehetőségeire, az ipari informatikai hálózatok fontosságára, ahogy a jövőbe mutató fröccsöntési technológiákra is. Mert az ipar nem áll meg, hanem, ahogy az energia, megújul.

Jó olvasást kívánunk!

» Kun Zsuzsi  
 felelős szerkesztő



## IMPRESSZUM

**Gyártástrend Magazin**  
XIV. évfolyam, 7-8. szám

**Főszerkesztő:**  
Balázs Emese  
balazs.emese@pphmedia.hu

**Felelős szerkesztő:**  
Kun Zsuzsi  
kun.zsuzsi@gyartastrend.hu

**Online felelős szerkesztő:**  
Trapp Henci  
trapp.henci@gyartastrend.hu

**Szerzők:**  
Juhász Imre | Kun Zsuzsi | Trapp Henci

**Korrektúra:**  
Kerekes Andrea

**Tördelés:**  
Szabó István

**Design, layout:**  
Szabó Zsuzsanna

**Kiadó:**  
Professional Publishing Hungary Kft.,  
1037 Budapest, Montevideo utca 3/B  
+36 30 552 50 11

**PPH MEDIA**  
a Südwestdeutsche Medienholding tagja

**Felelős kiadó:**  
Vándor Ágnes, ügyvezető igazgató  
vandor.agnes@pphmedia.hu

**Értékesítés:**  
Orosz Anita  
orosz.anita@pphmedia.hu | +36 30 685 9799  
Víg István  
vig.istvan@pphmedia.hu | +36 20 921 1067

**Művészeti vezető:**  
Krémér Julianna  
kremer.julianna@pphmedia.hu

**Head of events:**  
Krémér Sára  
kremer.sara@pphmedia.hu

**Pénzügyi vezető:**  
Hadarics Gábor  
hadarics.gabor@pphmedia.hu

**Értékesítési és marketing koordinátor:**  
Mellényi Réka Mercédesz  
mellenyi.mercedesz@pphmedia.hu

**Terjesztés és előfizetés:**  
elofizetes@pphungary.hu  
+36 30 962 34 93

**Nyomdai előállítás:**  
EPC Nyomda, Budaörs  
ISSN 1789-8935

Lapunkat rendszeresen  
szemléli a megújult

**OBSERVER**  
www.observer.hu

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

13



03 Köszöntő

## » FUTURISZT

06 Hírek

## CÍMLAPON

10 Jövőre hangolt intelligens megoldások  
„Okos” Turnkey-berendezés

## » MŰVELT MÉRNÖK

## FÓKUSZBAN: ENERGETIKA

13 Hagyományos és megújuló  
Nem szürke-zöld a kérdés

15 A turbinák jövője

A Savonius-keréktől az elektromos fánkig

10



15

18 Jobban, tudatosabban, hatékonyabban  
A kkv-szektor és a fenntartható energetika

20 Világgazdaság – német gazdaság  
Klímavédelemért a megújuló energiákkal

## » TECHNOLÓGIA

## TISZTÍTÁS

23 Alkatrésztisztítás környezetbarát  
mosóberendezésekkel  
Védik a környezetet és a dolgozók  
egészségét is

## ENERGETIKA

24 Megtérülhet a zöldmegoldások melletti vállalati  
elköteleződés  
Alacsonyabb költségek, kedvezőbb fogyasztás

23



24

26 Esettanulmány  
Mérés a fogyasztónál, adatgyűjtés  
a központban

## MEGMUNKÁLÁS

28 Ismerd fel a trendeket, és fektess a jövőbe!  
Bulltech, a megfizethető ipari 3D-s márka

30 Új háromtengelyes megmunkálóközpont  
Pontosan kiszolgált igények



28



30

## ÚSZÓ NAPELEMFARM HOLLANDIÁBAN

A legnagyobb úszó napelemparkokkal Ázsiában találkozhatunk, azonban Európa sem szenved bennük hiányt. Hollandiában, Zwolle közelében telepítették az Ázsián kívüli legnagyobbat, ennek mérete összesen 18 hektár.

A város energiaszükségletének 6 százalékát képes ki-termelni ez az erőmű, pontosan ugyanazon az elven, mint a földre vagy háztetőkre szerelt társai.

A BayWa európai napelem-szolgáltató által vezetett projektben kis hajószerű bójákon helyezték el a napelemeket, amelyeket egy acélszerkezet rögzít egymáshoz. A technológia előnye, túl azon, hogy megújuló energiaforrást hasznosít, hogy a sűrűn lakott területeken nem az értékes felszíni felületeket foglalja el. Kihasználhatnak vele olyan vízfelületeket, amelyeket más formában nem hasznosítanak.

A fejlesztők szerint a megújuló energiákat hasznosító erőművek akkor válhatnak elterjedté és gazdaságossá, ha hosszú távon alkalmazzuk őket. Mivel ezek az energiaforrások teljesen ingyen vannak, minél tovább használunk egy ilyen



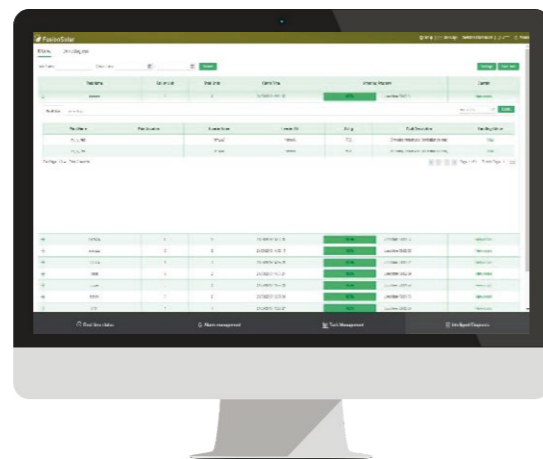
erőművet vagy energiafarmot, annál olcsóbbá válik a megtermelt energia, és megtérül a beruházás. Ugyanis a nap- és szélerőművek bekerülési költsége még mindig igen magas, ami sokakat eltántorít a beruházástól.

Épp ezért a BayWa fejlesztői az úszó napelempark esetében is egy olyan megoldásban gondolkodtak, amely akár három évtizeden át szolgálja majd a felhasználókat. Emellett az anyagok kiválasztásakor arra törekedtek, hogy újrahasznosítható alapanyagokból készüljenek az alkatrészek. Ha így nézzük, valóban fenntartható megoldás született – a teljes életciklust figyelembe véve.



Forrás: Euronews

## INTELLIGENS HIBAMEGHATÁROZÁS A HUAWEI I-V-GÖRBE DIAGNOSZTIKÁJÁVAL



Mivel a helyszínen nehézkes a hibadetekció, gyakran igen sokáig rejtve maradnak a napelemek meghibásodásai. Mivel ez rossz hatással van a teljesítményükre, így lassítja a megtérülést is. A Huawei Smart I-V Curve Diagnosis olyan távdiagnosztikai rendszer, amely a görbék big data elemzésén és mesterséges intelligenciával történő analízisének alapszik.

Ahhoz, hogy a zöldenergiák terjedése reális cél legyen, fontos, hogy a beruházások megtérülése minél inkább tervezhetővé váljon. Mivel egy-egy napelem 20-30 éves élettartama alatt folyamatosan veszít teljesítményéből, egyáltalán nem mindegy, hogy van-e információjuk a felhasználóknak az éppen megtermelt energiamentiségéről vagy az esetleges meghibásodásokról. A teljesítményleadás önmagában fontos mutató a napelemek esetében – diagnosztikai jelentőségét pedig a napelemek esetében – diagnosztikai eszköze ki is használja.

Ideális megoldást jelent, mivel percek alatt, földrajzilag távolról is képes jelezni a problémát és annak forrását is. Ezzel célzott karbantartás vehető igénybe. 14 különböző hiba azonosítható, amelyek még a helyszíni ellenőrzés során – a farm kiterjedése vagy a nehéz megközelítés miatt – sem mindig derülnek ki.

A Smart I-V Curve Diagnosis tehát az üzemeltetők és felhasználók számára kínál professzionális megoldást a hibakereséshez. Mindezt előfizetéses rendszerben, folyamatos támogatással.



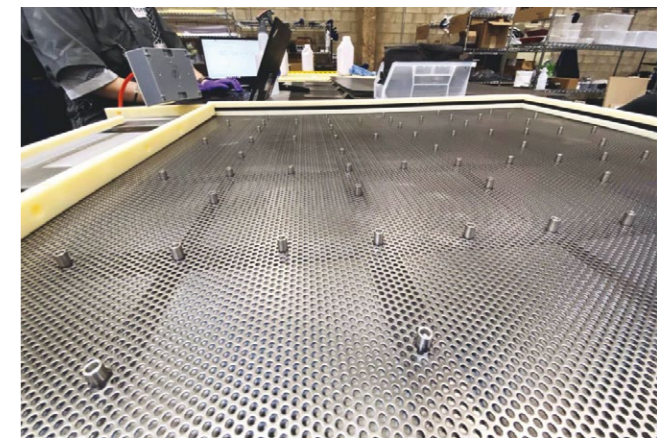
Forrás: Huawei Solar

## OLCSÓ AKKUMULÁTOR VASBÓL

Egy fiatal startup olyan alacsony költségű akkumulátort fejleszt, amely napokig képes a megtermelt energia tárolására. Ehhez pedig a Föld egyik leggyakrabban előforduló elemét, a vasat (Fe) használják fel.

A Form Energy akkumulátorai épp a felhasznált alapanyag miatt egyáltalán nem könnyűek, így elektromos autókban és egyéb járművekben nem reális az alkalmazásuk. Azonban a fejlesztők nem is ebben a szegmensben gondolkodnak, helyette olyan telepített energiatárolókat terveznek, amelyek a megújuló forrásokból nyert energiákat tárolják. Ugyanis az olcsón és nagy mennyiségben, azonban időszakosan keletkező szél- és napenergia tárolásával kapcsolatban még igen sok a kérdőjel a kutatók és az iparági szereplők fejében.

A csapat azonban gyors megoldást ígér a problémára. Terveik szerint a speciális akkumulátorok 2025-re már rendelkezésre állhatnak, és biztosíthatják a nap- vagy a szélenergia tárolását, hogy ne csak akkor használhassuk fel, amikor keletkezik, hanem akár órákkal vagy napokkal később is.



Forrás: The Wall Street Journal

## Különböző protokollok illesztése Egyszerűen, gyorsan, maximális rendelkezésre állással



## Ipari protokollkonverziós megoldások

- **Egyszerű** üzemeltetés a beépített felügyeleti és diagnosztikai funkciókkal
- **Gyors** telepítés, a konfiguráció mindössze néhány percre tart
- **Maximális rendelkezésre állás** a folyamatos üzemeltetés érdekében

## IZRAELBEN NYITHATJÁK MEG AZ ELSŐ MESTERSÉGESHÚS-FARMOT

Egyre több helyen találkozhatunk a mesterséges hús fogalmával (a húspótlók mellett), és egyre inkább a mindennapi étkezés részévé válnak ezek az élelmiszerek. Az izraeli „húsgyár” átadása újabb lendületet jelenthet az iparág számára.



A Future Meat Technologies a világ első mesterségeshús-farmjának megalapítását tervezi, ahol már a klaszrikus húselményt nyújtó termékek készülhetnek majd. A technológia ugyanis hatalmasat fejlődött az elmúlt évtizedben is: fűrészesporos ízű kompromisszumok helyett ma már növényi alapú steaket is fogyaszthatunk, ami valódi minőségi ugrás.

A létesítményben többféle technológiát alkalmaznak majd, vegyítve a már bejáratott és innovatív módszereket. Az egyik ilyen eljárás valódi állati sejteket használ, amelyeket speciális bioreaktorokban táplálnak, mígnem elérik egy-egy hússzelet méretét és kívánatos állagát.

A vállalat üzemében ehhez a technológiához nem használnak génmódosítást, miközben az ökológiai lábnyoma jelentősen elmarad a hagyományos hústermelési eljárásokétól, valamint 99 százalékkal kevesebb földterületet és 96 százalékkal kevesebb vizet használ.



Forrás: New Atlas

## NAPENERGIA A HÁZTARTÁSOKBAN

Az egy dolog, hogy egyre többet beszélünk általánosságban, illetve lakossági és ipari szinten a zöldenergiákról. De a hatékonyság érdekében alapvető szemléletformálásra van szükség, meg kell érkeznie a megújuló energiáknak a háztartásokba. Nos, egy ilyen kampányra, illetve egy ilyen fejlesztésre nyert támogatást a ZEZ (Green Energy Cooperative), amely a SOL4ALL projektjével ért el eredményt a Google.org Impact Challenge közép-kelet-európai regionális versenyén.

A SOL4ALL egy közösségi napenergia-program, amelynek célja, hogy arra ösztönözze a lakosságot, hogy használjanak a háztartásban is napenergiát. Az állampolgárok jelentik az energetikai átmenet kulcsfiguráit, így a helyi polgárok, a lakosság és a háztartást vezetők kerültek a program fókuszába. Megtanítják nekik, hogyan lehet a digitális erőforrásokat kihasználni, befektetni, valamint napenergiát termelni és hasznosítani az otthonukban.

A projekt célja, hogy összesen 10 megawatt teljesítményű napelemet telepítsen a lakosság a Nyugat-Balkánon, ezzel fenntarthatóbbá téve a térség energiatermelését. Ehhez azonban edukációra, támogatásra és persze hosszú távú elköteleződésre is szükség van.



Forrás: Balkan Green Energy News

## BLACKBIRD

Széllel megy, de nem vitorlás. Mi az? A Blackbird készítői valami ilyesmit gondolhattak, amikor létrehozták földi közlekedésre alkalmas járművüket. Az egyszemélyes járgány semmiképp nem nevezhető szokványosnak: felépítése, meghajtása és a vezetési élmény is merőben eltér a megszokottól.

Derek Muller a Veristarium nevű YouTube-csatornáján mutatja be ezt a speciális járművet, de persze nem a klaszrikus formában. Ha már meglátogatja a fejlesztőket, kísérletet tesz arra is, hogy vajon lehetséges-e gyorsabban menni a Blackbirddel, mint a szél, ami hajtja a propellert.

Természetesen nem akarjuk lelőni az eredményt. A videó a QR-kódon elérhető linken tekinthető meg.



Forrás: Interesting Engineering

## MINDEN EDDIGINÉL OLCSÓBB ZÖLD-HIDROGÉN ELŐÁLLÍTÁSA

A hidrogénről mint lehetséges energiaforrásról már egy ideje szó van a műszaki-tudományos közéletben. Sorsát az dönti majd el, hogy sikerül-e biztonságosan megfelelő mennyiségben előállítani, tárolni és a felhasználási helyre, illetve eszközökbe továbbítani. A termeléssel kapcsolatban viszont már most hallhatunk ígéretes technológiákról.

Az olaszországi Eapter vállalat anioncserélős membrántechnológiája (AEM) a cég szerint számottevően hatékonyabb, mint a PEM-technológia (protoncserélő membrántechnológia). Ez nemcsak a termelt mennyiség szempontjából érdekes kérdés, hanem a beruházás pénzügyi mutatói és a megtérülésszámítás tekintetében is releváns.



Az új elektronizáló technológia energiahatékonyabb, mint a már ismert módszerek. Erre pedig szükség is van, mert a vállalat 2050-re a globális hidrogénszükséglet 10 százalékát kívánja előállítani.

Az AEM ötvözi a többi technológia előnyeit, ezáltal olcsóbb és hatékonyabb, mint az egyes módszerek külön-külön. A költségcsökkentést elsősorban a tápegységen és a leválasztó lemezekben éri el, utóbbiakból ugyanis nincs szükség olyan ellenálló titániumdarabokra, mint a PEM esetén. Mivel nem kell nagy töménységű elektrolitoldatot használni, a technológia olcsóbb, stabilabb és biztonságosabb az elődjénél.

A vállalat ezzel lehetőséget lát abban is, hogy olyan eszköz fejlesszen, amely kereskedelmi forgalomba hozható, és szélesebb körben elérhetővé teszi a zöldhidrogén előállítását.



Forrás: Recharge

## AKKUMULÁTOROK A TAMARIND HÉJÁBÓL



A megújuló energiaforrások és az elektromos autók korában az egyik legégetőbb kérdés az energiatárolás ügye. Nem csoda tehát, hogy a kutatók minden lehetőséget megragadnak a hatékony és alacsony költségű megoldások fejlesztésére. Most épp a tamarind héja került sorra, amelynek energiatárolási kapacitását igyekeznek kihasználni.

Az Ázsiában népszerű tamarind héja nagy mennyiségű szerves hulladékot képez azokban az országokban, ahol fogyasztják. Hiába komposztálható, legtöbb esetben így is a szemétkosárba kerül, de a tudósok most egy egészen új felhasználási területen kísérleteznek vele.

A héjat először tisztítják, majd 100 Celsius-fokon szárítják. Ezt követően az alapanyagot porítják, végül 700–900 Celsius-fokon égetik ki oxigénhiányos környezetben. A folyamat eredményeképp a tamarind héjából szén nanoréteget képeznek, mely a növényi alapanyag esetében igen jó minőségű a porózus alapszerkezetnek köszönhetően. Ez az energiatárolás szempontjából kimondottan előnyös: így nagyobb mennyiségű áram tárolására alkalmas.

A vezetőlemezek a magas tárolási kapacitás mellett jó konduktanciát és hőstabilitást mutatnak, amelyek szintén elengedhetetlenek az akkumulátorként történő hasznosítás során. Az pedig további előnyt jelent, hogy az előállítás energiaigénye alacsonyabb, mint a hasonló kenderalapú gyártási folyamaté.



Forrás: New Atlas

Jövőre hangolt intelligens megoldások

## „OKOS” TURNKEY-BERENDEZÉS

**Digitalizálás, automatizálás és okos asszisztensrendszerek könnyítik meg a mindennapi munkát a műanyag-feldolgozásban. Az „okos” Turnkey-rendszerek teljesítőképességének gyakorlati szemléltetésére az Arburg egy új gyártócellát hozott létre. A teljesen automatizált kiállítási berendezés ivópoharakat készít, majd azokat egy integrált digitális nyomtatóegységben választható grafikával látja el. Minden pohár 100 százaléig visszakövethető és egyértelműen szelektálható. Az alkalmazás a műanyag-megmunkálásban a digitalizálás, az automatizálás és a körkörös gazdaság megvalósítása terén új mércét állít fel.**

A Turnkey-berendezés szíve egy IT-hálózatban működő elektromos 370 A Allrounder, amely 600 kilonewton záróerővel és a jövőbe mutató Gestica-vezérléssel működik. Az automatikus gyártási folyamat minden poharat ellát egy választható grafikával és két DM-kóddal. Az alkalmazás szemlélteti, hogy hogyan lehet a gyártási folyamatokat hiánytalanul dokumentálni, és egyszerűen, de hatékonyan és folyamatbiztosan kialakítani. Ezenfelül a végtermékek használat után alapanyag szerint szelektálhatók, így könnyen újrahasználatosak.

### AUTOMATIZÁLT ÉS 100 SZÁZALÉKIG VISSZAKÖVETHETŐ

Az elektromos fröccsöntő gép a Haidlmaier cég által gyártott egyfészes forrócsatornás szerszámmal egy poharat készít polipropilénből. A munkadarab mozgását egy új függőleges Multilift V 20 robot kezeli, amely akár 20 kilogramm terhet is elbí. A számból kivett pohár először egy plazma-kezelésen megy keresztül, azután a digitális nyomtatóegységbe kerül. Így a termék dekorálása közvetlenül a gyártócellában történik. A pohár díszítéséhez egy táblagéppel három képmotívum közül választhatunk, amelyek német vagy angol felirattal nyomtathatók ki. Ezenfelül minden pohárra két DM-kód kerül, az egyik a gyártási adatokat tartalmazza a visszakövethetőséghez,

a másik pedig az alapanyaggal kapcsolatos információkat az újrahasznosításhoz.

### AZ IIOT-GATEWAY KAPCSOLATOT TEREMT

A szabványosított hálózati kapcsolat létrehozásához minden Arburg fröccsöntő gép és az ipari additív gyártáshoz szükséges Freeformer alapfelszerelésben el van látva egy IIoT-Gateway rendszerrel, és alapvető kapcsolattartásra képes. Ilyen módon a különböző gyártási, minőségi vagy szervizelési adatok a felsőbb szintű szoftveres eszközök és platformok rendelkezésére bocsáthatók. Megfelelő szoftverrel, például az Arburg vezérszámítógép-rendszerrel vagy egy ERP alkalmazásával a gyártási adatok

valós időben dolgozhatók fel és értékelhetők ki, a gyártási hatékonyság és az áttekinthetőség pedig nagymértékben növelhető.

Az Arburg Turnkey Control Module (ATCM) Scada rendszer az ivópoharas alkalmazásnál megjeleníti a berendezés lényeges funkcióit, illetve a gyártásra és a minőségre jellemző adatokat a termékre vonatkoztatva összesíti. Ennek érdekében a fröccsöntő gép, az automatizálási rendszer és a periféria – ebben az esetben a digitális nyomtató – minden fontos adatot továbbít az ATCM felé. Így minden egyes pohár 100 százaléig visszakövethető.

### KÖZPONTI GÉPVEZÉRLÉS

Az „okos” gép a jövőben széles körű hálózati lehetőségeket fog nyújtani, adaptív módon fogja felügyelni és szabályozni a gyártási folyamatokat, és a felhasználót minden szituációban aktívan támogatja. Központi

szerepet játszanak az asszisztensrendszerek, amelyek egyes funkcióit a gépvezérlés szabályozza. Az új Turnkey-berendezés sok tekintetben pontosan ezt használja ki. Még hozzátehetjük, hogy a gépvezérlés a folyamat ellenőrzésében, a minőség biztosításában és a visszakövethetőségben döntő szerepet játszik.

Az Arburg a vezérlést – csakúgy, mint a gépeket – a lossburgi központi gyárban fejleszti és gyártja. 1993-ban a Selogica új mércét állított fel, és azóta is folyamatosan fejlődik. 2016-ban ezt kiegészítette a jövőbe mutató Gestica-vezérlés és az iparilag alkalmazható Multi-Touch-technika. Ez utóbbi egy mobil végkészülékhez hasonlítható, így még egyszerűbben, intuitív módon kezelhető. A szabadon konfigurálható hardver-gombokon kívül az „Easy-Slide” kezelőelem ezenfelül lehetőséget nyújt beállítások a mozgások pontos vezérlésére és a LED-es kijelzésre.

### INTEGRÁLT ROBOTRENDSZER

Az Arburg cég központi Selogica- és Gestica-gépvezérlései a komplett robotrendszerek és perifériák alkalmazását is lehetővé teszik. Ez az egyszerű Integrálpickertől a függőleges és vízszintes Multilift robotrendsze-

reken keresztül egészen az implementált Selogica-kezelőfelülettel rendelkező hat-tengelyes robotokig terjed. Így a kezelők külső programozói szolgáltatások igénybevétele nélkül önállóan tudják az összes mozgási utat és funkciót bevenni és módosítani. Ez megkönnyíti a programozást és a folyamatadatok felügyeletét, tárolását és kiértékelését.

### „ARBURGXVISION”: TÍZ IZGALMAS INTERNETES TÉVÉADÁS

2021 januárja óta az Arburg az interaktív internetes formátummal, az „arburgXvision” műsorral jelentkezik. A tíz interaktív adás mindegyike a műanyagok feldolgozásával kapcsolatos fontos témát mutat be két előadással és élő bemutatókkal. A vállalat rangos szakértői izgalmas információkat és gyakorlati tippeket adnak, illetve élőben válaszolnak a hallgatóság kérdéseire. A negyedik adás – „Szakemberektől szakembereknek – a kulcsrakész megoldás azt jelenti: minőség egyetlen forrásból” – fókuszában az automatizálás, a kulcsrakész és a kockatechnológia témája állt. „Hosszú távon csak automatizált fröccsöntési projektek lesznek majd világszerte” – ez volt a kulcsrakész megoldások szakértője, Andreas Reich mottója. Az általa említett ok a szükséges magas kibocsátási mennyiség, a folyamatlépések növekvő integrációja és a termékminőség felülvizsgálata volt. A lossburgi élő bemutató megmutatta, hogy az Arburg hogyan kelti életre az ilyen kulcsrakész rendszereket. Mint minden korábbi, ez az adás is bármikor visszanezethető a médiatárban. Minden érdeklődő gyorsan és egyszerűen regisztrálhat a [www.arburgXvision.com](http://www.arburgXvision.com) weboldalon. Ezzel hozzáférnek majd az összes jövőbeli adáshoz is. A következő digitális élő esemény a Gestica-vezérlés témájában szeptember 30-án lesz látható.



» Az automatikus gyártási folyamat minden poharat dekorál és ellát két DM-kóddal

» *Mérföldke a digitalizálás, az automatizálás és a körkörös gazdaság alkalmazásában: egy „okos” Turnkey-berendezés egy elektromos Allrounder 370-nel poharakat gyárt, és egy munkafolyamatban dekorálja is azokat*

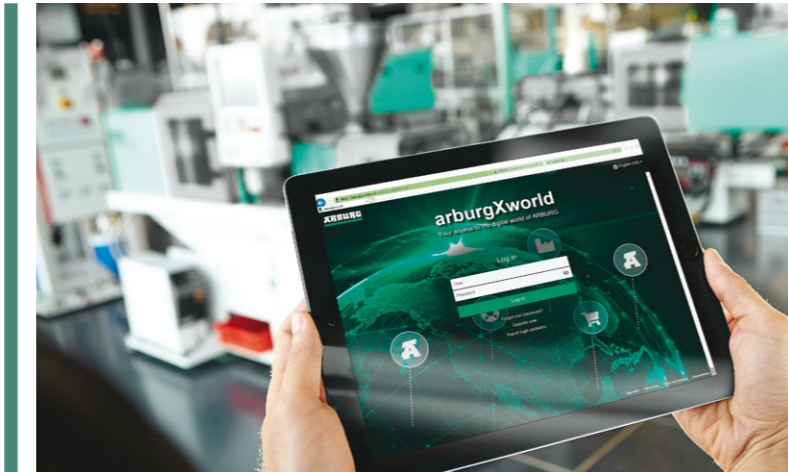


arburgXworld ügyfélportál is kulcsszerepet játszik. Az ügyfélportál számos alkalmazással és fejlesztési potenciáljával a vállalat teljes világát leképezi, és átfogó digitális támogatást nyújt. Így pl. lehetőség nyílik a termelési adatok dokumentálására, az állapotot jelző információk és a jelzőszámok kijelzésére, valamint a pótalkatrészek megrendelésére a nap minden szakában.

### DIGITÁLIS TERMÉKJELÖLÉS A HULLADÉKTÍPUS SZERINTI SZELEKTÁLÁSÁHOZ

Az Arburg vállalat elismert partnerekkel együttműködve fejleszt többek között innovatív technológiákat egy zárt körkörös gazdaság megvalósítása érdekében. A Reifenhäuser vállalat által kezdeményezett R-Cycle-projekt exkluzív gépgyártó partnereként vállalatunk az összenyomott, gyűrt poharak gyakorlati példáján azt is bemutatja, hogy a felhasználási ciklus után a műanyag hulladékból hogyan lehet értékes nyersanyagot visszanyerni, és az újrahasznosítási kört bezárni.

Az R-Cycle központi alkotóeleme egy adatbank, amely a felhasznált anyagokkal kapcsolatos összes információt tartalmazza. Ilyen módon minden műanyag termék kap egy digitális termékjelölést. Már a fröccsöntés folyamán megtörténik például a nyers- és színanyagokról szóló adatok átvitele és a termék géppel olvasható DM-kóddal való jelölése. A megfelelő jelölés kiolvasása az



» Az Arburg ügyfélportál számos interaktív alkalmazásával és az „okos” funkciókkal könnyebbé teszi a fröccsöntéshez kapcsolódó mindennapi munkát

újrahasznosító berendezésben lehetővé teszi az anyagok típus szerinti szétválogatását.

### INTELLIGENS ASSZISZTENSFUNKCIÓK

A termelési követelményeknek megfelelő munkavégzéshez – az indítástól, a beállítástól és az optimalizálástól kezdve a gyártáson és a felügyeleten keresztül egészen a szervizelésig – az Arburg különböző asszisztenscsoomagokat kínál. A poharas alkalmazás esetében például az „aXw Control FillAssist” funkció lehetővé teszi a töltöttség szimulálását közvetlenül a Gestica-vezérlés képernyőjén. Az asszisztens a szerszámozás és a beállítás hatékonyságának növeléséhez az

előzőleg elkészített szimulációs modellel és az alkatrész-geometriát alkalmazza. Ehhez az alkatrész töltöttségi fokát a képlékenyítő csiga aktuális pozíciójára vonatkoztatva, 3D-grafika formájában, valós időben animálja a vezérlés.

A további három szabályozórendszer, vagyis az „aXw Control ScrewPilot”, az „aXw Control PressurePilot” és az „aXw Control ReferencePilot” az adaptív szabályozású befröccsöntést irányítja. Ez azt jelenti, hogy egymásra épülő szabályozó stratégiák megoldásokat kínálnak olyan központi minőségi követelményekre, mint az állandó lövés súlyok és az egyenletes szerszámkitöltés. Így lehetőség nyílik a folyamatok stabilizálására és az alkatrészminőség növelésére.

### ARBURGGREENWORLD – A KÖRKÖRÖS GAZDASÁG JEGYÉBEN

A vállalat a körkörös gazdasággal kapcsolatos tevékenységét 2019 óta az arburg-GREENworld-programban foglalja össze, ezzel kötelezi el magát a rendszer és a fenntarthatóság mellett. A cél a műanyag-megmunkálás termelési hatékonyságának folyamatos növelése minden ágazatban, a szén-dioxid-lábnyom hosszú távú csökkentése és az újrahasznosított anyagok, valamint a bioműanyagok alkalmazásának elősegítése.

**Csizmadi László,**  
az Arburg Hungária Kft.  
ügyvezető igazgatója



» Az Arburg Turnkey Control Module (ATCM) Scada rendszer az ivópoharak teljesen automatikus gyártása közben megjeleníti az összes lényeges gyártási és minőségadatokat

Hagyományos és megújuló

# NEM SZÜRKE-ZÖLD A KÉRDÉS

**Foglalkozni kell vele, de nem elég csak a forrását nézni. A megújuló és hagyományos energiák, az erőművek és a fogyasztóoldali hatékonyság fokozásának gyűrűjében kell észszerű, logikus döntéseket hoznunk. Ugyanis nincs más választásunk.**



**V**alószínűleg a most élő emberek jelentős része érti és érzi, hogy mit jelent a klímaváltozás, mivel jár a globális felmelegedés, és hova vezet az energiapazarlás. A fejlett társadalmakban evidens, hogy igyekszünk visszaszorítani a pazarlást (LED-fényforrásokat használunk, betiltjuk az egyszer használatos műanyagokat, és korlátozzuk az autók károsanyag-kibocsátását). Ezek azonban cseppek (habár igen fontos és kövér cseppek) a tengerben.

### HOVA LESZ AZ ENERGIA?

Ha feltesszük a szakértőknek a kérdést, hogy mi a legrosszabb, ami a megtermelt energiával történhet, szinte biztosak lehetünk a válaszban: az, ha elpocsékoljuk és kárba vész. A veszteségként realizált erőforrások ugyanis azok, amelyekkel ugyanúgy dolgozunk (előállítjuk, kezeljük, tisztítjuk és szál-

lítjuk), mégsem a rendeltetésnek megfelelően kerül felhasználásra. Vagy egyszerűen olyan helyen szolgálnak ezek a veszteségek, ahol teljesen feleslegesek, gondoljunk csak egy üresen kivilágított szobára vagy a fogmosás alatt folytatott csapvízre.

teheti ki. A szivárgó csövek, az eldugult aknák, a leszakadt vezetékek vagy a rossz hatásfokú berendezések oltárán feláldozott energiáról. Olyan gyakorlati példákról, mint a szivárgó levegővezetékek a pneumatikus rendszerekben, az elfolyó hidraulikaolaj

**// A LEGDRÁGÁBB LEVEGŐ, A LEGDRÁGÁBB VÍZ ÉS KÉTSÉGTELEN, HOGY A LEGDRÁGÁBB ÁRAM IS AZ, AMI SOHASEM JUT EL A FELHASZNÁLÁS HELYÉRE. //**

De most nem ezekről a lakossági veszteségekről van szó. Hanem arról az ipari szintű pazarlásról, amely komplett kisteleplések energia- és erőforrásigényét

vagy a nagy áramfelvételű, elavult technológiákat használó szerszámgépek. Ezek anyagilag és környezetileg is hatalmas terhet jelentenek.

**MIÉRT VAN ENNYI VESZTESÉG?**

A veszteségek realizálásának több oka is lehet. Az egyik ilyen és az iparvállalatoknál előforduló probléma az elavult vagy nem megfelelően karbantartott géppark, amelyhez szorosan kapcsolódik a nem megfelelő technológiaválasztás. A gépgyártásban alkalmazott szerszámgépek energiaigénye és teljesítménye igen magas, épp ezért figyelni kell arra, hogy tényleg kihozzuk a gépből a lehető legtöbbet, ne üresjáratban töltsük az értékes gépidőt, megfelelő karbantartással pedig biztosíthatjuk tartós működését. Emellett egyre fontosabb szempont az is, hogy egy-egy új technológia mennyivel kevesebb befektetett energiát igényel – legyen szó például az elektromos fröccsgépekről a hidraulikus társaikkal szemben, vagy akár a megfelelő szerszámozás szerepéről a forgácsolásban.

Ha az így kárba vesztett energiát megszerkesztjük, sokkal kézzelfoghatóbbá válik maga a probléma, látható lesz hirtelen a megtakarítás lehetősége.

**TÚL A MEGTAKARÍTÁSON**

A zöldenergiák hozzáférhetőségének javulásával nő a lakossági és vállalati szinten alkalmazott megújuló energia mennyiségének használata. Az IEA (International Energy Agency, Nemzetközi Energia Ügynökség) Globális energiajelentése szerint évről évre nő a termelés ilyen forrásokból, az elmúlt időszak legnagyobb ugrása pedig 2021-re várható. Ez 8 százalékos növekedést jelenthet.

Ezzel világszerte jelentősen csökkenhet az elektromos áram termelése által okozott szennyezés mértéke. Ha pedig hozzávesszük a további energiahordozókat és azok zöld alternatíváit, még nagyobb környezetterhelés-csökkenésre számíthatunk. Ez azonban nem meglepetés: a nemzetközi egyezmé-

nyek és a lokális klímapolitikák is ambíciózus célokat tűztek ki a dekarbonizációval kapcsolatban, ehhez a lakoságnak és a vállalatoknak is alkalmazkodniuk kell.

**SZÓVAL, HAGYOMÁNYOS VAGY MEGÚJULÓ?**

Gyakorlatilag mindegy. Energetikai, környezetvédelmi és persze mérnöki szempontból is kulcsfontosságú a hatékonyságra törekvés. A cél, hogy minél jobban kihasználjuk azt, ami a rendelkezésünkre áll – függetlenül vagy függően attól, hogy honnan származik. Az olyan források esetében, mint a kőolaj, spórolásabbak vagyunk, de itt az ideje ezt a logikát az áram vagy a víz kérdésébe is átültetnünk.

Mert a megújuló energia – a szél, a nap, a biomassza vagy a biogáz is – csak akkor környezetbarát, ha hatékonyan használjuk fel.

Tehát nem marad más, mint a racionalizáció – az energiafelhasználásban ugyanúgy, mint a gyártmánytervezés esetén a technológiázásban.

■ Kun Zsuzsi

**2021 LEGIZGALMASABB ZÖLDENERGIA-TRENDJEI**

Az idei év nemcsak azért különleges, mert egy járvány árnyékában indul újra a gazdaság, hanem azért is, mert mindezt a klímavédelemre fokozottan ügyelve kell megvalósítani a gazdaságoknak. A Just Energy gyűjtésében olyan fontos trendek szerepelnek, mint a zöldhidrogén térhódítása vagy a bioüzemanyagok fejlesztésére vonatkozó elvárások.

Mégis, ezek mellett fontos kiemelni, hogy számos 2020-ra tervezett zöldberuházás tolódtott át erre az évre – növelve a 2021-ben telepítendő megújulókapacitásokat. Emellett a fenntartható források terjedését erősíthetik a legújabb innovatív technológiák mind a lakossági, mind az ipari szegmensben, amihez hozzájárul továbbá, hogy a nap- és szélenergiához hasonlóan olcsóbbá és beruházási szempontból is vonzóbbá válhatnak más megújulók is. Ilyen például a geotermikus energia.

Azzal, hogy egyre több nagyvállalat beszél a zöldpolitikájáról – és szerezése egyre több kicsi is, nő az elhivatottság a teljes társadalomban és a kkv-szektorban. Ezt ösztönözheti, hogy olcsóbbá válnak a beruházások, mivel megjelennek a hagyományos energiaforgalmazó szereplők is a piacon saját megoldásaikkal. A hagyományos és megújuló források ötvözésében pedig valódi és jelenleg a leginkább élhető megoldások lakoznak.

Végül, nőhet az energiamixben a megújuló források aránya, amelyek már nemcsak egyfajta zöldenergiát jelentenek majd, hanem abból is többfélét. Ez a diverzifikáció segíthet kiszámíthatóbbá és stabilabbá tenni az energiaellátást.

**MIT TEHET EGY CÉG A VESZTESÉGEK ELLEN?**

Többek között felmérheti saját termelésének energiafogyasztását, ami kiterjed nemcsak a törvényileg előírt fogyasztásmérésekre és a villamosenergia-használatra. Ellenőrizendők a pneumatikus és hidraulikus vezetékek, a vízhálózat és a szellőztetőrendszer is. A fűtőhálózat, valamint az üzem légkondicionálása ugyancsak tartogathat meglepetéseket. Összességében tehát arról van szó, hogy a megfelelő rendszeres és alapos karbantartás a záloga annak, hogy az energiahálózat gazdaságos maradjon. Ennek nemcsak a gépekre és gyártóberendezésekre, hanem az épületgépészetre és az épületenergetikai rendszerre is ki kell terjednie.

Önmagában persze ez még nem lesz elegendő minden megtakarításhoz – sem anyagi, sem környezetterhelési szempontból, de mindenképpen fontos lépés mindkét ügy érdekében.

A turbinák jövője

**A SAVONIUS-KERÉKTŐL AZ ELEKTROMOS FÁNKIG**

**A szélenergia az egyik leggyorsabban növekvő megújuló energiaforrás, amely fenntartható működésű, de közel sem tökéletes. A szélturbinák hatalmas mérete és mozgó alkatrészeik nehézkessé teszik a telepítésüket, és a karbantartásuk sem egyszerű. Vajon van rá lehetőség, hogy sokkal kisebbek és veszélytelenebbek legyenek ezek a szélenergiát kihasználó eszközök? Ezt vizsgáljuk a szélenergia és a turbinák jövőjébe bepillantást engedő cikkünkben.**

Nem nehéz belátni, hogy a napenergia mellett a szélenergia a világ minden táján fontos szerepet játszik a fosszilis üzemanyagok szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésében. A legfrissebb globális

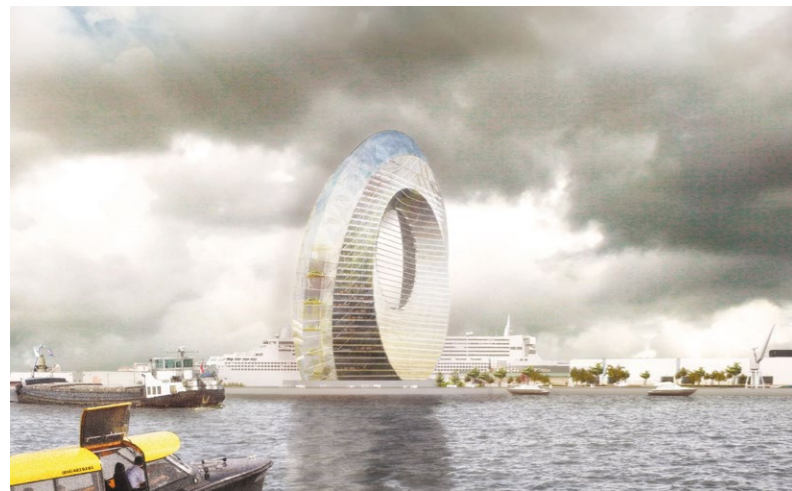
széljelentés szerint 93 gigawatt új globális szélerőmű-kapacitást telepítettek 2020-ban, élen az Egyesült Államokkal és Kínával. Jelenleg világszerte 743 gigawatt energia szélerőmű-kapacitást telepítettek ösz-

szesen, ez olyan zöld energiaforrás, amely a legnagyobb dekarbonizációs potenciállal rendelkezik megawattónként, és nagyjából 1,1 milliárd tonna szén-dioxid-kibocsátást segít elkerülni globálisan.

## A SZÉLTURBINÁK FEJTÖRÉST ÉS KIHÍVÁSOKAT IS OKOZNAK

A szél kiaknázása magas befektetési költségekkel jár, ez a típusú energiatermelés nem annyira költséghatékony a kis méretű létesítmények, irodaházak, vállalkozások, otthonok számára, mint nagyszabású társai esetében.

A szélörvények építése az élővilágra is hatással van. Évente nagyszámú madarat és denevért pusztítanak el – persze kint a természetben nézve ezeket az arányokat kissé felfűjják. Az amerikai Hal- és Vadvédelmi Szolgálat becslései szerint évente 140-500 ezer madár pusztul el a szélörvényekben. Összehasonlítva a 2,4 milliárd szárnyással, amelyeket az Egyesült Államokban évente elpusztítanak a háziállatok macskák, vagy azzal az egymilliárd madárral, amelyek az ablakoknak repülés következtében hullanak el, ez nem is tűnik olyan nagy számnak. Ráadásul már vannak egyszerű megoldások, amelyek hatékonyan bizonyulnak a madarak védelmében, például a szélturbina pengelapátjainak feketére festése.



// A Windwheel Corporation épületet fejleszt Rotterdamban

Emellett pedig ott van az a tény is, hogy a szélturbinák sok-sok mozgó alkatrészrel rendelkeznek, például a sebességváltóval, amelyek rendszeres karbantartást igényelnek. Évente két-három alkalommal ellenőrizni kell azokat, és itt lép színre a szilárdtest-alapú szélörvény.

## ELEKTROSZTATIKUS SZÉLENERGIA-ÁTALAKÍTÓ

2013-ban a holland Delft Műszaki Egyetem kutatói felszámolták a mozgó mechanikai alkatrészek szükségességét, és létrehozták az EWICON-t, amely elektrosztatikus széleenergia-átalakító, elindítva ezzel az ionszélgenerátor-konceptió fejlesztését. Ez a szerkezet lényegesen alacsonyabb karbantartási költségekkel bír, kevesebb kopóalkatrészt tartalmaz, és kisebb zajproblémát okoz, mint hagyományos társai.

Az elektromos áramot vékony fémcsövek által létrehozott elektromos mezők és a csövekből kifúvott vízpermet segítségével állítják elő. A szél vízcseppeket hoz létre, amelyek a pozitív elektródák felé haladnak, növelve potenciáljukat pedig energia képződik, amit össze lehet gyűjteni.

Ennek az ötletnek nyilvánvaló hátránya, hogy vízre támaszkodik, tehát a telepítéséhez vízvezeték is szükséges, amely technológiai eszköz fagyos hőmérsékleten nem működik. De van még egy fejlesztés,

Richard Epstein a prototípust 55 párhuzamos alumíniumhuzal sorozataként írta le, amelyek két 8,5 méter magas faárbóc közé voltak felfűzve, és amelyeket egy lapos tetőn mintegy 8 méter választ el egymástól, miközben az összes vezetékét elektromosan leválasztották az árbocokról. A prototípusban kétféle huzal létezett: vonzóhuzalok, amelyek sima huzalok voltak, és emitterhuzalok, amelyek kb. 15 centiméterenként kis, 7 mikrométer átmérőjű szénszálcsonyokat tartalmaztak. Amikor kis negatív áramok áramlanak át az emittervezetéseken, a csomók koronakisülést hoznak létre, negatív ionokat engedve a levegőbe. (Az ionos légtisztítóra hasonló elven működik.) A vezetékek mellett is fújó szél magában hordozza a negatív ionokat, és a tömb enyhe pozitív töltést kap. Ez az elektronok áramlását okozza, amelyek áramként gyűjthetők össze.

Az EWICON elveit alkalmazva a holland Windwheel Corporation 160-180 méter magas épületet fejleszt Rotterdamban, amely innen nézve pont úgy néz ki, mint egy gigantikus fánk. Az épületben lévő lyuk a fent leírt szilárdtest-energiatermelést fogja működtetni. A szerkezet célja több környezetbarát technológia integrálása, ideértve az esővíz befogását, a víz szűrését és a napenergia hasznosítását. Nem is beszélve az apartmanokról, a szállodáról és a várhatóan pazar kilátásról. Az épületet valamikor 2022 és 2025 között tervezik felhúzni.

## ÖRVÉNYINDUKÁLT REZGÉSES SZÉLGENERÁTOR

Léteznek más technológiák, amelyek hamarabb elérhetik a lakossági és kis közületi felhasználókat. Ilyen például a spanyol energetikai fejlesztőkből álló Vortex Bladeless, amely egy mozgó alkatrész nélküli szélgenerátort fejlesztett ki, semmi pörgés-forgás, csak a méretes rúd rezgéséből állítanak elő energiát.

A pengétlen szélturbina a szél energiáját egy rezonanciajelenséggel fogja el, amelyet egy örvénykibocsátásnak nevezett aerodinamikai hatás vált ki. Minden testnek vagy szerkezetnek természetes frekvenciája van. Ha ezeknek az örvényeknek a frekvenciája elég közel van a test szerkezeti frek-

venciájához, akkor rezegni kezd, és rezonál a széllal. Ezt Vortex-indukált vibrációnak (VIV) is nevezik. Egy-egy ilyen felépítmény csak bizonyos frekvencián rezeg, egy bizonyos szélsébség mellett, viszont egy mágneses megoldással elérhető, hogy ezek a rudak sokkal érzékenyebben reagáljanak a szelek váltakozására, gyakoribb rezgést kiváltva. A cég szerint technológiájukkal 40 százalékkal lehet csökkenteni az energia előállításának költségét a hagyományos szélturbinákhoz képest.

A 2,75 méter magas Vortex Tacoma becsült névleges teljesítménye 100 watt, és a vállalat azt várja, hogy a Vortex Tacoma-modellek ára hasonló legyen, mint a közepes árfekvésű napelemeké.

## SAVONIUS-KERÉK

Ha már megérkeztünk a lakossági és kisfogyasztók széleenergia-felhasználási lehetőségéhez, mutassunk be egy 99 éves technológiát, amely alapján az Icewind izlandi cég a Freya CCW100 energiatermelő eszközt tervezte. Ezt az Egyesült Államokban nagy tételen forgalmazza is alacsony költsége miatt. A széliránytól függetlenül képesek működni, és a turbina lapátjainak nincs szükségük a szögek megváltoztatására szolgáló mechanizmusra sem, sokkal inkább madár- és denevérbarát megoldás, mint a hagyományos háromlapátos turbinák.



// PowerPod, a hordozható szélturbina



// A napelem és a PowerPod hatékonyságának összehasonlítása

A Savonius-kerék a függőleges tengelyű szélturbinák egy fajtája, segítségével a szél ereje forgatónyomatékká alakítható. S. J. Savonius finn mérnök találta fel 1922-ben. A Savonius-kerék egyike a legegyszerűbb szélkerekeknek. Aerodinamikai szempontból tolólapátos szerkezet, két vagy három lapáttal.

A Freyát úgy tervezték, hogy tartós teljesítmény mellett, szinte karbantartás nélkül több mint 25 évig működjön. Ez az 1,5 méter magas turbina képes ellenállni a másodpercenként 60 méteres (az 216 kilométer óránként) szélsébségnek, és akár 600 wattot is termelhet. Amerikában ez a típusú turbina az inverterrel 4 ezer dollár körüli áron kiépíthető, míg a 600 watt energia megtermeléséhez elegendő napelemek költsége úgy 2000 dollár lenne. A szélturbina valamivel drágább, de biztosítja az éjszakai áramtermelés lehetőségét is.

## HORDOZHATÓ SZÉLTURBINA

A Halcium, a utahi Salt Lake Cityben működő startup reméli, hogy egy hordozható szélturbina lesz a következő nagy újítás a zöldenergetika terén. A vállalat kifejlesztette a PowerPodot, amely egy kis méretű szélturbina, kifejezetten városi használatra.

Bár a PowerPod rendelkezik pengerendszerrel, teljes egészében egy konténerszerű, álló héjban található, így biztonságos a gyerekek, háziállatok és a vadon élő állatok számára, mivel nincsenek külső mozgó alkatrészei. A szélgenerátor alakjának köszönhetően

bármelyik és változó irányból vagy akár több irányból is képes egyszerre összegyűjteni a szelet. Egy 1 kilowatt teljesítményű szélturbina akár háromszor nagyobb teljesítményt termel, mint egy normál, hasonló méretű és söpört területű turbina. Ez az extra erő a fej fejlett pengerendszerének köszönhető, amely 40 százalékkal növeli a beáramló szélsébséget. A PowerPod gyakorlatilag beszívja a levegőt, és egy kisebb járaton át tölti be, ami felgyorsítja a szelet, mielőtt eltalálja a belső pengét, amelyet meghajt. Az eszköz bárhova felszerelhető, önállóan csatlakoztatható bármilyen épülethez.

Nick Hodges, a Halcium alapítója készített egy térképet, amely bemutatja az 1 kilowattos PowerPod által generált átlagos napi teljesítményt, összehasonlítva az 1 kilowattos napelemes rendszerrel a világ különböző részein. A legtöbb városban a PowerPod ugyanolyan vagy annál nagyobb teljesítményt nyújt, mint egy hagyományos 1 kilowattos napelemes rendszer.

Mint láthatjuk, a széleenergia-termelés nem korlátozódik a hagyományos háromlapátos turbinákra, amelyeket mindenhol látni szoktunk, de a kiselhasználók, közületek számára közvetlenül nem elérhető. Ezek az innovatív, kis méretű, alacsonyabb karbantartási igényű szélgenerátorok, amelyekben nincsenek vagy rejtettek a mozgó alkatrészek, ígéresek, és az elkövetkező években valószínűleg több ilyen alternatívát fogunk látni az irodaházak, sőt az otthonok tetején is.

■ Trapp Henci

Jobban, tudatosabban, hatékonyabban

# A KKV-SZEKTOR ÉS A FENNTARTHATÓ ENERGETIKA

**Megosztó, mégis napirenden tartott téma a fenntarthatóság kérdése. Legyen szó gyártási alapanyagokról, gépberuházásokról, technológiafejlesztésről vagy magáról az energetikai rendszer korszerűsítéséről, a szektor környezetterhelésének csökkentése közös ügyünk.**



Mégsem lehet egy az egyben sem a vállalatokra, sem a lakosságra fogni a szennyezést. Hosszú távon csak az jelenthet megoldást, ha közös erővel dolgozunk a fenntarthatóságért. Két vállalat vezetőjével, a 2017-es Év Gyára-nyertes GIA Form Kft. ügyvezetőjével, Gaszt Attilával és Simon Plastics Kft. gyárigazgatójával, Simon Péterrel beszélgettünk arról, hogyan gondolkodik ezokról a kérdésekről a kkv-szektor. Mindenki megnyugtatására azt előre leszögezhetjük, hogy igen progresszíven.

## MEGÚJULÓ ENERGIÁKRA SZÜKSÉG VAN

„Maga a megújuló energiaforrás és a zöld-energia jól csengő fogalmak, de az iparban sok helyen elképzelhetetlen, hogy teljes üzemeket kizárólag megújuló forrásból

származó árammal üzemeltessünk” – kezdi Gaszt Attila, utalva a GIA Form Kft. 15 fröccsöntő géppel és 15 CNC szerszámgéppel működő üzemére. Hasonlóan vélekedik a megújuló források használatáról Simon Péter is. A gyárigazgató szerint törekedni kell a lehetőségek kihasználására és a zöld-energiák alkalmazására, ez azonban a Simon Plastics Kft. több mint száz fröccsöntő gépet működtető üzemében ugyanúgy nem lehet az energiafedezet egyetlen forrása.

Ennek ellenére a szakértők is azt mondják, hogy van helyük ezeknek az energiáknak, akár lakossági, akár vállalati szinten. „Klimatizálásra mi is nap-energiát használunk, csökkentve ezzel az energiafelvételünket a hálózathoz. Ez viszont csak a töredékét teszi ki a fogyasztásunknak” – teszi hozzá Gaszt Attila.

## IGÉRETES BERUHÁZÁSOK

A Simon Plastics Kft. előtt áll egy igen kiterjedt napelempark telepítése, amelyre pályázati források biztosítják a fedezet egy részét. „Sikerral pályáztunk egy saját magunk részére energiát termelő napelempark építésére, ez 2022-ben kerül majd átadásra. Ezzel az üzem energiaszükségletének körülbelül 20 százalékát tudjuk majd biztosítani, ami jelentős költségmegtakarítást és a szennyezés visszaszorítását is jelenti.

A GIA Form Kft.-nél a 2020-as év hozott hasonló komoly beruházásokat. „Szerencsés módon ki tudtuk használni a rendelkezésre álló pályázati forrásokat. Mivel a teljes munkaerőbázisunkat megtartottuk a válság alatt is, pályázhattunk energetikai korszerűsítésre. Napelemeket telepítettünk az üzemcsarnok tetejére, és az így megtermelt vil-

lamos energia biztosítja számunkra a teljes csarnok klimatizálásához szükséges áramot” – magyarázza az ügyvezető. Egyértelmű volt számukra, hogy kihasználják a lehetőséget, de Gaszt Attila elmondta azt is, hogy akkor sem lett volna kérdés, hogy belevágnak-e, ha nem kapnak rá pályázati forrást.

A vállalat másik fontos zöldberuházása már a csarnok 2014-es építésekor elkészült: napkollektoros vízmelegítőt létesítettek. „Ezzel kétszer 800 liter meleg vizet tudunk tárolni, ami fedezi a műszakváltásokkor szükséges használati meleg vizet” – mondja az ügyvezető. Hasonlóan energiahatékony beruházásként tekintenek a LED-világítás kiépítésére, ami négy éve jelentett komolyabb átalakítást a cég számára. Ezzel jelentős energiamegtakarítást ért el, az üzemből ugyanis már nemcsak az irodarészen, hanem a csarnok minden pontján energiatakarékos a világítás. A LED-technológiában rejlő energiamegtakarítást a Simon Plastics Kft.-nél is kihasználják, törekednek a működés energiaszükségleteinek leszorítására.

Nem elhanyagolható lépés továbbá a géppark korszerűsítése sem, az elektromos fröccsöntésre való áttérés a csarnok egy részében (vagy akár teljes egészében is), és a modernizációs törekvések. „Minél

cseréltük fokozatosan. Ezeknek amellelt, hogy kisebb az energiafelvétele, kevesebb a veszteség is rajtuk, így maga a gyártás és az üzemeltetés is gazdaságosabb.”

## JOBBA A KÖRNYEZETNEK ÉS BARÁTSÁGOSABB A PÉNZTÁRCÁNAK IS

A kis- és középvállalati szektorban a megújuló energiák használata és a fenntarthatóság sokkal kevésbé marketingfogás, és jobban szól az anyagi megtakarításokról, mint a nagyvállalati környezetben. Nem annyira a CSR-

## OKOS MEGOLDÁSOKRA VAN SZÜKSÉG

Simon Péter szerint a fenntarthatóság az energiatakarékoságból indul, a zöldenergiák használata pedig egy újabb lépés. A géppark modernizálásával vagy a világítás korszerűsítésével racionalizálható a fogyasztás, ezt pedig (részben) fenntartható forrásokból is lehet fedezni.

Gaszt Attila hangsúlyozza, hogy nemcsak zöldenergiákra, hanem fenntartható, takarékos logikára is szükség van. „Észre kell venni a lehetőségeket az erőforrások hatékony kihasználására. Nyáron ugyan szükség van a csarnok hűtésére – ezt napelemekből nyert energiával tesszük, a téli fűtést viszont a gépeink és ipari hűtőberendezéseink által termelt hővel oldjuk meg” – mondja.

„Számunkra a havi fogyasztás mellett eltörpül az, amit megújuló energiákkal tudunk fedezni, mégsem nullának tekintjük” – mondja Gaszt Attila. Működésük szempontjából a földgázhasználat sokkal könnyebben kiszorítható volt, az áram azonban nélkülözhetetlen, és stabil ellátásra van szükség. Most viszont a napelemek és napkollektorok gyakorlatilag „ingyen” biztosítják a telephely klimatizációját, és a vízmelegítés költségével sem kell számolniuk. Ha így tekintünk a beruházásokra, sokkal könnyebb megérteni, mi teheti vonzóvá az átállást akár egy kisebb cég számára is.

„Támogatással mindenképpen megéri belevágni a zöldenergia-termelésbe. A megtérülési idő lerövidül, a beruházás kockázata némileg kisebb, jó belépő ez a kisebb cégek számára is” – teszi hozzá Simon Péter. Szerinte is fontos, hogy ne feketén-fehéren gondolkodjunk a kérdéskörrel, ismerjük és értékeljük a technológia előnyeit és hátrányait, végül ezek mentén hozzunk beruházási döntést. Hosszú távú fenntarthatóságban célszerű gondolkodni, nem csak átmeneti megoldásban.

Összességében pedig nem helyes elvárni – ahogy a lakosságtól sem fair – a kkv-k-tól, hogy magukra vállalják a fenntartható energetikai átállás minden terhet. Ugyanakkor sok kis lépés egy nagyot tesz ki, a sok jó példa pedig más vállalatok számára is hasznosítható.

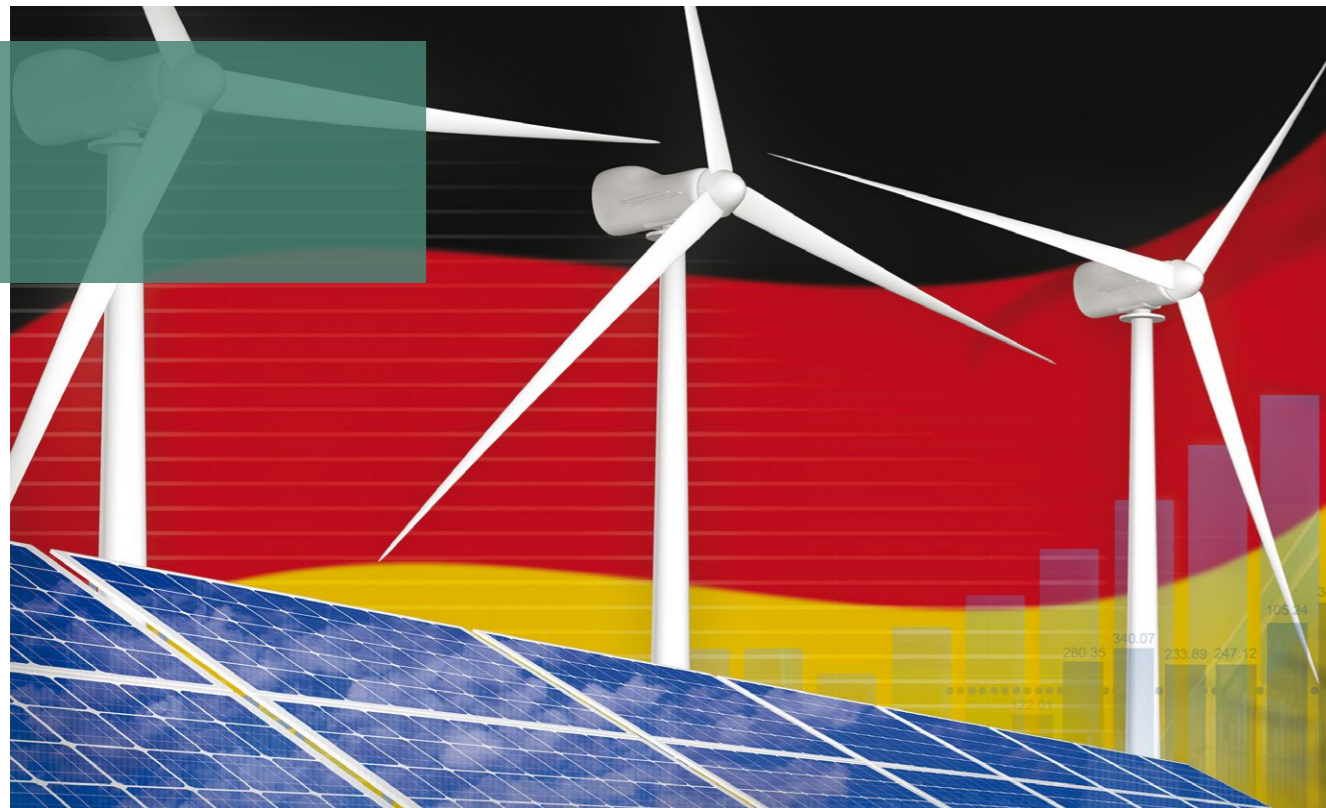
## // A MEGÚJULÓ ENERGIÁK SOK ESETBEN SEM A SZÜKSÉGES STABILITÁST, SEM A NAGY MENNYISÉGBEN VALÓ RENDELKEZÉSRE ÁLLÁST NEM TUDJÁK BIZTOSÍTANI, EZÉRT AZ IPARVÁLLALATOKNAK HAGYOMÁNYOS FORRÁSOKRA IS TÁMASZKODNIUK KELL. //

jobb minőségű eszközöket veszünk, annál tartósabbak, és ezáltal kevésbé terhelik a környezetet. Az elektromos fröccsöntők 30-50 százalékkal kevesebb energiát vesznek fel” – jegyzi meg Gaszt Attila. Ehhez a gondolathoz Simon Péter is csatlakozik: „Gépeinket elektromos fröccsöntőkre

tevékenység (társadalmi felelősségvállalás) jelenti az origót, sokkal inkább a költséghatékony működés. És ha megéri napelemeket telepíteni és üzemeltetni, akkor a vállalatok számára is vonzóbb a technológia. Ehhez pályázatokkal és a kiépítés anyagi terheinek általános csökkentésével vezet az út.

Világgazdaság – német gazdaság

# KLÍMAVÉDELEMÉRT A MEGÚJULÓ ENERGIÁKKAL



„A német energiafordulat utánzókra talált, többre is, mint azt valójában gondoltuk. És ezek az utánzók azért is olyan féltékenyek, mert elmondják, mit jelent a németektől tanulni: alacsonyabb munkanélküliség, több gazdasági növekedés, jó bérek és jó jövedelmek tiszta energia és klímavédelem mellett” – mondta Peter Altmaier szövetségi gazdasági és energetikai miniszter a Handelsblatt január 21-i energetikai csúcskonferenciáján.)

Egy, a Világgazdasági Fórum által készített tanulmány szerint az elmúlt évben a világ országaiban – a koronavírus okozta válság ellenére – rekordnagyságú összeget, mintegy 500 milliárd dollárt fordítottak az energiafordulatra, s azon

keresztül a klímavédelem javítását szolgáló beruházásokra. A WEF, a fórum genfi székhelyű alapítványa szerint a vizsgált 115 országból 92 az elmúlt évtizedben egyértelműen előrelépett a klímasemlegességhez vezető úton.

Az persze nyilvánvaló, hogy a klímaváltozás lassításában és fékezésében a világ országai még a folyamat kezdetén tartanak. A tanulmány szerzői rámutatnak, hogy 2018-ban a globális energia 81 százaléka fosszilis tüzelőanyagokból származott, és

a globális kibocsátás folyamatosan növekedett a 2019-ig tartó időszakban. Világszerint 770 millió embernek még mindig nincs hozzáférése az áramhoz.

A szakértők megállapítása szerint az energiafordulat terén elért előrelépés térségenként rendkívül egyenetlen. A magas jövedelmű országok nagyobb lépéseket tettek, mint a feltörekvő gazdaságok. A legnagyobb erőfeszítéseket tevő országok világranglistáját („energiaátalakulási index”) Svédország vezeti, megelőzve Norvégiát és Dániát. A világ tíz legnagyobb gazdasága közül csak Nagy-Britannia és Franciaország található az energiaátalakításban élenjáró azon tíz ország sorában, melyek az energiával kapcsolatos szén-dioxid-kibocsátás csupán mintegy 3 százalékát okozzák, és a világ népességének körülbelül 2 százalékát teszik ki.

Németország, az Európai Unió vezető hatalma egyelőre nem tartozik az átalakítás élvonalába: egy év alatt a 20. helyről csupán a 18. helyre lépett elő. Az Egyesült Államok az előző évi 32. helyről a 24., Kína a 78. helyről a 68. helyre lépett elő, miközben India a 74. helyről a 87. helyre visszaesett.

A WEF felhívja a figyelmet az energiaellátás-átalakítás esetleges lassulásának veszélyére, aminek az lehet az oka, hogy a koronavírus-válság következtében sok ország nem rendelkezik megfelelő pénzügyi forrásokkal az energiaellátás szerkezeti átalakításához. Ezért a belátható években különösen fontos az energetikai átalakulás folytatása. Márpedig ennek sikere érdekében „döntő jelentőségű a politikának a gazdaság szereplőivel való szoros együttműködése”. Aminek azonban előfeltétele a világgazdaság gyors talpra állása a járvány után, mert az energiafordulat rugalmassága csak így biztosítható.

## NÉMETORSZÁGI KIHÍVÁSOK

A szövetségi köztársaságban 1990-ben kibocsátott hajtógáz 1249 millió tonna volt, ami 2000-re 1045, 2020-ra pedig 737 millió tonnára mérséklődött. A szövetségi kormány célkitűzése szerint ez 2030-ra 437, 2035-re 275, 2040-re pedig 150 millió tonnára esik vissza úgy, hogy 2045-re, az Európai Unió által előírtnál öt évvel korábban, megvalósul a nulla kibocsátás.

A klímacélok eléréséhez – a Szövetségi Alkotmánybíróság 2021. áprilisi, az alig két évvel korábbi klímavédelmi törvényt felülvizsgáló – a folyamat felgyorsítására szólította fel a berlini kormányt, amely néhány héten belül elő is állt az új, a korábbiakhoz képest szigorúbb szén-dioxid-kibocsátási programmal. Az viszont nyilvánvaló, hogy az ambiciózus klímavédelmi célok elérése csak nagy volumenű beruházásokkal és a megújuló energiák termelésének erőltetett ütemű kiépítésével lehetséges.

Az ne legyen meglepetés, hogy Németország a 2020-ra megengedett 751 millió tonna szén-dioxid-kibocsátás helyett csak kb. 739 millió tonnát bocsátott ki. 2020 kivételével évek számított: a kibocsátás csökkentés

A szélenergia mellett ezzel szemben lassult az építési folyamat: az évi 3 gigawatt teljesítmény helyett az elmúlt három évben éves átlagban csupán 1,4 gigawatt bővítést sikerült elérni. Ennek okai az engedélyezési eljárás bonyolultságában, a rendelkezésre álló területek korlátozott voltában, valamint – mert erre is van példa – az adott környék lakosai ellenállásában keresendők. Így nem csoda, hogy egy új németországi szélenergia-park létrehozásához a tervezéstől az üzembe helyezésig mintegy hat évre van szükség.

A július végén nyilvánosságra hozott első félévi adatok a szélenergia-építések élénkülését mutatják: a korábban megkezdett teljesítmény az idén 830 megawattal

## // NÉMETORSZÁG, AZ EURÓPAI UNIÓ VEZETŐ HATALMA EGYELŐRE NEM TARTOZIK AZ ÁTALAKÍTÁS ÉLVONALÁBA. //

mintegy harmadát a koronajárvány okozta. Az üvegházhatást okozó gázok legnagyobb mértékű csökkenését az energiaipar okozta azzal, hogy tavaly mintegy 38 millió tonnával kevesebb szén-dioxidot bocsátott ki, mint 2019-ben, elsősorban a széntüzelésű energiatermelés alacsonyabb szintje miatt.

## BERUHÁZÁSOK NÉLKÜL NEM MEGY!

A Szövetségi Gazdasági és Energetikai Minisztérium (BMWi) adatai szerint 2009-ben Németország bruttó áramfogyasztásának 16 százaléka származott megújuló forrásból. Ez 2012-re 23, 2018-ra 35, 2020-ra pedig 46 százalékra emelkedett.

Az ökoáram részarányát az eredeti program szerint 2030-ra 65 százalékra kellett volna emelni, de az új klímavédelmi célok elérése végett ennek meg kell haladnia a 70 százalékot. Márpedig ennyi zöldáramot csak akkor lehet előállítani, ha erőteljesen folytatódik a szél- és a napenergia hasznosítását szolgáló berendezések erőltetett ütemű építése.

bővült, ami csaknem kétharmaddal haladja meg a múlt évi első hathavát. Az illetékes szakmai szervezet az év egészére így 2,2-2,5 gigawatt nettó bővüléssel számol (ami még jócskán elmarad a 2014 és 2017 közötti évi 3,5-4,9 gigawatt éves bővüléstől).

Hermann Albers, a német szélenergia-szövetség elnöke egy, az ARD közszolgálati tévécsatornának adott interjúban ugyan pozitívan értékelte a kapacitásbővítésnek „az ágazat legmélyebb válsága utáni növekedését”, de a tempót továbbra is lassúnak tartja. „Ez még mindig csak a fele annak az építési teljesítménynek, amit Németországban már elértünk.”

Albers emellett arra panaszkodott, hogy számos szövetségi tartomány továbbra is túlságosan kevés helyet biztosít a szélenergia számára. Ez különösen igaz Bajorországra és Baden-Württembergre, ahol már csak azért is kevés a szélenergia, mert ezek eddig elsősorban a fotovoltaiikus elemek bővítésére összpontosítottak. Az új szélenergia részét ezért Alsó-Szászországban,

Brandenburgban, Észak-Rajna-Vesztfáliában és Schleswig-Holsteinben építik, az ország északi és déli része közötti különbség inkább növekszik, mint csökken.

A szélenergia terjeszkedésének felgyorsítása érdekében ugyanakkor számos szövetségi tartomány tervezi új erdőterületek biztosítását a szélturbinák építéséhez. Markus Söder bajor miniszterelnök egy, a közelmúltban a klímavédeletről szóló kormánynyilatkozatban kijelentette: ha lehetőség nyílik szélturbinák építésére az állami erdőben, azt ki kell használni. „Több szélenergiát akarunk – de azt a polgárokkal akarjuk, és nem a polgárokkal szemben” – mondta a bajor kormányfő.

Alsó-Szászországban ez – úgy tűnik – nehezebben ment, de a tartományi kormány a közelmúltban végül ott is úgy döntött, hogy az erdős területek egy részét szélturbinák létrehozására és működtetésére használják fel. A szélenergia ellenzői szerint ezzel szemben „az erdőt egyszerűen meg kell védeni”, mert az erdők „a fajok védelméért és a környezetvédelmet, az ivóvíztermelést és a helyi rekreációt szolgálják”. Ilyen ipari üzemek építése – és ezek ipari üzemek – az erdőben egyszerűen felelőtlenségre utalnak, nyilatkozta az ARD-nek az erdők védelmével foglalkozó mozgalom egyik vezetője.

A kép teljességéhez tartozik, hogy a klímavédelmi célok megvalósítása további kibocsátásmegtakarítást igényel a gazdaság minden területéről. Az építőiparnak, a mezőgazdaságnak és a hulladékgazdálkodásnak, az iparnak, a közlekedésnek és az energiaágazatnak mind-mind alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátást kell teljesítenie annál, mint amit a korábbi klímátörvény előír. Ráadásul, ha késlekednek a klímavédelmet szolgáló beruházások, nemcsak a globális felmelegedést serkentik, hanem a szélesebb körű korlátozások és a szén-dioxid-elkerülést szolgáló költségek magasabb szintjének veszélye is felmerül.

Kétségtelen: a klímabarát technológiák, például az építőiparban, a közlekedésben és az iparban, gyakran lényegesen drágábbak, mint a hagyományos folyamatok és termékek, a beruházásokat azonban mégis végre kell hajtani úgy, hogy többek között

a méretgazdaságosság növelése révén ösztönözzék a hosszú távú költségsökkentést.

Példa erre az elektromos meghajtású járművek akkumulátorainak ára, amely 2010 óta az eredeti költség kevesebb mint hetedére esett vissza az akkumulátorgyártás méretgazdaságosságának növelése révén. Ez a fejlődés a járműveknél is megfigyelhető – az e-autók ára egyre közelebb kerül a hagyományos meghajtású járművek vételárához, így az elektromos autók szén-dioxid-elkerülési költségei fokozatosan csökkennek.

Nem elhanyagolható tényező, hogy a klímavédelmet szolgáló célzott beruházások képezik az alapot a versenyképes zöldtechnológiák számára, egyben lehetővé teszik a világszinten működő vállalatok számára, hogy korai szakaszban biztosítsák a klímabarát áruk jövőbeli értékesítési piacait.

## // A KLÍMAVÉDELMEI SZOLGÁLÓ CÉLZOTT BERUHÁZÁSOK KÉPEZIK AZ ALAPOT A VERSENYKÉPES ZÖLDTECHNOLÓGIÁK SZÁMÁRA. //

A berlini szövetségi kormány hozzájárul a klímavédelmi kiadások egy részének finanszírozásával: bejelentése szerint 8 milliárd euróval támogatja a 2022-ig szóló „azonnali program” megvalósítását.

### HOSSZÚ TÁVÚ ESÉLYEK ÉS SZÜKSÉGSZERŰSÉGEK

A berlini DIW gazdaságtudományi intézet július utolsó hetében nyilvánosságra hozott tanulmánya szerint 10-15 év elteltével reális esély nyílik arra, hogy a teljes német energiaigényt kizárólag megújuló energiákkal fedezzék. A többek között Claudia Kemfert, az intézet energetikai, közlekedési és környezetvédelmi osztályának vezetője által készített tanulmány szerint „a száz százalékban megújuló energiák technikailag lehetségesek, gazdaságilag hatékonyak – és mindenekelőtt sürgősen szükség van rájuk az európai klímavédelmi célok eléréséhez”.

Németországban a számítások szerint idővel nemcsak az áram, hanem a teljes energiaigény biztosítható megújuló energiákkal. Ennek előfeltétele, hogy a terjeszkedés üteme nagymértékben erősödjön mind a szél-, mind a napenergia tekintetében. A megújuló energiaforrásokkal történő teljes ellátás esetén az elektrifikáció folyamatából adódóan az elektromos áram iránti kereslet meredeken nőne, és a 2018. évi bő 500 terawattóráról 1000 terawattóra fölé emelkedne; másrészt az 1200 terawattórás teljes energiafogyasztása nem érné el a 2018. évi 2600 terawattóra felét.

A tanulmány szerint annak érdekében, hogy nemcsak Németország, hanem egész Európa közelebb kerülhessen a teljes ellátás megújuló energiákból történő biztosításához, szorosabb együttműködésre lenne

szükség az EU, a szövetség és a tartományi szintek között. Különös tekintettel a hálózat tervezésére olyan, a megújuló energiaforrások részarányának 100 százalékos biztosítására irányuló forgatókönyvek kidolgozására, amelyek mind Németországra, mind Európára kiterjednek. Mindenekelőtt európai szinten különösen sürgető lenne a folyó tízéves fejlesztési tervek kiigazítása, mert azok továbbra is jelentős részben a fosszilis tüzelőanyagokon és a nukleáris energián alapulnak. A németországi hálózatfejlesztési terv továbbra is a fosszilis gáz villamos energiává alakításán alapszik. „Ezek a tegnapi energiapolitika árnyékai, de most sürgősen át kell térnünk a holnapra” – figyelmeztetett az intézet honlapján (www.diw.de) elérhető tanulmány nyilvánosságra hozatalakor Claudia Kemfert, az intézet szakértője.

■ Juhász Imre

Alkatrésztisztítás környezetbarát mosóberendezésekkel

# VÉDIK A KÖRNYEZETET ÉS A DOLGOZÓK EGÉSZSÉGÉT IS

**Az alkatrészek és szerszámok hagyományos hidegtisztítás, oldószeres tisztításához képest a MEWA által kínált, biológiai alapon működő alkatrészmosó berendezések környezetkímélő megoldást jelentenek. A MEWA Bio-Circle alkatrészmosó asztalaiban biológiailag lebomló mosófolyadékot használnak, amely nemcsak a környezetet, de a dolgozók egészségét is óvja.**

A vízbázisú mosófolyadék nem tartalmaz mérgező vagy gyúlékony oldószereket. Így nem keletkeznek az egészségre káros gőzök, és a szerszámokat vagy az érzékeny gépalkatrészeket sem kell kitenni durva vegyszerek behatásának. A mosófolyadékban található természetes mikroorganizmusok képesek a szerves olajok, zsírok és más kenőanyagok biológiai alapon történő lebontására.

nagy jelentőséggel bír. A MEWA Bio-Circle a hagyományos hidegtisztítókkal szemben még az élelmiszeriparban is bevezethető, amikor például a lerakódott cukrot kell eltávolítani a gépegységekről.

Az üzemek működése szempontjából a mosóasztalok üzembiztonsága is kiemelt fontosságú, amit a rendszeres karbantartás biztosít. Ennek során a mosóasztalt feltöltik tisztítófolyadékkal, kicserélik a szűrőket és a kopóalkatrészeket. A MEWA-val kötött szerződés a karbantartást is tartalmazza: a bérelt mosóasztalokat a cég szakemberei nyolc- vagy négyhetes időszakonként ellenőrzik. Ezen túl az esetlegesen meghibásodott alkatrészeket 48 órán belül kicserélik.

„Ügyfeleink egy nyolchetes próbaidőszak során ismerkedhetnek meg a Bio-Circle ecsetes mosóasztalok teljesítményével. Szakemberünk szállítja a helyszínre és helyezi üzembe a kiválasztott egységet, és a továbbiakban ő tartja karban az asztalt. Jelenleg tesztelünk egy olyan többször használható szűrőt, amely még környezetkímélőbbé teszi a Bio-Circle-t. Ha beválik, egész Európában ezt alkalmazzuk majd” – mondta el Horváth László, a MEWA magyarországi ügyvezetője.

A bérleti szolgáltatásként igénybe vehető ecsetes mosóasztalokat bárhol lehet használni, ahol az elpiszkolódott alkatrészek alapos és környezetkímélő tisztítása



» Környezetkímélő módon tisztíthatók a szerszámok és alkatrészek

rendelhető Bio-Circle Maxi GT közül választhatják ki a számukra megfelelőt.

A MEWA Bio-Circle ecsetes mosóasztalai segítségével környezetkímélő módon tisztíthatók a szerszámok és alkatrészek. A vízbázisú tisztítófolyadék természetes mikroorganizmusokat tartalmaz, amelyek óvják a dolgozók bőrét, és a környezetet sem szennyezik.

<https://www.mewa.hu/termekek/alkatresztisztito/>



» MEWA Bio-Circle ecsetes mosóasztal

Megtérülhet a zöldmegoldások melletti vállalati elköteleződés

## ALACSONYABB KÖLTSÉGEK, KEDVEZŐBB FOGYASZTÁS

**Az energetikai fejlesztések sok vállalat számára utópiának tűnnek, holott már a kv-k is számos fenntartható és hatékony eszközzel élhetnek. Az E.ON integrált energetikai megoldásaival nem kell külön alvállalkozókat keresni a tervezéshez, a fizikai megvalósításhoz, az üzemeltetéshez és a háttértámogatáshoz, a kezdetektől a folyamatos napi üzemig ezeket a feladatokat egy kézben tudhatja a megbízó.**

### A VÁLSÁGBAN REJLŐ LEHETŐSÉG

Az E.ON szakemberei szerint egy-egy beruházásról is gyorsabban döntenek a vezetők, amikor a kézzelfogható eredményeket látják. „Tökéletesen működnek az érzékeny gépek a gyártósoron, pedig épp feszültségigadozás van a rendszerben. Végre nem panaszkodnak a vendégek a wellnessrészlegen, hogy hol meleg a szauna, hol nem. Ezek a hétköznapi példái annak, milyen jelentősége van az integrált energetikai gondolkodásnak” – mondja Tóth András István, az E.ON Energiamegoldások Kft. energetikai értékesítési igazgatója.

Az igazgató szerint nem meglepő, hogy elsősorban azokban az iparágakban fordítanak több figyelmet az energiahatékonyságra, amelyekben magas az energiafelhasználás mértéke. Ilyen az autóipar, a gépgyártás, az élelmiszeripar és élelmiszer-kereskedelem vagy a gyógyszeripar. A szállodaiparban szintén jelentős költségtényezőt jelenthet a fűtéshez, hűtéshez, világításához, melegvíz-ellátáshoz, valamint az étkeztetéshez kapcsolódó energiaszámla.

Az E.ON tapasztalatai szerint ugyanakkor a koronavírus-járvány az energiahatékonysággal kapcsolatos gondolkodásra is negatívan hatott. A válság nyomán a nagy iparvállalatok heti energiafogyasztása jelentősen visszaesett. Sok cég a járvány első hullámának időszakát arra használta, hogy



» Tóth András István, az E.ON Energiamegoldások Kft. energetikai értékesítési igazgatója

előrehozza az évente szükséges, általában a nyári hónapokban végrehajtott karbantartásait, miközben voltak olyanok, akik felfüggesztették a beruházásait.

Az E.ON szakemberei azt mondják, hogy a nagyvállalatok a járvány alatt és után jellemzően folytatták, illetve folytatják a már korábban előkészített vagy megkezdett hatékonysági projektjeiket, sőt, sok cég a válságból való kilábalás egyik lehetőségeként tekint ezekre a projektekre. Tóth András István szerint ugyanakkor a közép- és nagyvállalati szegmens inkább kívár, de itt is inkább

a projektek elhalasztásáról döntöttek, nem pedig végleges leállításról.

„Az E.ON-nál úgy ítéltük meg, hogy a kialakult helyzet egyben lehetőséget is kínál. A vállalatokkal közösen kezdtünk el azon gondolkodni, hogyan tegyük hatékonyabbá az energiafelhasználásukat egy alapos felülvizsgálattal. Már a pandémia előtt is azt tapasztaltuk, hogy van erre igény” – magyarázza Tóth Zoltán, az E.ON Egyedi ügyfél és települési megoldások értékesítési osztályának vezetője.

### EGYÜTT GONDOLKOZÁS, MEGTÉRÜLŐ BERUHÁZÁSOK ÉS ÜZEMELTETÉS

A folyamat mindig sok kérdéssel kezdődik. „Mindkét félnek tisztában kell lennie azzal, hogy mire van igénye az ügyfélnek, mik az energiastratégiai célok: az energiafüggetlenségre való törekvés vagy a költségcsökkentés, esetleg mindkettő. Ha tudjuk a célt, közösen kialakítjuk a lehetőségeket, majd véglegesítjük a paramétereiket. Az a célunk, hogy az ügyfelek szakértő és támogató partnereként tekintsenek ránk” – mondja az osztályvezető.

Mindez a gyakorlatban úgy fest, hogy az E.ON szakemberei előzetes energetikai felméréssel kezdenek, aminek fontos eleme az ügyfél igényeinek részletes megismerése. Ezek alapján készítik el az energetikai tervet úgy, hogy a kivitelezés az ügyfél ter-

melési ciklusával összehangolva valósuljon meg. Az átadás után az E.ON vállalja a kész integrált energiamedzsent-rendszerek működtetését, helyi és távfelügyeletét és a karbantartását is.

Az E.ON szakemberei megismerik és értik az egyes ágazatok és vállalatok, mint például az FMCG-szektor nehézségeit. „Az ügyfelektől gyakran halljuk, nem kockáztathatják meg a termelés kiesését, az átalakítással járó időt senki nem tudja visszaadni. Vagy azt, hogy bár a mostani rendszer nem a leghatékonyabb, de hosszú ideje működik” – meséli a tapasztalatokat Tóth András István.

Még bonyolultabb a helyzet ott, ahol hűtésre és fagyasztásra is szükség van. A hűtési rendszereknek állandóan üzemelniük kell, mivel a terméket folyamatosan az adott hőmérsékleti tartományban kell tartani. Miközben az elavult világítás, a régi izzók extra hőt termelnek a hűtőházban, ami viszont a hatékonyság rovására megy. Modernizálásra az időfaktor miatt alig nyílik lehetőség. Ha az átalakítás a hűtőházak működésének teljes leállításával jár, a telephely összes hűtendő termékét máshol kell elhelyezni, ami rengeteg szervezést és extra raktárak bevonását jelenti, ezért is tartanak ettől a megbízók. Pedig a hűtési területen is már rövid távon megtérül a beruházás a folyamatos használatnak köszönhetően.

„Azoknál a cégeknél, ahol vállalták a rövid távon kényelmetlenséggel járó átalakítást a hosszabb távon megtérülő, nem csupán anyagiakban kifejezhető haszon érdekében, mind arról számolnak be,



» Az E.ON szakértőivel közösen megtalálhatja a cégének megfelelő energetikai megoldásokat



» E.ON által telepített napelemes rendszer Polgáron

hogy a befektetés többszörösen megtérült” – mondja az E.ON energetikai szakértője.

### TERMELÉSBARÁT KIÉPÍTÉS – NEM KELL HÓNAPOKRA LEÁLLÍTANI A GYÁRTÁST

Erre példa a közelmúltból az Audi számára épített naperőmű, amely Európa legnagyobb, tetőn kialakított fotovoltaikus erőműve, 22 futballpályányi területen, az Audi-gyár logisztikai központjának tetején. A beruházás kivitelezése közben nem állhatott meg a termelés. Úgy kellett kialakítani a munkaterületet, leválasztani a napelemek tárolására szolgáló részt, hogy a munka zavartalanul folytatódjon a csarnokokban. Ha az adott cég nyitott a fenntartható megoldásokra, a napelemes rendszeren túl a telephelyen kialakított e-töltővel vagy az E.ON e-flottájához csatlakozva is beépítheti a zöldközlekedést az üzleti mindennapokba.

A világítás-korszerűsítés segítségével pedig a csökkentett melegítő hatás kelmesebb munkakörülményeket teremt. Az intelligens világítórendszerek az adott feladat teljesítéséhez a megfelelő mennyiségű és minőségű fényt juttatják a munkaterületre.

### szabályozható fogyasztás

A villamosenergia-szektor átalakul, a megújuló energiák bővülése nagy hatással van az áramköltségeinkre. A piaci árak napon

belüli változékonysága is jelentősen növekszik, amit több külső tényező befolyásol, többek között például, ha a villamos energia közel egynegyede naperőművek által kerül előállításra. Így előfordulhat, hogy egy napon belül 30-40 százalékos áringadozást tapasztalhatunk a villamosenergia-piacon.

Ezért, ha egy vállalat a villamos energiára nem úgy tekint, mint egy bármikor rendelkezésre álló forrásra, hanem amennyire lehet, szabályozza a saját fogyasztását, akkor a napon belüli rugalmasságért cserébe az alacsonyabb fenntartási költségek beépülhetnek a fogyasztói áraiba is. Feltéve, hogy rendelkezik olyan eszközcsoporttal, amely esetében nem okoz gondot, ha a villamosenergia-árak alapján üzemelteti. „Ilyen eszközcsoport lehet egy hűtésért-fűtésért felelős hőszivattyú, egy pneumatikus energiaátvitelért felelős légszivattyú vagy bármi, amit tudunk nélkülözni néhányszor negyedórára. Nem a számítógépektől vagy az összeszerelő robotoktól kell elvenni az energiát, mivel az jelentős károkat tud okozni a termelésben, hanem ha van erre lehetőség, az őket támogató rendszerektől” – mondja Tóth András István.

Így az energia nem vész el, csak átalakul.

Esettanulmány

# MÉRÉS A FOGYASZTÓNÁL, ADATGYŰJTÉS A KÖZPONTBAN



**A jogszabályi kötelezettségeknek eleget téve a Bonafarm Csoport olyan hatékony energiamérő és elemző rendszert tervezett, amely minden nagyvállalat számára példamutató lehet.**

Jarno van den Berg, a Bonafarm automatizálási csoportvezetője az elmúlt egy évben ideje nagy részét egy hatékony,

egységesített és könnyen alkalmazható mérőrendszer kiépítésére áldozta. Csapatával az volt az elsődleges célja, hogy

olyan megoldást találjon a fogyasztásmérésre, amely bármely, a vállalatcsoporthoz tartozó üzem számára implementálható, bővíthető és adott esetben a gyűjtött adatok később elemezhetőek. Az eddigi eredmények pedig azt támasztják alá, hogy mindez sikerült.

## HIÁNYPÓTLÓ CSAPAT EGY HIÁNYPÓTLÓ MEGOLDÁSÉRT

„IT és TMK (tervezett megelőző karbantartás) szervezeti egységek természetesen eddig is működtek a vállalatcsoport cégeinél, azonban az OT-terület (Operation Technology) elvárásainak és előírásainak nem tudtak a szükséges kompetenciák hi-

» **A RENDSZER MEGALKOTÁSOKOR KIHÍVÁST JELENTETT AZ ÜZEMEK KÖZÖTTI NAGY FÖLDRAJZI TÁVOLSÁG, A RENGETEG KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ ESZKÖZ, AMELYKBŐL AZ ADATOKAT GYŰJTENI KELL, ILLETVE AZ, HOGY NEM VOLT MÉG EHHEZ HASONLÓ, ÁTFOGÓ ADATGYŰJTÉS A CÉGCSOPORTON BELÜL.** «

ányában megfelelni, valamint létrehozni és üzemeltetni a felügyeleti rendszert. Ezért alakítottuk ki külön a specializált OT-csoportot, mely a kezdetekkor még kevés információval rendelkezett a konkrét feladatokról – kezdi Jarno van den Berg. „Az új divíziót egyrészt a jelenlegi automatizációs kihívások miatt, másrészt a jogszabályi kereteknek való megfelelés érdekében kellett létrehozni. Jó példa az utóbbira a nagyobb villamos fogyasztók energiafelhasználásának mérése, amelyet ebben az évben be kellett vezetnünk, és jelentési kötelezettséggel tartozunk adott hatóságok felé” – egészíti ki.

## EGY MÉRŐRENDSZER MIND FELETT

A Bonafarm Csoport élelmiszeripari üzemében sok eszköz fogyasztásának és hatékonyságának mérését kell összehangolni. „Olyan megoldást kellett keresnünk, amely képes mind a négyszáz önálló eszköz fogyasztását mérni, kezelni és gyűjteni, majd az adatokat pedig egy központi rendszerbe továbbítani” – foglalja össze a megoldás lényegét Jarno van den Berg.

A központi adatgyűjtő megoldás egy SCADA-típusú rendszer, amelynek kiépítésében a Com-Forth Kft. nyújtott segítséget. „Ezen keresztül minden illetékes felhasználó hozzáférhet a központi adatgyűjtőhöz, a biztonságos hálózat kiépítése pedig MOXA gatewayekkel történt” – magyarázza a szakértő.

Az eszközök telepítését részben rendszerintegrátorok, részben a vállalatcsoport saját szakemberei végezték azt a célt

» **SZERENCSES KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT TELEPÍTETTÉK A RENDSZERT. BÁR A 2020-AS PANDÉMIA NÉMIKÉPP NEHEZÍTETTE A MŰKÖDÉST, A RENDELÉSEKET MÉG A JÁRVÁNY KIROBBANÁSA ELŐTT LEADTÁK, ÍGY A TELEPÍTÉST SEMMI NEM ZAVARTA MEG. EZ AZ IDŐSZAK RÁADÁSUL VALÓDI FŐPRÓBÁT JELENTETT AZ ÜZEMELTETÉSBN IS.** «

szem előtt tartva, hogy a 24 különböző üzemegységet egyetlen központi fejhálózathoz csatlakoztassák. „A rendszer központilag gyűjtött adatait egyelőre a hatóság számára exportált formában kell átadnunk, azonban számítunk arra, hogy később az auditorok valós idejű hozzáférést kaphatnak majd. Ezért az ehhez szükséges infrastruktúra már most rendelkezésre áll” – emeli ki Jarno van den Berg.

## NEM CSAK EGY ÉVRE SZÓL

A mérésekhez kiépített infrastruktúra és az adatgyűjtő, illetve -tároló rendszer természetesen nem csak a bejelentési kötelezettség miatt fontos a Bonafarm Csoport számára. „Jogos kérdés, hogy a kapott adatokat elemezve tudunk-e energiahatékonyabb működési módokat fejleszteni, energiát megtakarítani, és tudjuk-e racionalizálni a fogyasztást.

Ezekre még nem került sor, de a távlati terveinkben szerepel, hogy az adatokat ne csak a bejelentési kötelezettségeink teljesítése céljából használjuk fel. Van egy remek rendszerünk, amely megbízhatóan és pontosan nyújt információt a működés egyes elemeiről, az energiafogyasztásról. Ezt mindenképpen ki akarjuk használni” – foglalja össze a szakember. „Az első bővítési lépés azonban most mindenképpen az lesz, hogy a villamos energia mellett kiterjesztjük a méréseket a többi fogyasztásra is, mivel elsődlegesen a jogszabályokban foglalt bejelentési kötelezettségeinknek kell megfelelnünk” – teszi hozzá.

A rendszer tehát intelligens és hosszú távú megoldást kínál, amely más vállalatok – kisebb és nagyobb cégek – számára is megvalósítható. A rendszer ráadásul a mérőeszközök digitalizációja mellett könnyen illeszthető, később bővíthető, és a gyűjtött adatok praktikus felhasználhatók.

Amennyiben hasonló megoldást keres, forduljon bizalommal a Com-Forth Kft. szakembereihez, akik három évtizedes tapasztalattal rendelkeznek az ipar 4.0, az ipari informatika és az OT-rendszerek tervezése, illetve kivitelezése terén.

## AZ ENERGIÁT MÉRNI KELL – BEJELENTÉSI KÖTELEZETTSÉG MAGYARORSZÁGON

A vállalatok a 17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelet értelmében kötelesek energetikai megtakarítást célzó beruházásaikat adatokkal alátámasztani. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy az elért megtakarítást rendszeres méréssel és a mérési eredmények hatóságok felé történő benyújtásával kell alátámasztani. Emellett a cégeknél működő fogyasztókat, a 1/2020. (I. 16.) MEKH rendelet értelmében, amennyiben azok nagyfogyasztónak minősülnek, külön felügyelni kell, az adatokat pedig szintén regisztrálni és – kérés, audit esetén – átadni szükséges.

Ismerd fel a trendeket, és fektess a jövőbe!

# BULLTECH, A MEGFIZETHETŐ IPARI 3D-S MÁRKA

**Az ipar területére is jellemző a folyamatos innováció. A versenyben maradás feltétele ugyanis a nyitottság az újszerű megoldásokra, amelyek alternatívákat, optimalizálási lehetőségeket nyújtanak az adott gyártási szektorban.**

A technológia fejlődésével már nemcsak a prototípusgyártásnál beszélhetünk 3D-nyomatásról, hanem a mindennapi kis és középsorozatos munkadarabok esetében is megtérülő megoldást jelenthet az additív megmunkálás.

## A BULLTECH MEGFIZETHETŐ 3D-NYOMTATÁST KÍNÁL

A Bulltech nagy fejlődési potenciállal rendelkező gyártó, jelen pillanatban egyedi helyzetben van, hiszen teljesen új árkategóriát teremtett. Már több európai országban eredményesen képviselteti magát, most pedig Magyarországon is forgalomba hozza csúcsmínőségű professzionális ipari 3D-nyomatatóit. A Bulltech az egyik abból a kevés gyártóból akik saját kutatás-fejlesztéssel és szabadalmakkal rendelkeznek. Míg a többi gyártó kizárólag állami rendeléseket lát el és nem exportál, a Bulltech az európai piacra is szállít. Így tehát szinte egyedülként, új, megfizethetőbb árkategóriát teremt a 3D nyomtatók piacán.

Ne keverjük tehát össze a hobbinyomatató kategóriával, azok a gépek nem képesek ipari teljesítményre.

A Bulltech több mint 30-féle szabadalommal rendelkezik. Elkötelezettek a kutatás és a fejlesztés mellett, amit vezető optikai és vezérléstechnikával ötvöznek. A vállalat közel 20 éve nyújt ipari additív gépgyártási megoldásokat, ezalatt az értékesítési és szervizhálózat 20 országra és régióra terjedt ki.

A cég ipari 3D-nyomatatói számos iparágban, így az építészeti, a fogyasztási cikkek, a szórakoztatóipar, a védelmi ipar, az oktatás, az egészségügy, az orvostudomány, a kereskedelmi célú termékek, a repülés, az energia, az ipari öntőformák, az autóipar, a fémmegmunkálás, a reklám és más kapcsolódó területeken nyújtanak megoldást különböző alkatrészek, eszközök és műszaki kiegészítők elkészítésére.

A CE-, ISO-, FDA-tanúsítással rendelkező Bulltech a költségek csökkentésében, a hatékonyság növelésében és az értéketremtésben is segít azáltal, hogy a technológiára és a minőség-ellenőrzésre is nagy hangsúlyt fektet. Magyarországi forgalmazója és ügynöke a Signdepot Europe Kft.

Több mint 10 éves ipari lézertechnológiai tapasztalatunkra alapozva a Bulltech bizalmat szavazott a Signdepot Europe Kft-nek, ezért mi látjuk el a magyarországi értékesítést, forgalmazást, egyelőre ügynöki pozícióban.

## SLA – MŰGYANTAALAPÚ IPARI 3D-NYOMTATÓK

A Bulltech sztereolitográfias 3D-nyomatatói ipari szintű, professzionális, nagy felbontású nyomatást tesznek lehetővé.



» Bulltech nyomtatók

Az SLA-technológia ma már egy egyszerű és hozzáférhető megoldást nyújt a rapid fröccsszerszámgyártásra. Az SLA elnevezés a sztereolitográfia rövidítéséből ered. Az eljárás lényege, hogy a térbeli modelleket fényre keményedő műgyanta-alapanyagból állítja elő rétegről rétegre a nyomtató. A folyamat során a fotopolimer (UV fényre keményedő műgyanta) rétegenként megszilárdul a levilágítás helyén, majd az egymásra épülő rétegek végül egy egészet alkotnak. Az elkészült darabokat gyakran UV fény alatt még utókezelni kell, hogy végleges szilárdságukat elérjék.

## AZ SLA-TECHNOLÓGIA ELŐNYEI

- A piacon jelenleg elérhető leghomogénebb felületet nyújtja: az akár csak 0,02 milliméter vastagságú rétegek egybesimulnak, az emberi szem számára tökéletesen homogén felületet eredményezve.
- Rövid gyártási idő.
- Kiemelkedő méretpontosság és alacsony vetemedési hajlam.
- Az eljárás során szinte teljesen izotróp modelleket nyomtathatunk, amelyek homogén, jól szimulálható szilárdsági jellemzőkkel bírnak.
- Hőálló alapanyag-választék: az SLA-technológia szobahőmérsékleten dolgozik, ennek köszönhetően lehetőség nyílik magasabb olvadásponttal rendelkező alapanyagok használatára.
- Széles alapanyag-paletta áll rendelkezésre: általános, ipari, egészségügyi és ékszerészeti 3D-nyomatásra alkalmas műgyanták is elérhetők, miközben folya-

matosan jelennek meg újabb alapanyagaik, ezzel tovább szélesítve a lehetséges alkalmazási területek körét.

## SLM – IPARI 3D-S FÉMNYOMTATÓK

Az additív gyártás és a 3D-nyomatás – amelyet már a NASA mérnökei is használnak – egyre nagyobb jelentőséggel bír a fémiparban. Mindezt a technológia fejlődésének, az elérhető anyagok bővülő körének, illetve az ezzel párhuzamosan zajló lassú, de folyamatos költségszűkítésnek köszönheti.

Az SLM-technológia (Selective Laser Melting – szelektív lézeres olvasztás) egy poralapú fémnyomatási eljárás. Az ezen az elven működő 3D-nyomatók nagy energiájú lézersugárral olvasztják össze a gyártandó alkatrészek rétegeit. A nyomtatás után az alkatrészt utókezelni szükséges. Ez ma a legelterjedtebb ipari fémnyomatási eljárás. Az SLM nyomtatott fém alkatrészekre nagy precizitás jellemző, ideális olyan komplex alkatrészek előállítására, amelyek a hagyományos forgácsoló technológiákkal nem vagy csak nehezen előállíthatók. A felhasználási területek nagyon változatosak, a fogászattól a repülőgépiparig találkozhatunk vele.

Az additív gyártás a hagyományos gyártási eljárások – mint a forgácsolás vagy a megalakítás – remek kiegészítője lehet. A tisztán additív vagy az összetett technológiával a speciális alkatrészek létrehozása mellett akár többkomponensű munkadarabok gyártása, illetve javítása is lehetségessé válik.

A fémnyomatás egyik legfontosabb előnye a formai szabadság: a technológia számos, a hagyományos megmunkálási módok

esetén tapasztalt kötöttségeit kiküszöböl. Az alámetszéseket, üregeket tartalmazó, esetleg egyedi textúrával vagy felülettel rendelkező munkadarabok esetén a 3D-nyomatás különösen ígéretes alternatíva lehet.

Az additív gyártástechnológia alkalmazásának gazdaságosságát az adja, hogy csökken az átfutási idő, valamint nem keletkezik az anyag leválasztásából származó hulladék, ugyanis egymást követő rétegek építésével hozzuk létre a darabot. Így minden egyes réteg az aktuális darab egy vékony vízszintes keresztmetszeteként értelmezhető.

Az új anyagok, illetve a már ismertek vizsgálata lehetővé teszi, hogy egyre többféle anyagminőség nyomtatása váljon elérhetővé – így a 3D-nyomatás többé nemcsak a prototípusgyártás eljárása lehet, hanem önálló gyártási művelet válik belőle.

Az acélok mellett választhatunk alumínium, titán, kobalt, króm és nikkeltötvözet alapanyagokat is, továbbá nemesfémeket, utóbbiak azonban elsősorban az ékszerkészítésben használatosak. Az SLM (szelektív lézeres olvasztás) előnye továbbá, hogy olyan – porformatumú – anyagokat is alkatrészekké alakíthatunk vele, amelyeket forgácsolással igen nehéz lenne, függetlenül a kialakítandó geometriától. Ilyenek a nikkell és a kobalt-króm szuperötvözetek. Ezekben az esetekben jelentős idő- és költségmegtakarítást jelenthet, miközben számottevően kevesebb anyag felhasználásával elérhető a kívánt alak.

[www.bulltech3d.hu](http://www.bulltech3d.hu)  
[info@signdepot.eu](mailto:info@signdepot.eu)



**TELJESEN ÚJ ÁRKATEGÓRIÁT TEREMT AZ IPARI 3D NYOMTATÁS TERÜLETÉN MIKÖZBEN KOMPROMISSZUM MENTES CSÚCSMINŐSÉGET BIZTOSÍT.**



**A MEGFIZETHETŐ IPARI 3D MÁRKA MAGYARORSZÁGON**

**SLA műgyanta alapú ipari 3D nyomtatók**

- Szupergyors, intelligens Scanlab ExcelliSCAN galvofej
- Gránit munkaplatform
- Intelligens pozicionálás
- Csúcsmínőségű, importált fődarabok
- BullEye touchscreen kezelőfelület

**SLM ipari 3D fém nyomtatók**

- Alapanyagok: Rozsdamentes acélok, Titán ötvözet, Alumínium ötvözet, Kobalt-Króm ötvözet és sok más,
- MutilOL technológia: Már polirozás előtt is kiváló minőségű az alkatrész felülete lépcsőzetes hatás nélkül
- Nyílt forráskód, mellyel nem gyári alapanyag is kalibrálható, nyomtatható
- Lifetime szoftver utánpótlás
- IPG fiber lézerverrás
- Csúcsmínőségű, importált fődarabok
- BullEye touchscreen kezelőfelület

**2 ÉV GARANCIA**

**SIGNdepot** Bulltech ügynöki képviselet | Signdepot Europe Kft. | Tel.: +36 57 506510 | [info@signdepot.eu](mailto:info@signdepot.eu)

Új háromtengelyes megmunkálóközpont

# PONTOSAN KISZOLGÁLT IGÉNYEK

Új, sokoldalú és pontos megmunkálóközpontot hoz forgalomba a Hurco. A VMX 50 Di az alumíniummegmunkálásban kisebb és nagy munkadarabok készre forgácsolásában is kivetheti a részét.

A Hurco a háromtengelyes VMX 50 Di megmunkálóközpontot igényes alkalmazásokhoz tervezte, nagy forgácsolási teljesítmény és rugalmasság jellemzi ezt a szerszámgépet. A vállalat kisebb háromtengelyes modelljeinek sikerességére való tekintettel az új fejlesztés a VMX 50i-t veszi alapul. Alumínium

forgácsolására, valamint kisebb méretű alkatrészek megmunkálására és nagyobb alkatrészek finom kontúrjainak elkészítésére alkalmas.

A bevált sorozathoz képest a fő különbséget a lényegesen gyorsabb orsó jelent, amely indításkor és fékezéskor is dinamikusabb: 15 000-es percnkénti

maximális fordulatszámon maximum 22 kilowatt teljesítményt és maximum 140 newtonméter nyomatékot ad le.

A VMX 50 Di célcsoportját az egyedi alkatrészeket és kis szériákat előállító bérnyártók képezik, akiknek megmunkálási műveleteikhez általában magasabb fordulatszámra van szükségük. A VMX 50 Di megmunkálóközpont alumínium forgácsolására, kisebb és nagyobb alkatrészek megmunkálásában is jól teljesít. Különösen hatékonyan használhatók a kis átmérőjű szerszámok, amelyek ideális esetben magas fordulatszámmal üzemeltethetők.

Sebastian Herr, a Hurco alkalmazástechnikai vezetője elmondta: „Ügyfeleink körében nagymértékben elterjedt az SK-40 és SK-50 meredekű szerszámbefogók használata. Például a bérnyártási ágazatban az SK-40 befogó a mértéke mindenek. A VMX 50 Di tökéletesen illeszkedik ehhez, mivel alapkivitelben rendelkezik ezzel a befogóval.”

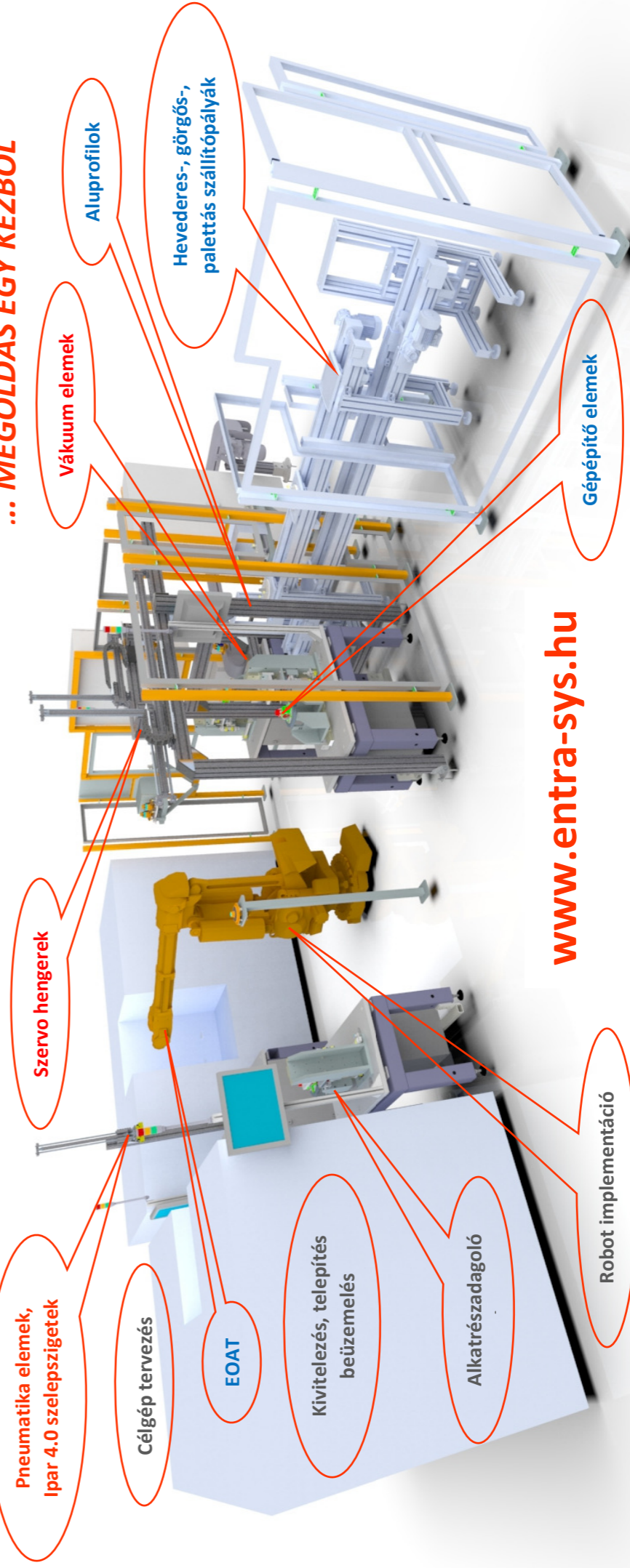
[www.hurco.de/produkte/3-achs-bearbeitungszentren](http://www.hurco.de/produkte/3-achs-bearbeitungszentren)

» A háromtengelyes VMX 50 Di megmunkálóközpontot alumínium forgácsolására, valamint kisebb méretű alkatrészek megmunkálására és nagyobb alkatrészek finom kontúrjainak elkészítésére tervezték

## IPARI AUTOMATIZÁLÁS ...

► Elemek ► Részegységek ► Kulcsrakész Megoldások

... MEGOLDÁS EGY KÉZBŐL



[www.entra-sys.hu](http://www.entra-sys.hu)

AUTHORIZED DEALER  
**METAL WORK**  
P N E U M A T I C

**M3**  
mebra plastik italia  
s.p.a.

**LIPRO**

**MF AUTOMATION**  
YAKUUM-UND GREIFERTECHNIK

**GAMM**  
INDUSTRIAL HANDLES

**FC MODUL**

**ES ENTRA-SYS HFT**  
Hérsiedelmi és Szolgáltató Művek HFT.  
[www.entra-sys.hu](http://www.entra-sys.hu)

6728 Szeged, Fonógyári út 2.  
Tel.: 62/468-478 Fax: 62/421-403  
e-mail: [entra-sys@entra-sys.hu](mailto:entra-sys@entra-sys.hu)  
[www.entra-sys.hu](http://www.entra-sys.hu)



**GYÁRTÓSOR-, ROBOTCELLA-, CÉLGÉPIPÍTÉS ÉS AUTOMATIZÁLÁS**

Vállaljuk egyedi vevői igények alapján komplett szerelő- és gyártósorok tervezését, kivitelezését és igény szerinti pneumatikus- és villamos automatizálását, telepítését és beüzemelését.

Ha van automatizálási elképzelése, **keressen bennünket, kérje ajánlatunkat!**

BÉCS  
SZINGAPÚR PÁRIZS  
**LOSSBURG** SHENZHEN  
MEXIKÓVÁROS  
JAKARTA SANGHAJ  
NEW YORK SÃO PAULO  
BRÜNN  
BUDAPEST



**WIR SIND DA.**

A fröccsöntésben Lossburg a világ közepe: Kizárólag itt fejlesztjük és gyártjuk innovatív megoldásainkat a műanyagfeldolgozó ipar számára. Ez nem azt jelenti, hogy csak Lossburgban vagyunk megtalálhatók: Világszerte körülbelül 100 országban állunk rendelkezésre szaktudással, ismeretekkel, pótalkatrészekkel és elhivatottsággal.

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

**ARBURG**