KAESER KOMPRESSOREN®

# KAESER report

A gyártási iparág magazinja

2026/2

# Hálózatba kapcsolt. Intelligens. Hatékony.

## Újragondoltuk a sűrített levegőt a digitalizációhoz.




**Forradalmi változás a sűrített levegős technológiában**
Új csavarkompresszor-sorozatok

**Az intelligens vezérlés új generációja**
SIGMA CONTROL 3

**A klímaváltozás nyomában**
Nagy tisztaságú sűrített levegő a légkörkutatáshoz

# Tartalom 2026/2. kiadás














3 Beköszöntő

4 A KAESER az őszi vásárokon
Kézzelfogható innovációk

6 A sűrítettlevegő-kezelés még sosem volt ilyen intuitív
Az intelligens vezérlés új generációja: SIGMA CONTROL 3

7 Forradalmi változás a sűrített levegős technológiában
A KAESER újraértelmezi a sűrített levegő jövőjét

8 Energetikai forradalom – újragondolva
Energia a természet körforgásában

10 Hessen precíziós szövőmesterei
Műszaki kreativitás és a legmagasabb szintű mérnöki tudomány

12 A láthatatlan válság
Bochumból végzett csúcstechnológiás csatornafelújítás

14 A bandoneóntól a szerszámgépig
A gép- és személyvédelem fejlődésének története

16 A klímaváltozás nyomában
Nagy tisztaságú sűrített levegő a légkörkutatáshoz

18 Aranysárga, ropogós, gazdaságos
SIGMA FLEX – A Farm Frites sikerreceptje

20 Egyszerre óvni a környezetet és takarékoskodni
Költségcsökkentés a kompresszorállomás optimalizálásával

22 Egyedi igények szerint gyártott üvegek
Román üveggyártó a siker útján



*Impresszum:*

Kiadó: KAESER KOMPRESSOREN SE, 96450 Coburg, Németország, Carl-Kaeser-Str. 26
Tel. +49 (0)9561 640-0, Fax +49 (0)9561 640-130, www.kaeser.com, E-mail: produktinfo@kaeser.com
Szerkesztőség: Petra Gaudiello (felelős szerkesztő), e-mail: report@kaeser.com
Tördelés: Sabine Deinhart, Theresa Götz, Martin Vollmer
Fotós: Marcel Hunger
Nyomda: Schneider Printmedien GmbH, Weidhausen



Kéretlenül beküldött kéziratokért és fotókért a szerkesztőség semmilyen felelősséget nem vállal.
Utánnyomás, kivonatosan is, csak írásos engedéllyel.



EU-adószám: DE 132460321
Cégbíróság: Coburg, HRB 5382



Személyes adatait marketingcélokra használjuk fel és tároljuk. Az erre vonatkozó részletes információkat a www.kaeser.com/int-en/privacy-marketing.aspx oldalon találja.
Adatai marketingcélokra történő felhasználását és tárolását bármikor letilthatja a customer.data@kaeser.com oldalon keresztül.




# Beköszöntő



Várkonyi Norbert

## Az AI fejlődést, hatékonyságot és munkahelyeket eredményez

Az AI mindannyiunk életét meg fogja változtatni, ahogyan előtte is minden jelentős, mélyreható innováció tette. Ám az, hogy ez a fejlődés jót vagy rosszat hoz-e, nem a gépeken múlik, hanem végső soron az ember fogja meghatározni. A mesterséges intelligenciához való helyes hozzáállás nyitott, tudásra törekvő, kritikus, felelősségteljes és mindenki javát szolgálja.

Az AI segíteni fog fontos és sürgető problémák megoldásában, a tudás demokratizálásában és mindenki számára elérhetővé tételében, és lehetőséget kínál a konstruktívabb és kreatívabb életre.

A munkaerőpiac is jelentősen megváltozik. De semmiképpen sem egy olyan disztópikus vízióban, amelyet a tömeges munkanélküliség és a technológia hatalmi eszközként való alkalmazása jellemez, hanem egy olyan jövőben, ahol a technológia mindannyiunk életét jobbá teszi.

**Például:** Az úgynevezett Jevons-paradoxon egy rendkívül érdekes jelenséget ír le. Amikor egy technológia hatékonyabbá teszi egy erőforrás használatát, az erőforrás teljes felhasználása nem csökken, hanem nő.

Napjainkban az értékes erőforrás gyakran az emberi munkaidő vagy a számítási kapacitás. Az AI hatalmas előrelépést jelent a vállalkozások számára a hatékonyság terén. Az AI másodpercek alatt képes olyan feladatokat elvégezni, amelyekhez korábban egy embernek órákra volt szüksége. Ennek közvetlen eredménye, hogy egy egység létrehozása nagyságrendekkel olcsóbbá válik. A hatékonyság csökkenti a költségeket.

Ha az AI használatának eredményeként egy termék létrehozásának költsége hirtelen jelentősen csökken, a versenyképesség nő, és a termék vagy szolgáltatás vonzóbbá válik. A költségek csökkenése a kereslet jelentős növekedéséhez vezet. Számos új alkalmazás azért születik, mert a szükséges teljesítmény egyre olcsóbban érhető el.

Tehát ha a termékek és szolgáltatások iránti kereslet ily módon nő, az egy teljesen új munkaerő-kereslet létrejöttéhez vezet. Nemcsak a plusz munka elvégzéséhez, hanem az AI-rendszerek vezérléséhez, ellenőrzéséhez és finomhangolásához is több emberre lesz szükség. A számos új projekt olyan koordinációt, stratégiai tervezést és kreativitást igényel, amelyet az AI egyedül nem tud biztosítani.

Más szóval, bár az AI hatékonyabbá és ezáltal olcsóbbá teszi egy egység létrehozását, a kereslet óriási növekedése végül a foglalkoztatás növekedéséhez, nem pedig csökkenéséhez vezet az ágazatban.

A Jevons-paradoxon azt mutatja, hogy az AI nem veszi el a munkánkat azért, mert a nagyobb hatékonyság miatt kevesebb dolgunk maradna, hanem éppen ellenkezőleg: olyan mértékben csökkenti a költségeket, hogy sokkal több feladatot akarunk és tudunk elvégezni. Ennek eredményeként végső soron akár több munkahely is létrejöhet. Ez jó hír mindazok számára, akik pesszimistán tekintenek a munkaerőpiac jövőjére.

# A KAESER az őszi vásárokon

**glasstec 2026: október 20. és 23. között Düsseldorfban**

## Iránymutató megoldások az üvegipar számára

glasstec
20–23 OCT 2026
DÜSSELDORF | GERMANY

**Találkozzunk!**
15-ös pavilon | 15C49-es stand

A magas energiaárak megkövetelik a maximális hatékonyságot az üvegiparban. Legyen szó szállításról, formázásról vagy hűtésről – a sűrített levegő előállításának gazdaságosnak és teljességgel megbízhatónak kell lennie. A düsseldorfi glasstec vásáron bemutatjuk, hogyan teheti fenntarthatóvá és időtállóvá az ellátást.

**A sűrített levegő legfőbb feladatai az üvegmegmunkálás ágazatában:**

- Formázás: Nyers üvegtömbök precíz fúvása és sajtolása.
- Kiégetés: Folyamattámogatás az olvasztótégelyekben.
- Kezelés és hűtés: Biztonságos szállítás és célzott hőmérséklet-szabályozás.
- Minőség: Felületek tisztítása és simítása.

**EuroTier 2026: november 10 és 13. között Hannoverben**

## Hatékonyság az istállóban és a termőföldeken is

EuroTier®
First in animal farming.

**Találkozzunk!**
13-as pavilon | D18-as stand

A modern állattenyésztésben a sűrített levegő elengedhetetlen az állatok jólléte és a hatékony folyamatok szempontjából. A sűrített levegő pontosan vezérli az automatizált rendszereket – az etetéstől a istálló klimatizálásáig. A hannoveri EuroTier vásáron a KAESER olyan személyre szabott megoldásokat mutat be, amelyek a megbízhatósággal és a higiéniával szembeni legszigorúbb követelményeknek is eleget tesznek.

**Sűrített levegő alkalmazási lehetőségei az állattenyésztésben:**

- Etetés: Pelletek és gabonafélék pormentes szállítása fúvólevegővel, valamint az etetőnyílások vezérlése.
- Fejéstechnológia: Fejőrobotok (AMS) kíméletes működtetése és automatizált tőgytisztítás.
- Hígtrágyakezelés: A biogáz-létesítményekben lévő tolóelemek és szelepek precíz vezérlése.
- Istálló-klimatizálás: A szellőztetőzsaluk és -függönyök pneumatikus szabályozása az optimális friss levegő érdekében.
- Higiénia: Vezetékek és szűrők hatékony tisztítása sűrített levegővel.

**BRAU Beviale 2026: november 10. és 12. között Nürnbergben**

## Tisztaság és hatékonyság az italgyártásban

Brau Beviale

**Találkozzunk!**
10-es pavilon | 218-as stand

2026. november 10-től november 12-ig Nürnberg lesz a sörfőzdék, az ásványvíz-, valamint a zöldség- és gyümölcslégyártók találkozóhelye. Ahol a minőség és a higiénia elsődleges szempont, ott a sűrített levegős rendszer kiválasztása is stratégiai döntés. A vásáron a KAESER bemutatja, hogyan lehet tökéletesen összehangolni a folyamatok megbízhatóságát és a költséghatékonyságot.
Mivel a sűrített levegő gyakran közvetlenül érintkezik a termékkel, a levegő minőségével szembeni követelmények rendkívül szigorúak. Ugyanakkor az energiatakarékos berendezések és a kompresszor által leadott hulladékhő felhasználása fenntartható módon csökkenti a hektoliterenkénti előállítási költségeket.

**Sűrített levegő alkalmazási lehetőségei az italgyártásban:**

- Ízesítőanyagok levegőztetése: Steril levegő célzott bejuttatása az erjesztési folyamat elindításához.
- PET-palackok nyújtva fúvása: Pontos palackformázás magas nyomással.
- Töltés és lezárás: Pneumatikus vezérlés a pontos töltési mennyiségek érdekében.
- Nitrogén-előállítás: Helyszíni előállítás tartályok inertizálásához.
- Tisztítás és szárítás: Palackok lefúvatása a címkézés előtt.
- Szállítástechnológia: Kupakok, címkék és üres göngyölegek szállítása.




**Szeretettel várjuk standunkon!**

### Az intelligens vezérlés új generációja: SIGMA CONTROL 3

# A sűrítettlevegő-kezelés még sosem volt ilyen intuitív

TOUCH

A hálózatba kapcsolt iparban a sűrített levegő nem csupán energia – hanem adatfolyam is. A SIGMA CONTROL vezérlés legújabb generációjával új mércét állítunk fel a csatlakoztathatóság, a kényelmes használat és az átláthatóság terén. Ismerje meg, hogyan hidaljuk át a bevált berendezések és a digitális jövő közötti szakadékot.




- A meglévő rendszerek pedig gond nélkül integrálhatók – egy befektetésvédelem, amelyre számíthat.

**KAESER Connect: Kompresszorállomás, amely elfér a zsebben**
Miért kellene kizárólag a helyszínen tudnia, hogy minden rendben van-e a rendszerrel? A KAESER Connect alkalmazás segítségével a felügyeletet bárhonnan végezheti:

- Valós idejű betekintés: Csupán a QR-kódot kell gyorsan beolvasni és az összes vonatkozó üzemi adat másodpercek alatt eljut okostelefonjára.
- Proaktív biztonság: A rendszer azonnali értesítést küld a fontos állapotváltozásokkal vagy az esedékes karbantartással kapcsolatban.
- Átláthatóság egyetlen gombnyomással: Hozzon létre részletes gépjelentéseket, és kövesse nyomon folyamatosan a fő teljesítménymutatókat (KPI-ket) – függetlenül attól, hogy éppen a gyárban tartózkodik, vagy üzleti úton van.

**Teljes körű vezérlés – közvetlenül a gépnél**
Felejtse el a bonyolult menüszerkezeteket és a fix billentyűzetet. Az új SIGMA CONTROL 3 intuitív élménnyé varázsolja a rendszer működtetését:

- Innováció érintőképernyővel: A hagyományos billentyűket nagy felbontású érintőképernyő váltja fel. Lépegessen a menüben pont olyan zavartalanul és közvetlenül, ahogyan az okostelefonján szokott.
- Minden adat áttekinthető: A gép állapota, az üzemi adatok és a karbantartási intervallumok kristálytisztán átláthatók. Nem kell sem keresgélni, sem görgetni – csak a valóban szükséges adatok jelennek meg.
- Tökéletesen igazodik minden rendszerhez: Legyen szó kompakt vagy nagy rendszerről – a három rendelkezésre álló méret (S, M és L) révén minden igényhez tökéletes felhasználói felületet kínálunk.

**Hálózatba kapcsolás korlátok nélkül: Az intelligens gyár központi eleme**
Az új vezérlés nem főnök, hanem csapatjátékos. A rugalmas, cserélhető interfészeknek köszönhetően a SIGMA CONTROL 3 gond nélkül beépíthető a meglévő infrastruktúrába:

- Maximális kompatibilitás: Az általánosan használt SCADA-rendszerek és a legkorszerűbb IoT-szabványok támogatása.
- Időtálló és visszamenőlegesen is kompatibilis: A bevált IOM-koncepciónak köszönhetően a rendszer tovább bővíthető.

**Végkövetkeztetés: Az új SIGMA CONTROL 3 nem csupán egy vezérlőrendszer, hanem az Ön partnere a hatékony, átlátható és digitális sűrítettlevegő-ellátásban. Üdvözöljük az intelligens sűrített levegő korszakában!**
**Kérdezze meg KAESER szaktanácsadójától, hogy milyen továbbfejlesztési lehetőségek adódnak az Ön ágazatában.**

**Alkalmazás letöltése QR-kódon keresztül**
Az Apple és az iPhone az Apple Inc. védjegye. A Google a Google LLC védjegye

**vagy a „KAESER Connect” letöltése az App Store-ból vagy a Google Play Áruházból**

Letöltés innen: App Store

Letöltés innen: Google Play

Made in Germany

### A KAESER újraértelmezi a sűrített levegő jövőjét

# Forradalmi változás a sűrített levegős technológiában

A KAESER KOMPRESSOREN kétszeres premierrel szárnyalja túl az eddigi lehetőségek határait: Az új DSG sorozat és a folyamatosan továbbfejlesztett ASD/BSD sorozat teljesen újraértelmezi a költséghatékonyságot és a biztonságot. Mindkét újításnak közös célja a maximális teljesítmény minimális üzemeltetési költségek mellett, továbbá az a technológiai szuverenitás, amely megnyitja az utat a digitális jövő előtt.

Az időtállóság és a digitális kiválóság képezi mindkét sorozat alapját. A DSG új SIGMA CONTROL 3 vezérlése következetesen a technológiai szuverenitás jegyében készült. Mivel ez a sorozat megfelel a kiberrezilienciáról szóló törvénynek, már most eleget tesz azoknak a jövőben uniós szinten kiterjesztendő biztonsági szabványoknak, amelyek a hálózatba kapcsolt ipari termékekre vonatkoznak.

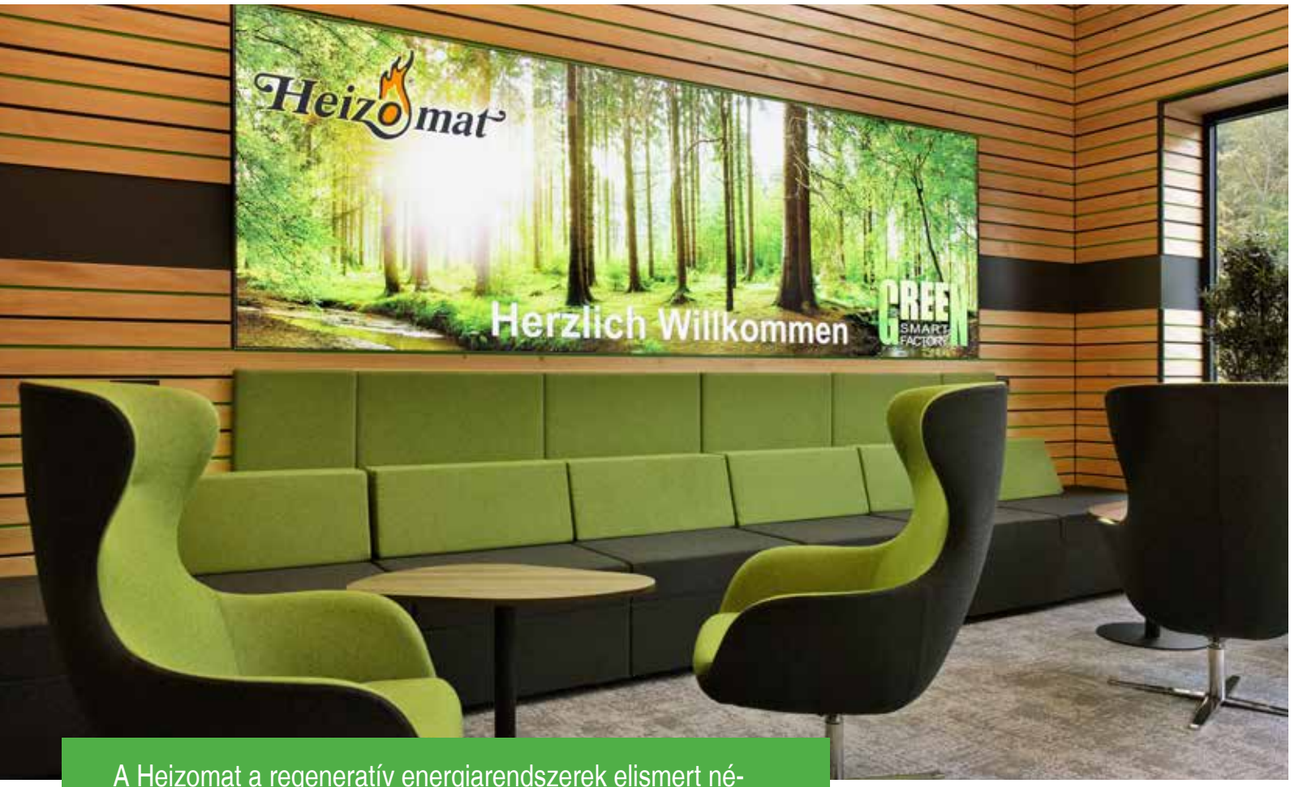
**Az új DSG: garantált tisztaság az élelmiszer- és gyógyszeripari használathoz**
Az áramlásmechanika következetes optimalizálása lenyűgöző teljesítménynövekedést eredményez, mivel a DSG az előző sorozathoz képest kerek 10 százalékkal nagyobb térfogatáramot képes elérni. Ezzel együtt a fajlagos teljesítményfelvétel is radikálisan javult, így ez a sorozat nemcsak megfelel az energiahatékonyság iránti egyre növekvő igényeknek, hanem újra is értelmezi azokat. Míg a léghűtéses DSG A változat átlagosan 10 százalékos hatékonyságnövekedéssel büszkélkedhet, a vízhűtéses DSG W típus 7 százalékkal nagyobb hatékonyságot ér el. Ezekkel a csúcsértékekkel a DSG sorozat egyértelműen kitűnik a versenytársak közül, és az egész ágazatban új mércét állít fel. Egy projekt sikerének a bizalom az alapja – különösen az olyan érzékeny ágazatokban, mint az élelmiszer- és a gyógyszeripar. ISO 22000 tanúsítvánnyal rendelkező vállalatként garantáljuk, hogy a folyamatlevegő útvonalán kizárólag olyan anyagokat alkalmazunk, amelyeket bevizsgáltak az ilyen igényes alkalmazási célokra.
A GMP-köteles (Good Manufacturing Practices) folyamatok validálásának támogatása érdekében a DSG tanúsítás csomagokat kínál a hiánytalan dokumentációhoz. Ezek magukban foglalják a részletes anyagtanúsítványokat, valamint a csúcskategóriás vizsgálóhelyiségeinkben végzett sikeres „factory acceptance” tesztekről szóló igazolást.

**Az új ASD/BSD sorozat: A hatékonyság bajnoka a mindennapi ipari életben**
Az új ASD/BSD sorozat a CSD/CSDX modelljeink sikeres formatervezési vonalát követi. Hat nyomásszint áll rendelkezésre, ennek köszönhetően optimálisan beépíthető bármely rendszerbe, és jelentősen nagyobb térfogatáramot eredményez minimális energiafelhasználás mellett. A rendszer központi részét a legkorszerűbb hajtásrendszerek képezik: Az állandó fordulatszámú gépek IE4 szabvány szerinti aszinkronmotorokkal dolgoznak, míg az állandó mágneses motorokkal működő, frekvenciaszabályzott modellek még a legszigorúbb, IE5, ill. IES5 szabványoknak is eleget tesznek.
A részletekre való odafigyelés az energiaegyensúly terén is döntő különbséget jelent. Az innovatív hűtési koncepció a változtatható fordulatszámú, karbantartást nem igénylő ventilátormotorral csak annyi hűtőlevegőt állít elő, amennyire ténylegesen szükség van. A beépített axiális ciklonleválasztó megbízhatóan, minimális nyomásveszteséggel választja le a kondenzátumot az utánhűtőből, míg a bevált EcoDrain típusú leeresztő ugyanilyen megbízhatóan, sűrítettlevegő-veszteség nélkül ereszti le a kondenzátumot. Még az opcionális hővisszanyerést is sikerült optimalizálni: A rozsdamentes acélból készült belső vízelvezetőnek köszönhetően a rendszer teljesen karbantartásmentes. Mivel a tápellátás, a levegő és a hűtés csatlakozási pontjai azonosak, a meglévő rendszerek „plug & play” módszerrel rendkívül egyszerűen cserélhetők.



Energia a természet körforgásában

# ENERGETIKAI FORRADALOM – újragondolva




A Heizomat a regeneratív energiarendszerek elismert német gyártója. A „Green Smart Factory” a vállalat legújabb nagy projektje, és a $CO_2$-semleges ipari termelés úttörő modelljének számít. A vállalat új székhelyén, Heidenheimben (Bajorországban) mutatja be, hogyan működik az energiafüggetlen, hálózatba kapcsolt termelés a gyakorlatban, ezáltal lenyűgöző módon szemlélteti, hogy családi vállalkozásként a vidéki Bajorországban nemcsak lépést lehet tartani a globális energetikai forradalommal, hanem a technológia terén vezető szerepet is be lehet tölteni.

Amikor id. Robert Bloos 1982-ben az új háza építésekor olyan automatikus elvezetőrendszert keresett, amely az olaj- vagy gázközponti fűtéshez hasonlóan kényelmesen, automatikusan juttatja el a faaprítékot a fűtési rendszerbe, nem járt sikerrel. Ezért jobb híján ő maga találta fel a módszert. Ez volt a Heizomat cég sikertörténetének kezdete. Az automatizált elvezetőrendszerek (Heizomat kihordórendszerek) immár az átfogó termékportfólió részét képezik, amely mostanra a teljes faenergia-értékláncot lefedi. A portfólió magában foglalja a teljesen automatikus faapríték- és biomassza-kazánokat, a faaprítógépeket (Heizohack), az ipari raklapaprítókat és a szállítójárműveket (Heizotruck). Ma már a vállalat alapítójának fia, ifj. Robert Bloos vezeti a céget, és legújabb projektjén keresztül azt mutatja be, hogyan lehet középvállalkozásként radikálisan újragondolni az energia kérdését.




Kép: AdobeStock

## A Green Smart Factory jövőképe

A valamikori heidenheimi laktanya helyén 2025 szeptemberében hivatalosan megnyílt Green Smart Factory révén a Heizomat újragondolta a teljes gyártási folyamatot, új mércéket állítva fel.
Ifj. Robert Bloos ügyvezető igazgató azt a forradalmian új megközelítést, amelyet a Green Smart Factory-ban a gyakorlatban alkalmaznak, az „energiavezérelt gyártás” címszóval jellemzi. Ennek előfeltétele a multimodális önellátás átfogó koncepciója, amely a tervezhetetlen és tervezhető energiaforrások szervezett kölcsönhatásán alapul: A vállalat telephelyén az időjárási viszonyoktól függően a saját fotovoltaikus rendszereik és szélturbináik termelik az ily módon „tervezhetetlen” villamos energiát, míg a házon belüli, fával táplált karburátorban (Heizo E-Power) szükség szerint, vagyis „tervezhetően” állítanak elő villamos energiát és hőt faaprítékból. A napból és szélből származó klímabarát energiát elsősorban a gyártás során használják fel. Ha ez az energia éppen nem áll rendelkezésre, vagy nincs belőle elég – különösen ősszel/télen (a sötét és hideg évszakokban) –, a fával táplált karburátor (Heizo-e-Power) teszi a dolgát. Pontos vezérlésének köszönhetően rendkívül hatékonyan és a szükségleteknek megfelelően állít elő villamos energiát és hőt faaprítékból, majd ezt betáplálja a nagy puffertartályba. A tervezhetetlen és tervezhető források digitálisan vezérelt kombinációjával a Heizomat általi energiaellátás egy megbízható, komplett rendszerként működik. A megbízható és klímasemleges hőforrásról a teljesen automatikus Heizomat faaprítékfűtés gondoskodik, amely igény szerint lefedi mind az alap-, mind a csúcsterhelést.

## A sűrített levegő az energiakoncepció része

A sűrített levegő olyan üzemi eszköz, amelyet minden gyártási folyamatban használnak. Minden gyártóüzemben ez vezérli az összes gyártóberendezés és -gép pneumatikus hajtásait. A sűrített levegő azonban az energiavezérelt gyártás fontos alkotóelemének számító nitrogén előállításában is szerepet játszik. A lézervágó berendezésekben nagy mennyiségű nitrogénre van szükség hűtőközegként. Ha erős napsütés esetén a fotovoltaikus rendszerek több villamos energiát szolgáltatnak, a Heizomat ezt a klímasemleges villamos energiát használja fel arra, hogy a környezeti levegőből nitrogént állítson elő sűrített levegő segítségével. A nitrogént ezután magasnyomású tartályokban tárolják. Ezáltal a Heizomat a napenergiát, amelynek rendelkezésre állása kiszámíthatatlan, tárolható nyersanyaggá alakította át.
A kompresszorállomás tervezésekor a lehető legnagyobb fokú hatékonyságra és az elegendő redundanciát is belekalkuláló pontos méretezésre fordítottak figyelmet. Az alkalmazási célokhoz szükséges sűrített levegőt (szükséges nyomás 7,8 bar és térfogatáram max. 30 m³/perc) egy CSD 130 típusú, frekvenciaszabályzott csavarkompresszor biztosítja, amely az ideiglenes terhelési csúcsok fedezéséért felel, valamint két BSD 83 típusú, állandó fordulatszámú csavarkompresszor, amelyek az alapterhelést oldják meg. Ez a kombináció gondoskodik arról, hogy a sűrített levegő előállítása pontosan alkalmazkodjon a megújuló energiaforrások ingadozó kínálatához. A gazdasági hatékonyság másik eleme a központi SIGMA AIR MANAGER 4.0 vezérlés, amely a teljes kompresszorállomás átfogó optimalizálása érdekében nemcsak a három csavarkompresszort felügyeli és irányítja, hanem a két energiatakarékos SECOTEC TF 230 hűtveszárítót és az összes sűrítettlevegő-előkészítő komponenst is. A kompresszorállomás egy további fontos összetevőt is tartalmaz, amely hozzájárul a Green Smart Factory általános energiakoncepciójához: A kompresszorokba szerelt lemezes hőcserélőknek köszönhetően a sűrítési folyamatból származó hő nem távozik hasznosítatlanul, hanem valamennyi energiaforrás célhelyére, a puffertartályba kerül. Ebben az értelemben a sűrített levegő előállításának folyamata végső soron szintén a Heizomat energiakoncepciójának egy további eleme, és ezáltal a Green Smart Factory energiakoncepció szerves része is.





*Fenti kép: A házon belüli, fával táplált karburátorban (Heizo E-Power) a faaprítékból szükség szerint állítanak elő villamos energiát és hőt. Lenti kép: A kompresszorállomás az új csarnok gyártási területe feletti galérián kapott helyet.*

> A sűrített levegő a Green Smart Factory koncepcióban az átfogó termikus rendszerünk szerves részét képezi.
>
> ***ifj. Robert Bloos, ügyvezető igazgató***



Kép: AdobeStock

Műszaki kreativitás és a legmagasabb szintű mérnöki tudomány

# HESSEN PRECÍZIÓS SZÖVŐMESTEREI

A Steinau an der Straße-i központú PACO vállalatcsoport világszerte ismert a kiváló minőségű fémszöveteiről. Legyen szó űrtechnológiáról, gyógyszeriparról vagy nagy pontosságú szitanyomásról – ahol a szabványos megoldások kudarcot vallanak, ott a PACO veszi át a feladatot. A fényes rozsdamentes acélszövetek hátterében azonban olyan gyártás áll, amely maximálisan megbízható és hatékony sűrítettlevegő-ellátásra támaszkodik.





***Fenti kép: A fémhuzalszövet gyártása a hagyományos szövés művészetének és a legmodernebb, nagy precizitású technológiának a lenyűgöző keveréke.***
***Lenti kép: A nemrégiben korszerűsített kompresszorállomást redundanciával tervezték. A gépnél Dr. Lars Heckmann műszaki vezető áll.***

Alig van olyan modern élettér, ahol nem találkozunk fémhuzalszövettel. Ez egy klasszikus „enabling technology” termék: A rendkívül finom szűrőszövetek nélkül nem lenne lehetséges sem a modern benzin finomítása, sem a steril gyógyszerek előállítása, sem pedig a mikrochipek gyártása, ugyanis az ehhez szükséges gázoknak és folyadékoknak a legnagyobb tisztaságúnak kell lenniük. A fémhuzalszövet jelenti a megoldást minden olyan esetben, amikor valamit válogatni, szűrni vagy védeni kell, és amikor túl szigorúak a követelmények ahhoz, hogy hagyományos műanyagokat lehessen használni. A Paul GmbH & Co. KG – röviden PACO – a fémhuzalszövetek vitathatatlan szakértőjének számít. Tevékenységükhöz az alapokat az a szaktudás biztosítja, hogy kiváló minőségű fémhuzalszövetet állítsanak elő a legfinomabb fémhuzalokból. Ami egykor néhány szövőgéppel kezdődött, mostanra több száz automata szövőgéppel teli szövőhelyiségekké nőtte ki magát. A cég továbbra is családi tulajdonban van, és immár a harmadik generáció, a cég alapítójának unokája vezeti. A PACO nagy precizitású fémhuzalszöveteket és az ehhez szükséges speciális gépeket fejleszti és gyártja, hogy segítségükkel lehetővé tegye a rendkívül finom ipari szűrési és filtrációs eljárásokat. Ezen túlmenően a vállalat ezeket a szöveteket saját berendezésgyártással ötvözi, hogy ily módon teljes technológiai megoldásokat kínáljon az olyan ágazatok számára, mint az autóipar, a vegyipar, az általános ipar, az energiaipar, a repüléstechnika, a gyógyszeripar, az élelmiszeripar és a hidrogéntechnológia. A vállalat különlegességét a nagy arányú vertikális integráció adja: A fémek széles skáláját dolgozzák fel, többek között rozsdamentes acélt, alumíniumot, rezet, nikkelt, titánt, sőt, nemesfémeket is. A huzalvastagságok a rendkívül finom 13 µm-től a masszív 1,6 mm-ig terjednek. HETA Verfahrenstechnik leányvállalatán keresztül a vállalatcsoport komplett, részben automatizált szűrőrendszereket is kínál.

PACO FILTRATION SOLUTIONS

## Vékonyabb az emberi hajszálnál

A fémhuzalszövet gyártása a hagyományos szövés művészetének és a legkorszerűbb, nagy precizitású technológiának a lenyűgöző ötvözete. Ezen a területen a sűrített levegőnek jó néhány alapvető feladatot kell ellátnia. Ezek egyike nélkülözhetetlen a bonyolult szövési folyamat zökkenőmentes lebonyolítása és minősége szempontjából: a huzalok kenőanyaggal való ellátása. Mivel a fémnek jelentősen nagyobb az ellenállása, mint a pamutszálnak, a gépekkel szembeni követelmények is hatalmasak. A huzalnak pontosan meghatározott minőséggel és vastagsággal kell rendelkeznie, mielőtt szőni lehetne. A klasszikus szövéshez hasonlóan itt is vannak láncok (hosszirányú huzalok) és vetülékek (keresztirányú huzalok). Az úgynevezett „feltekerés” során lánchuzalok százait vagy ezreit tekerik egyszerre egy úgynevezett „lánchengerre”. A feszülésnek teljes mértékben egységesnek kell lennie, mivel a későbbiekben még a legkisebb eltérések is a hálóminta hibájához vezetnének – ami a fémhuzalok gyártásánál egyáltalán nem elfogadható. A rendszer központi eleme a szövőgép. Itt a láncfonalakat nyüstöléssel emelik fel és engedik le, miközben a záróhuzalt lerögzítik. A textíliákkal ellentétben a fém nem tolerálja a hibákat. Ha egy fémhuzalt nem megfelelően hajlítottak meg, nem lehet csak úgy újra „simára húzni”. A szövési folyamat gördülékenységének biztosítása érdekében mindegyik szövőszéket egy olyan permetezőrendszerrel látták el, amely a sűrített levegővel hajtott szivattyúknak köszönhetően kenőanyagot adagol. Ez minimálisra csökkenti a súrlódást, és gondoskodik arról, hogy a huzal ne szakadjon el. Emellett a szűrőelemek teljesen automatikus gyártásához is használnak sűrített levegőt, például pneumatikus hengerek vezérléséhez. A sűrített levegő a PACO vállalatnál általánosságban véve kiemelt szerepet játszik a tisztítás, az automatizálási technológia és a minőségbiztosítás területén is.

## Redundancia és megbízhatóság

Fontos feladatai miatt a sűrített levegőnek megbízhatóan rendelkezésre kell állnia a szövőműhelyben és a konfekcionálásnál is – 8 bar nyomással és 3 m³/perc térfogatárammal. Ezért a nemrégiben korszerűsített kompresszorállomást redundanciával tervezték. A két frekvenciaszabályzott KAESER ASD 35 SFC csavarkompresszor váltásban működik, így az üzemórák egyenlően oszlanak el a két kompresszor között. Karbantartás vagy javítás esetén pedig a többi berendezés teljes mértékben fedezni tudja a sűrítettlevegő-igényt. A sűrített levegő előkészítése a két energiatakarékos SECOTEC TD 67 hűtveszárító formájában szintén redundáns kialakítású. Az AQUAMAT olaj-/vízleválasztóval együtt a két szárító gondoskodik a szükséges sűrítettlevegő-minőségről. A kompresszor-állomáshoz tartozik még egy 1000 literes sűrítettlevegő-tartály és egy időkapcsolóval vezérelt DHS 4.0 sorozatú nyomástartó rendszer is az energiatakarékosság és a rendszerbiztonság jegyében. Ha a hálózatot a sűrítettlevegő-ellátás szüneteltetése után, például éjszakánként vagy hétvégén hirtelen szellőztetnék, rendkívül nagy áramlási sebesség léphetne fel. A KAESER DHS 4.0 terméke azonban kíméletes nyomásnövelést garantál, ezáltal nem utolsósorban a gyártógépek finom pneumatikus érzékelőit és szelepeit is védi. Dr. Lars Heckmann műszaki vezető és Mathias Ruppel, az automatizálási technológiáért és berendezésgyártásért felelős csoportvezető nagyon elégedett az új kompresszorállomással és az új rendszer által biztosított nagyfokú üzembiztonsággal: „A fémhuzalok szövési folyamata, amely a szövőgépeinken zajlik, egy rendkívül összetett és érzékeny eljárás. Nagyon örülünk annak, hogy a KAESER vállalat révén egy hozzáértő partner támogatását élvezzük” – hangsúlyozza Mathias Ruppel.



***A fémhuzalok egy része vékonyabb, mint az emberi hajszál.***

> Érzékeny rendszereink optimális védelmét a KAESER nyomástartó rendszere biztosítja.
>
> ***Dr. Lars Heckmann, műszaki vezető***

Bochumból végzett csúcstechnológiás csatornafelújítás

# A láthatatlan válság



*Fotó: AdobeStock, mesterséges intelligenciával generált*

Városainkban és közösségeinkben egy időzített bomba ketyeg: Elavulttá vált a globális szennyvízinfrastruktúra. S míg a korszerűsítés iránti igény világszerte növekszik, Bochumban már a jövő megoldásai születnek meg. Itt a Trelleborg kifejezetten erre a célra szolgáló speciális felújító járműveket fejleszt, amelyek a legmodernebb UV-s kikeményedési technológiának és a KAESER megbízható sűrítettlevegő-ellátásának köszönhetően az elöregedett csatornákat rekordidő alatt újra rendbe rakják.

Nézzünk csak szét Európában, Ázsiában vagy Amerikában – a probléma mindenhol ugyanaz: A csatornahálózatok nagy része a múlt század közepén épült ki, most pedig élettartamuk végéhez közelednek. Ennek következményei súlyosak. A szivárgó csövek a felszín alatti vizek szennyeződéséhez vagy a behatoló víz miatt a szennyvíztisztító telepek túlterheléséhez vezetnek. A németországi nyilvános csatornahálózat, amelynek teljes hossza közel 600 000 km, az ország egyik legnagyobb vagyoni eszköze. A DWA és a Német Szövetségi Statisztikai Hivatal szerint azonban ezeknek a csatornáknak mintegy 18-20 százaléka felújításra szorul. A nyílt színi helyreállítás óriási költségekkel járna, és logisztikailag nem igazán lehetne megvalósítani a sűrűn lakott városokban. Ezért új megoldásokra és új megközelítésekre van szükség.

Elsőrangú szolgáltatóként a bochumi székhelyű Trelleborg vállalat a cső- és csatornarendszerek felújításához kapcsolódó innovatív megoldások széles skáláját kínálja. A vállalat a csatornarendszereket összetett ökoszisztémának tekinti, és speciális eljárásokat kínál a különböző kárhelyzetekre, ahol az egyes alkotóelemek minősége határozza meg a hosszú távú sikert. Az egyik ilyen innovatív eljárás az úgynevezett UV-s csőbélelési eljárás. Ehhez a Bochum felújítási szakemberei az útépítő cégek számára többek között olyan csúcskategóriás felújító járműveket kínálnak, amelyek mindent biztosítanak, ami az innovatív UV-s csőbélelési eljárás alkalmazásához szükséges. Ennek köszönhetően a felújítás gyorsan, költséghatékonyan és az infrastruktúra terhelése nélkül végezhető el.

## UV-s csőbélelési eljárás: Nyomás alatt, precízen

Az úgynevezett UV-s csőbélelési folyamat egy technológiailag igen komoly teljesítmény, mivel anélkül biztosít egy „cső a csőben” megoldást, hogy akár egyetlen lapátvágásra is szükség lenne. A csövet először egy záróballonnal lezárják, hogy ne jusson bele több víz. Egy marórobot eltávolítja a lerakódásokat, hogy a cső belülről teljesen sima legyen. A csatornát ezután magas nyomással megtisztítják. Egy távolról vezérelt kamerakocsi megvizsgálja a csatornát, hogy nem akadályozza-e valami a behúzást. Ezután először egy aknán keresztül leengednek egy csúszófóliát, amely később megvédi a bélést a károsodástól. A fényre keményedő reaktív műgyantával gyárilag előzetesen impregnált üvegszálas tömlőt (a béléscsövet) kötélcsörlővel húzzák át a meghibásodott csövön, aknától aknáig haladva. A béléscső mindkét végét légmentesen lezárják speciális „packerekkel” (csődugókkal), hogy ezt követően pontosan szabályozott sűrített levegőt lehessen bevezetni a csőbélésbe. A csőbélés felfúvódik, és alakzáróan nyomódik a régi cső falához. Chamseddine Korbi (gyártásvezető) elmagyarázza, hogy miért olyan fontos az abszolút állandó nyomás ebben a szakaszban: „Ha túl alacsony lenne a nyomás, ráncok képződnének, ha viszont túl magas lenne, akkor a bélés felrobbanhatna, és az egész helyreállítási projekt meghiúsulna. Éppen ezért szereltük fel tehergépkocsijainkat a KAESER megbízható fúvóival.” Amíg a csőbélés nyomás alatt áll, a felfújt csőbélésbe egy nagy teljesítményű UV-sugárzókkal ellátott fényforrást vezetnek be. Az UV-sugárzókat bekapcsolják, és pontosan meghatározott sebességgel visszahúzzák a csövön keresztül. Az UV-sugárzás aktiválja a gyantában lévő fotoiniciátorokat, így a folyékony gyanta nagyon rövid idő alatt kikeményedik. A felújítás befejeztével egy távvezérelt marórobot belülről megnyitja a bélés által lefedett házcsatlakozásokat.




> Mivel a hirtelen nyomásesés a teljes felújítási projekt kudarcához vezethet, a megbízható sűrítettlevegő-ellátás rendkívül fontos.
>
> ***Chamseddine Korbi, gyártásvezető***

## Értékmegőrzés a minőség révén

A maga nemében mindegyik felújító jármű egy műszaki remekmű, amelynek alkotóelemei tökéletesen kiegészítik egymást. A béléscsőnek a gyanta kikeményedése előtti felfújásához szükséges sűrített levegőt a KAESER COMPACT sorozatú, BB vagy CB típusú forgódugattyús fúvói szolgáltatják. Az építési terület követelményeitől függően különböző modellek közül lehet választani (nyomás max. 1000 mbar (túlny.), térfogatáram max. 11,1 m³/perc). A világszerte elismert OMEGA profillal rendelkező xKAESER fúvók masszív felépítésűek, hosszú élettartamúak és ideálisak az építési területeken való megbízható használatra.

A SIGMA CONTROL 2 vezérlés lehetővé teszi a fúvó működésének hatékony vezérlését és szabályozását. A változtatható interfészek nagyfokú rugalmasságot kínálnak, és egyszerűen beépíthetők más vezérlőrendszerekbe. Chamseddine Korbi erről így számol be: „UV-berendezésünk a Siemens PLC vezérlésével van felszerelve, amely elküldi a jeleket a fúvó vezérlésének. Ezáltal nagyszerűen szabályozható a különböző alkotóelemek együttműködése, ami kiemelten fontos az eljárásunk szempontjából. Mivel a hirtelen nyomásesés a teljes felújítási projekt kudarcához vezethet, a megbízható sűrítettlevegő-ellátás nélkülözhetetlen alapfeltétel a számunkra. Azzal, hogy a KAESER mellett döntöttünk, a megfelelő partnert találtuk meg.”

***Fenti kép: A csúcstechnológiás felújító járművek fedélzetén minden megtalálható, ami az innovatív UV-s csőbélelési eljárás alkalmazásához szükséges.***
***Lenti kép: Betekintés a felújító jármű belsejébe.***



Összes kép: © Trelleborg Water Infrastructure






*A tangó adta meg a kezdő ütemet a vállalat sikeres történetéhez.*



*Simone Weinmann-Mang (általános képviselő) és lánya, Isabelle Himbert (ügyvezető igazgató).*

**A gép- és személyvédelem fejlődésének története**

# A BANDONEÓNTÓL A SZERSZÁMGÉPIG

Ki gondolta volna, hogy a tangó egyik nélkülözhetetlen eleme ma a világ nagy pontosságú lézervágógépeit védi? Ami a 19. század közepén egy hangszer finoman hajtogatott alkatrészével kezdődött, azt az obertshauseni **Arno Arnold** olyan mérnöki művészetté fejlesztette, amely nélkül a modern ipari központokban ma megállna az élet.

A modern ipari technológia története gyakran váratlan helyekről indul. Az Arno Arnold kezdetei elválaszthatatlanul kapcsolódnak a tangóhoz. Ez az Argentínából származó népszerű tánc a 18. század végén meghódította a világ összes nagyvárosának mulatóit. Volt egy hangszer, amellyel a tangó zenéjét úgy lehetett átadni, mint semmi mással – ez volt a bandoneón, egy rugalmas, harmonikaszerű hangszer, amelynek fújtatója biztosította a levegőt a hangok megszólaltatásához. A bandoneón több száz finom, apró alkatrészből áll, de a fő alkotóeleme a harmonika. Ennek nemcsak rendkívül rugalmasnak és tartósnak kell lennie, hanem nagy nyomás alatt is tökéletesen zárnia kell a tiszta hangzás érdekében. A fiatal cégvezető, Isabelle Himbert üknagyapja az 1860-as években részt vett az innovatív, harmonikaszerű hangszer kifejlesztésében. A bőr és a textíliák kezelésében, valamint a precíz hajtogatási technikák terén szerzett tapasztalat képezte az alapját annak a stratégiai átszerveződésnek, amely a vállalatot remélhetőleg stabilan végigvezeti majd az előtte álló évtizedeken.

## A tangóestektől a nagy sebességű forgácsolásig

Miközben egyre csökkent a hagyományos hangszerek iránti kereslet, a fémmegmunkáló ipar pedig ezzel egyidejűleg fellendült, az 1930-as években az Arnoldnál felismerték, hogy ezt a speciális tudást esetleg át lehetne adni az ipari szektornak. A hangszerkészítésről az ipari célra alkalmazott harmonika gyártására való áttérés a technológiai szakértelem briliáns átmentésének remek példája. Ahol korábban a levegőt a megfelelő hangra irányították, most már az volt a feladat, hogy a szerszámgépek rendkívül érzékeny vezetősínjeit, orsóit és tengelyeit megóvják a forgácsoktól, hűtőfolyadékoktól és portól. A modern harmonika az automatizált gyártás nélkülözhetetlen védőpajzsává vált. Napjainkban az Arnold vállalatcsoport portfóliójában sokkal több minden szerepel az egyszerű burkolatoknál; termékkínálatuk a komplex teleszkópos acélburkolatoktól kezdve a teljes gépfalakon át a lézer- és orvostechnológia számára gyártott speciális védőrendszerekig terjed. Ma a vállalatot az iparág fő „problémamegoldójának” tekintik. Amikor a szokásos megoldások fizikai korlátokba ütköznek, legyen szó rendkívül nagy haladási sebességről vagy minimálisan rendelkezésre álló beépítési helyről, akkor az obertshauseni cég egyedi koncepcióira van szükség.

A mai gyártásban a felhasznált erőforrások hatékonysága döntő versenytényező. Szükséges energiafajtaként az elektromosság mellett a sűrített levegő is központi szerepet játszik. Az Arnoldnál a folyamat szinte minden lépése a maximálisan megbízható és kiváló minőségű sűrítettlevegő-ellátástól függ – legyen szó speciális szövetek lézervágó berendezésekkel történő méretre vágásáról, a gyártórendszerek pneumatikus vezérléséről, a pneumatikus szerszámokról vagy az emelőasztalokról. A sűrített levegő a zökkenőmentes gyártás alapja. Simone Weinmann-Mang rangidős igazgató így fogalmaz: „Sűrített levegő nélkül itt csak a számítógépek működnek.” Az üzembiztonsággal és az energiahatékonysággal szembeni szigorú követelmények kielégítése érdekében az Arnold vállalat a KAESER KOMPRESSOREN egyik csúcsmodern megoldására támaszkodik.

Az ellátás központi elemét két nagy teljesítményű KAESER AIRCENTER SM 12 típusú csavarkompresszor alkotja. Ezek a kompakt, csatlakoztatásra kész kompresszorállomások kevesebb mint egy négyzetméternyi helyet igényelnek, és mindent magukban foglalnak, amire egy kompresszorállomásnak csak szüksége van: a hatékony SIGMA PROFIL-lal ellátott csavarkompresszort, az energiahatékony sűrítettlevegő-előkészítésről gondoskodó hűtveszárítót és a 270 literes sűrítettlevegő-tartályt. Ezeket a berendezéseket nagy térfogatáram, ugyanakkor csekély energiafogyasztás jellemzi. Utóbbi a nagy hatékonyságú Super Premium Efficiency motorok használatának is köszönhető.

> Megbízható sűrítettlevegő-ellátásra támaszkodunk minden munkavégzési helyen.
>
> ***Isabelle Himbert, ügyvezető igazgató***

Az üzemi sűrített levegő teljes rendelkezésre állásának biztosítására a rendszerkoncepció két egyforma KAESER AIRCENTER SM 12 csavarkompresszorral való redundáns kialakításon alapul. Az, hogy ilyen duplex megoldás mellett döntöttek, komoly stratégiai előnyt jelent az üzembiztonság szempontjából: A két kompakt, univerzális állomás párhuzamos működése gyakorlatilag kiküszöböli a gyártás leállásának kockázatát. Ha az egyik egységet ütemezett karbantartás miatt ki kellene kapcsolni, vagy váratlanul meghibásodna, ebben az esetben a második AIRCENTER biztosítja a csatlakoztatott fogyasztók zavartalan ellátását.



*A mai termékportfólió csúcstechnológiájú harmonikái az embereket és a gépeket egyaránt védik.*




*Az Arnoldnál a folyamat szinte minden lépése a maximálisan megbízható és kiváló minőségű sűrítettlevegő-ellátástól függ.*



*A lézervágó gépeknél is sűrített levegőt használnak.*

Nagy tisztaságú sűrített levegő a légkörkutatáshoz

# A KLÍMAVÁLTOZÁS NYOMÁBAN

A légköri kutatás olyan, mint a bolygónk „megelőző célú szűrővizsgálata”. Míg a meteorológia azt mondja meg, hogy szükségünk lesz-e esernyőre holnap, a légkörfizika és -kémia mélyrehatóbban vizsgálódik: Hogyan változik a Föld védőburka hosszú távon?

Bár maga a létesítmény kicsi, a követelmények igen szigorúak.

***Manuel Granzin, tudós***



***Az SX 3 csavarkompresszor intelligens sűrítettlevegő-előkészítő rendszerrel és 250 literes sűrítettlevegő-tartállyal egészül ki.***



***A Kleiner Feldberg csúcsán a szabad troposzférában ideális körülmények állnak rendelkezésre a mérésekhez.***



***A rendkívül érzékeny mérőműszerekhez nagy tisztaságú sűrített levegőre van szükség.***

A légkör bolygónk létfenntartó rendszere – egy rendkívül összetett vegyi laboratórium, amely megvédi a Földet a sugárzástól, és szabályozza az éghajlatot. A mostani globális változások idején a modern légkörkutatás az átalakulóban lévő világról készít nélkülözhetetlen leltárt. A pontos prediktív modellek létrehozása és a környezetvédelmi intézkedések hatékonyságának tesztelése érdekében a tudománynak olyan adatokra van szüksége, amelyek évtizedeken keresztül összehasonlíthatóak és teljesen hibamentesek. Ennek során gyakran kell kimutatni nyomgázokat és igen apró részecskéket, amelyek koncentrációja olyan alacsony, hogy mérésükkor a hagyományos módszerek kudarcot vallanak.

Ennek a globális feladatnak egyik központi színhelye Németország szívében, a Kleiner Feldberg csúcsán, a Taunus-hegységben található. Itt a frankfurti Goethe Egyetem Légkörkutató és Környezettudományi Intézete egy több mint 100 éves múltra visszatekintő obszervatóriumot működtet. A frankfurti Physikalischer Verein által 1913-ban alapított központ klasszikus meteorológiai állomásból nemzetközileg elismert kutatási helyszínné nőtte ki magát. A kivételes földrajzi elhelyezkedésnek köszönhetően a kutatók méréseket tudnak végezni az úgynevezett szabad troposzférában, többnyire az inverziós réteg felett, ezáltal valós képet tudnak adni Közép-Európa háttérkoncentrációjáról.



***Manuel Granzin egyértelmű áttekintést kap a mérési eredményekről.***

### Mi az az ACTRIS?

Ma az állomás az európai ACTRIS hálózat (Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure; aeroszolok, felhők és nyomgázok kutatási infrastruktúrája) egyik országos helyszíne. Az ACTRIS fő célkitűzése, hogy az aeroszolokra, felhőkre és rövid élettartamú nyomgázokra vonatkozóan nagy pontosságú, Európa-szerte szabványosított adatokat szolgáltasson, és így pontosan előre lehessen jelezni az éghajlatváltozásra és a levegőminőségre gyakorolt hatásukat.

Az obszervatóriumban összesen 19 különböző mérőműszert használnak. Az egyes kémiai vegyületek és komplex molekulák azonosítására a legkorszerűbb tömegspektrométert használják. Ez a mérőműszer a molekulákat elektromos töltésű részecskékké alakítja, és egy elektromos térben a tömegük szerint pontosan rendezi őket, hogy meg lehessen határozni az adott minta pontos vegyi összetételét, akárcsak egy „vegyi ujjlenyomatot”.

A sűrített levegőnek két alapvető feladata van ehhez a mérőműszerhez kapcsolódóan: kalibrálás és folyamatos validálás. Ennek során a minőség tekintetében különösen szigorú követelményeknek kell megfelelni, hogy a mérési adatok nemzetközileg összehasonlíthatóak maradjanak. A nullpontot úgy kell kalibrálni, hogy a műszert nagy tisztaságú sűrített levegővel öblítik át, amelynek teljesen mentesnek kell lennie a szerves vegyületektől és részecskéktől. Ezzel az eljárással határozható meg a nulla érték. Ha a mérőműszerek stabil jelet mutatnak ennél a referencia-levegőnél, a valós légkör ezt követő mérései csak akkor számszerűsíthetők helyesen. Emellett a sűrített levegőt állandó üzemelés mellett, állandó megfigyelésre is használják, ami lehetővé teszi a kutatók számára, hogy folyamatosan ellenőrizzék az adataik megbízhatóságát.

Korábban a mérőműszerekhez szükséges nagy tisztaságú sűrített levegőt 50 literes nagynyomású palackokban szállították. Ez a logisztika gyakran körülményes és kockázatos volt a földrajzi elhelyezkedés és a hegycsúcson uralkodó szélsőséges időjárási körülmények miatt. Mióta 2022-ben beszereztek egy korszerű kompresszorállomást, a szükséges sűrített levegő közvetlenül az obszervatóriumban jön létre. Manuel Granzin szerint, aki a Taunuson lévő obszervatórium mérőrendszereinek zökkenőmentes működéséért felelős, ez a beruházás logikus lépés volt a minőségbiztosítás szempontjából: „A modern nyomgázelemzésnél a periféria ugyanolyan fontos, mint maga a mérőműszer.” A kompresszorállomás központi elemét egy energiatakarékos SIGMA PROFIL-lal ellátott KAESER SX 3 típusú csavarkompresszor (üzemi nyomás 8 bar, térfogatáram 300 l/min) képezi. A kompresszort intelligens sűrítettlevegő-előkészítő rendszer és egy 250 literes sűrítettlevegő-tartály is kiegészíti. Az SX csavarkompresszorok rendkívül megbízhatóan, hatékonyan és alacsony zajszint mellett állítják elő a sűrített levegőt, miközben minimális a helyigényük. A SIGMA CONTROL 2 vezérlésnek köszönhetően pontosan felügyelni lehet a működést. Az egész rendszer fénypontja azonban az utánkapcsolt előkészítő lánc, amely egy DC 3.7 adszorpciós szárítóból és többfokozatú szűrőkből áll. Ez biztosítja, hogy a sűrített levegő rendkívül alacsony, -40° C alatti nyomás alatti harmatpontot tartson fenn, és hogy az ISO 8573-1 szerinti 1-2-1 tisztasági osztályok teljesüljenek, így a rendkívül érzékeny mérőműszerek zavartalanul működhetnek.

Manuel Granzin nagyon elégedett a megoldással: „Az új kompresszor fontos műszaki modernizációt jelent. Mivel megbízhatóan gondoskodik a nagy tisztaságú sűrített levegőről, ezzel támogatja a tömegspektrometria pontosságát, és hozzájárul az összegyűjtött éghajlati adatok minőségbiztosításához.” Ezáltal szépen összekapcsolódik az obszervatórium nagy múltra visszatekintő története és egy olyan jövő, amelyben a műszaki pontosság a legfőbb fegyver az éghajlatváltozás elleni küzdelemben.




Kép: AdobeStock

SIGMA FLEX – A Farm Frites sikerreceptje

# ARANYSÁRGA, ROPOGÓS, GAZDASÁGOS

Mindenki ismeri a frissen sült hasábburgonya ellenállhatatlan illatát, de kevesen tudják, hogy ha tökéletesen szeretnénk elkészíteni, ahhoz egy láthatatlan, de döntő fontosságú összetevőre van szükség: rendkívül tiszta és hatékony sűrített levegőre. A családi tulajdonban lévő Farm Frites egy olyan partneri együttműködésre támaszkodik, amely 5%-os energiamegtakarítást és maximális biztonságot garantál.

A Farm Frites már 55 éve biztosítja világszerte a vendéglátóipar számára a kiváló minőségű burgonyatermékeket – a hűtött és fagyasztott hasábburgonyától a prémium harapnivalókig. A helyi éttermektől a nagy vendéglátóipari vállalatokig terjedő változatos ügyfélkörrel rendelkező Farm Frites a megbízhatóságot és a minőséget helyezi előtérbe. Mottójuk: „Együtt alakítani egy jobb jövőt – a termőföldtől a tányérig” tökéletesen tükrözi a fenntarthatósággal kapcsolatos elképzelésüket, amely közvetlenül elvezette őket a KAESER-rel való együttműködéshez.




***A három frekvenciaszabályzott DSD 240 T SFC csavarkompresszor és a beépített szárítók megbízható sűrítettlevegő-ellátást biztosítanak az üzemben.***

### Holland gazdaságból világpiaci szereplő

Ami 1968-ban regionális családi vállalkozásként indult a hollandiai Oudenhoornban, gyorsan vezető globális vállalattá nőtte ki magát Gerrit de Bruijne irányítása alatt. Napjainkban a Farm Frites csúcsmodern gyártóüzemeket működtet Lengyelországtól Egyiptomig, és új helyszíneket terveznek Ausztráliában és Szaúd-Arábiában. Hatalmas mérete ellenére a vállalat soha nem veszített hitelességéből mint családi vállalkozás.

A Belgiumon belüli terjeszkedést követően – Lommelben (1984) és Sint-Truidenben (1993) is nyitottak üzemeket – a Farm Frites világszerte több mint 100 országban van jelen összesen 1600 alkalmazottal, 43 értékesítési irodával és 6 gyártóüzemmel. A Sint-Truiden-i telephely az ott dolgozó 110 magasan képzett alkalmazottból álló csapatával évente 60 000 tonna késztermékét állít elő.

A minőség és a fenntarthatóság iránti elkötelezettséget számos nemzetközileg elismert tanúsítvány támasztja alá, többek között a környezetirányítási rendszerekről szóló ISO 14001 tanúsítvány, valamint az olyan élelmiszeripari szabványok, mint például az IFS és a BRC. 2023-ban a Farm Frites Sint-Truiden egy átfogó beruházási projektet indított útnak, amely egy új bevonatoló sorra és bővült csomagolási kapacitásra terjedt ki. Ennek a korszerűsítésnek a KAESER új kompresszorállomása képezte a technológiai alappillérét. A gyár azt a célt tűzte ki, hogy a következő tíz évben óránként 20 tonnára növelve megduplázza a kapacitását.

### A redundancia garantálja a megbízhatóságot

Az élelmiszeriparban a higiénia alapvető fontosságú. Mindenáron el kell kerülni, hogy a végtermék bármilyen módon szennyeződjön. „Sűrített levegő nélkül itt megállna az élet” – jelenti ki Peter Claes, a Farm Frites Sint-Truiden projekt-, biztonsági és energiaügyi vezetője. A sűrített levegő az összes fontos folyamat hajtóereje – legyen szó a csomagológépek vezérléséről, a gyártósorok szelepállításáról vagy az üzem fenntartható vízgazdálkodásáról. A megszakítás nélküli működés biztosítása érdekében az üzem három, beépített szárítókkal kiegészülő, frekvenciaszabályzott DSD 240 T SFC csavarkompresszorba (üzemi nyomás 8,5 bar) fektetett be. „Ez maximális megbízhatóságról gondoskodik” – hangsúlyozza Claes. „Ha az egyik kompresszor karbantartás miatt éppen nem tud üzemelni, a másik kettő könnyedén képes lefedni az üzem teljes kapacitását.” Ez azt jelenti, hogy a vállalat műszakilag optimálisan felkészült a jelenlegi igényekre és a következő tíz év ambiciózus növekedési terveire is.







***Fenti kép: Az első osztályú tisztaság eléréséhez ACT aktívszén-adszorbert építettek be.***

***Az AQUAMAT olaj-/vízleválasztó a nagy teljesítményű sűrítettlevegő-előkészítő rendszer része.***

> A SIGMA FLEX átláthatóvá tette működési költségeinket.
>
> ***Peter Claes, projekt-, biztonsági és energiaügyi vezető***

Az élelmiszeripar követelményeinek megfelelően a sűrített levegőnek nagyon tisztának kell lennie, és eleget kell tennie az ISO 8573-1 (2010) szerinti 1:4:1 minőségi osztálynak. A 1. osztályú maradékolaj-tartalom elérése érdekében egy ACT aktívszén-adszorbert építettek be, amely maximális folyamatbiztonságról gondoskodik. Mivel a teljes csővezeték-hálózat beltérben található, a beépített hűtveszárítók által elért +3 °C nyomás alatti harmatpont optimális. Végül egy AQUAMAT olaj-/vízleválasztó garantálja a VLAREM irányelveknek (flamand környezetvédelmi előírások) való megfelelést, és biztosítja a tisztított víz biztonságos elvezetését.

### Hatékonyság és egyenrangú partneri együttműködés

A Farm Frites és a KAESER közötti partneri együttműködés hivatalosan 2024-ben vette kezdetét egy intenzív kiválasztási folyamat után. Peter Claes számára az úgynevezett teljes tulajdonlási költség – tehát a teljes élettartamra szóló energiafogyasztás és szerviz – fontosabb volt, mint a beszerzési költség. „Műszaki szempontból ma nincsenek rossz minőségű gépek a neves márkák termékei között” – jegyzi meg Peter. „A döntő különbséget a szolgáltatás, a minőség, és mindenekelőtt az alkalmazottak elkötelezettsége és a szerviztechnikusok szakértelme jelenti.”

Az igazi meggyőzőerőnek végül a KAESER energiahatékony SIGMA PROFIL-ja és a rendszert a maximális hatékonyság érdekében optimalizáló SIGMA AIR MANAGER 4.0 vezérlés bizonyult. Ezt egészíti ki az öt évre szóló teljes körű szolgáltatási szerződés a SIGMA FLEX modellel: ez egy teljes körű megoldás, amelyben a KAESER fedezi mind a beruházási költségeket, mind a teljes szervizköltségeket. Ez biztosítja a pénzügyi tervezés biztonságát, és lehetővé teszi a Sint-Truidenben dolgozó csapat számára, hogy teljes mértékben az alapvető szakértelmére összpontosítson: a tökéletes, aranysárga hasábburgonya előállítására.

Összes kép: Farm Frites Sint-Truiden BV

**Költségcsökkentés a kompresszorállomás optimalizálásával**

# Egyszerre óvni a környezetet és takarékoskodni

A sűrített levegő az eszközök és rendszerek széles körét működteti számos üzem gyártási tevékenységében, ily módon egy sokoldalú és nélkülözhetetlen energiaforrás az iparban. Ezért is nevezik gyakran a sűrített levegőt – a villamos energia, a gáz és a víz mellett – a negyedik közműnek. Rendkívül fontos figyelembe venni a sűrített levegős rendszerek energiafogyasztását, mert ez az egyik leglényegesebb tényező egy vállalat gazdasági életképessége és fenntarthatósága szempontjából.

> Jelentősen sikerült javítanunk az éves energiaköltségeinken, és a sűrített levegő most már megbízhatóan a rendelkezésünkre áll.
>
> ***Tyler Henry, általános karbantartási felügyelő***






***A frekvenciaszabályzott csavarkompresszor a csúcsigényeket fedi le, míg a három állandó fordulatszámú csavarkompresszor az alapigényeket elégíti ki.***

Az Efficiency Manitoba tevékenységének középpontjában a hatékonyság és a fenntarthatóság áll. Manitoba tartomány állami tulajdonú vállalataként az energiahatékonyságot segíti elő a magánháztartásokban, a kereskedelmi vállalatoknál és az ipari üzemeknél az egész tartományban. Valamennyi kezdeményezésnek egy közös célja van: Az energiafogyasztás csökkentése az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklése mellett. A gyártó vállalatoknál az energiafogyasztással és a költségszabályozással kapcsolatos kérdések elkerülhetetlenül a sűrítettlevegő-ellátásra összpontosítanak. A kompresszorok és a sűrítettlevegő-előkészítő rendszerek optimalizálása egy jól megtérülő befektetés, amely – a meglévő sűrített levegős berendezés korától és állapotától függően – átlagosan 30 százalékkal csökkentheti az energiafogyasztást. Az Efficiency Manitoba szaktanácsadással segíti a vállalatokat a sűrítettlevegő-ellátásuk energiamegtakarítási potenciáljának felismerésében és az optimalizálási intézkedések megvalósításában.

### Sikertörténet az élelmiszeripari ágazatból

Az egyik ilyen vállalat, amely az Efficiency Manitoba tanácsadásának köszönhetően nagyon sikeres energiamegtakarítási projektet tudott megvalósítani, a Canada Packers, Inc. Ez a 2025 októberóta önálló, tőzsdén jegyzett vállalat korábban a nagy, nemzetközileg működő Maple Leaf Foods élelmiszeripari vállalathoz tartozott. A brandoni telephely (Manitoba) a közelmúltban egy átfogó korszerűsítési projekt színtere volt.

Egy ilyen projekt kezdetén egy hosszabb időszakon át tartó állapotfelmérésre kerül sor az ADA és a KESS használatával. Míg az ADA (Air Demand Analysis) a tiszta adatokat gyűjti, azaz a tényleges állapotot méri fel, a KESS (KAESER Energy Saving System), a KAESER rendkívül fejlett tervező- és szimulációs szoftvere a kompresszorokból álló kompresszorállomás helyes és leggazdaságosabb konstellációjának meghatározására szolgál. Az elemzés azt mutatta ki, hogy három állandó fordulatszámú kompresszor és egy frekvenciaszabályzott kompresszor beszerzése nagy energiamegtakarítási lehetőségeket kínál. Ennek megfelelően a korszerűsítési projekt fontos részét képezte egy frekvenciaszabályzott KAESER ESD 445 SFC csavarkompresszor beszerzése, amely különösen rugalmas lefedettséget biztosít a csúcsigények kielégítésére. A berendezés két új KAESER DSD 250 csavarkompresszorral és egy állandó fordulatszámú KAESER ESD 250 csavarkompresszorral egészült ki, amelyek az alapterhelést fedik le. A meglévő sűrített levegős szárítót nagy hatékonyságú, CALOSEC típusú, melegen regeneráló adszorpciós szárító váltotta fel. Ez akkor használatos, ha rendkívül száraz, legfeljebb -40 °C-os nyomás alatti harmatpontú sűrített levegőre van szükség. A hidegen regeneráló szárítókkal ellentétben, amelyek bizonyos mennyiségű sűrített levegőt használnak a szárítóközeg ismételt szárításához (regenerálás), a CALOSEC szárítók hőt alkalmaznak. A regenerálást egy fúvó és egy elektromos fűtőrendszer végzi. Ezzel hatalmas üzemeltetési költségeket lehet megtakarítani.

Annak érdekében, hogy a négy új csavarkompresszor optimálisan és megbízhatóan működjön együtt, és maximális energiahatékonysággal feleljen meg a Canada Packers sűrítettlevegő-igényének, bevezették a SIGMA AIR MANAGER 4.0 típusú központi vezérlést. Ez a sűrítettlevegő-kezelő rendszer több kompresszor, valamint szárítók vagy szűrők működését is irányítja és javítja példátlan gazdaságossággal, így elérhető a teljes rendszer optimális energiahatékonysága.




A Canada Packers központja Toronto mellett, Mississaugában, Ontario államban található.

Összes kép: Canada Packers, Inc.

Kép: AdobeStock

***A CALOSEC egy rendkívül hatékony, melegen regeneráló adszorpciós szárító.***

### Megtakarítások

A hatékonyabb sűrített levegős rendszernek köszönhetően a Canada Packers mostantól számos előnyt élvez. Egyrészt a vállalat több mint 256 000 kanadai dollár támogatást kapott az Efficiency Manitoba „Custom Energy Solutions” programjának keretében. „Az Efficiency Manitobától kapott jelentős finanszírozás nagyban megkönnyítette a korszerűsítéssel kapcsolatos döntésünket” – magyarázza Tyler Henry, általános karbantartási felügyelő. Az előnyök azonban messze túlmutatnak a finanszírozáson. A vállalat várhatóan évente több mint 1,7 millió kWh-val fogja csökkenteni energiafogyasztását, ami közel 99 000 kanadai dollár éves energiaköltség-megtakarításnak felel meg. További előnyök: kevesebb energiaadó, alacsonyabb karbantartási költségek és a rendszer jelentősen megnövekedett megbízhatósága. Egy egyszerű amortizációs számítás szerint a befektetés már 2,6 év után meg fog térülni.

**A Transparent Design SRL román üveggyártó sikerhez vezető útja**

# Egyedi igények szerint gyártott üveg

Sajátos tulajdonságai miatt az üveg a közelmúltban kedvelt és elismert dizájnelemmé fejlődött a belsőépítészetben. Az elegáns és fényáteresztő üveg tökéletes megoldás nemcsak a lakóterekhez, hanem az üzleti és irodai épületekhez is. A modern helyiségeknek stílust és kifinomultságot kölcsönöz. Ebben az ágazatban egészen nagy piaci szereplőnek számít a **Transparent Design SRL**, amely a legnagyobb síküveg-megmunkáló cég Romániában.

A Transparent Design SRL Románia legnagyobb síküveg-megmunkáló vállalataként üvegtermékek és szolgáltatások széles választékát kínálja. Termékportfóliójuk rendkívül gazdag, és éppúgy magában foglalja a speciális üvegtermékeket, mint a (beltéri és kültéri) építkezési projektekhez kínált átfogó üvegmegoldásokat. A Transparent Design SRL már régóta túlterjeszkedett a román piacon, és aktívan exportálja termékeit más országokba.
Modern gyártási kapacitásának (beleértve a 9 méteres túlméretezett darabok megmunkálását is) és annak köszönhetően, hogy a legszigorúbb műszaki követelményeknek is megfelel, mára a vállalat az európai és a nemzetközi piac meghatározó szereplőjévé vált. 2005-ös alapítása óta a Transparent Design lenyűgöző mértékben növekedett: Kisebb üzemként indult, és két évtizeden keresztül szisztematikusan bővítette fizikai jelenlétét: A Popeşti-Leordeniben található központi iroda közel 39 000 m²-es területet foglal el, ebből csak a gyártási terület kb. 22 000 m². Ma az üzem műszakonként körülbelül 1800 m² üveget dolgoz fel (teljes üzem esetén napi 5400 m²-t), ami az ország legnagyobb üvegfeldolgozójává teszi.

## Hatékony és fenntartható

A sűrített levegő a modern üvegmegmunkálásban, így a Transparent Design vállalatnál is nélkülözhetetlen energiaforrás. Nagy teljesítményű és mindenekelőtt rendkívül tiszta sűrített levegős rendszer nélkül a Transparent Design nem lenne képes elérni sem a kívánt vágási pontosságot, sem a biztonsági üvegeknél elvárt minőséget, mivel a levegőben lévő legkisebb szennyeződések is rontják az üveg optikai minőségét. Marian Nechifor, a vállalat tulajdonosa nagyon szerette volna a megfelelő partner támogatását élvezni a sűrített levegővel kapcsolatos egyre növekvő igények megbízható és erőforráskímélő kielégítése terén: „A KAESER nemcsak beszállítóként, hanem kompetens megoldáspartnerként is szóba került.”
A leginkább energiahatékony és legfenntarthatóbb sűrített levegős megoldás megtalálása érdekében az együttműködés azzal kezdődött, hogy átfogóan elemezték az üzem egyes gyártógépeinek tényleges sűrítettlevegő-igényét. A gyártás három csarnokra oszlik, ahol a sűrített levegővel kapcsolatos követelmények (nyomásszint és térfogatáram) egyes esetekben jelentősen eltérnek. Ezért minden csarnokhoz külön kompresszorállomást terveztek, amelyek mindegyike megbízhatóan, energiahatékony módon és az elvárt sűrítettlevegő-minőséggel felel meg ezeknek a követelményeknek. Az 1-es csarnok pneumatikus alkalmazásainak széles köréhez szükséges sűrített levegő (nyomásszint 7–8 bar, térfogatáram 7–10 m³/perc) egy beépített szárítóval rendelkező CSD 125 csavarkompresszorból származik. Ilyen alkalmazási terület például az edzőkemence meghajtása, ahol a sűrített levegő egyenletes eloszlást biztosít a teljes üvegfelületen. A kerámianyomtatóban pedig állandó mozgásban tartja a tintát, és a nyomtatás után azonnal megszárítja az üveget. Ezenkívül sűrített levegő táplálja a LandGlass UltraJet edzőkemencék konvekciós rendszereit is, amelyek a hagyományos üveget ellenálló biztonsági üveggé alakítják. A minőség különleges bizonyítéka: 2025 óta a Transparent Design vállalatot a német Schott gyártó hivatalosan is tanúsította feldolgozóként a PYRAN® S tűzvédelmi üveg hőkezeléséért és továbbfeldolgozásáért.
A 2. csarnokot ellátó 2. állomáson egy BSD 75 típusú csavarkompresszor és egy ahhoz hozzáépített szárító üzemel. Ezek biztosítják a 7-8 bar nyomású sűrített levegőt és a 4–6 m³/perces térfogatáramot a LandGlass hajlítókemencék számára. Az új rendszer nagy, akár 9000×3210 mm-es panelek megmunkálására is képes. A gyártás eleget tesz az EN 12150 (termikusan előfeszített üveg) és az EN 1863 (termikusan edzett üveg) szabványoknak.
A 3-as csarnokban jelentősen magasabb, 14–15 bar nyomásszintre van szükség, amelyet egy hozzáépített szárítóval ellátott CSD 130 T típus biztosít. Itt a sűrített levegő gondoskodik a pontos belső nyomásról az autoklávban (12–14 bar), amely elengedhetetlen a kompozit biztonsági üveg gyártásához és szigetelőüveg-gyártósoron, ahol két- és háromrétegű hőszigetelt üveg készül. A csúcsterhelések esetére mindegyik állomás 2000 literes sűrítettlevegő-tartállyal van felszerelve. Ez a puffer stabilizálja a rendszernyomást, és a gyakori kapcsolási ciklusok csökkentésével optimalizálja a kompresszor üzemidejét. A beépített koaleszcens szűrő garantálja az állandó, nagy levegőtisztaságot, ami elengedhetetlen az üveg felületkezeléséhez.
Amikor Marian Nechifor tulajdonost arról kérdezték, hogy elégedett-e az új kompresszorállomással, így válaszolt: „A kompresszorállomás ma tökéletes példája a hatékonyságnak. A KAESER megoldásának bevezetése nemcsak a Transparent Design számára biztosított stabil sűrítettlevegő-ellátást, hanem jelentősen csökkentette az energiaköltségeket is. A KAESER berendezések karbantartásáról pedig azt tudom elmondani, hogy a szakemberek professzionálisan, megbízhatóan, hatékonyan, tisztán és gyorsan végzik el a munkát.”



Energiahatékony KAESER berendezések támogatják a Transparent Design fenntarthatósági céljait, és hozzájárulnak a szén-dioxid-lábnyomuk csökkentéséhez.

***Marian Nechifor, tulajdonos***









***Fenti kép: A sűrített levegő a modern üvegmegmunkálás területén is nélkülözhetetlen energiaforrás.***

***Lenti képek:***
***LandGlass kemence az üvegek hajlításához (2-es csarnok).***
***Autoklávok 9000×3210 mm-es üvegek laminálásához (3-as csarnok).***

Összes kép: Transparent Design SRL

KAESER KOMPRESSOREN®

Kézbesíthetetlenség esetén a visszaküldési cím:

KAESER KOMPRESSOREN Kft.
2040 Budaörs, Gyár u. 2

Port Payé IDM 49

# OILFREE.AIR

## DSG – 90-200KW

**Több sűrített levegő:** ... átlagosan 10%-kal nagyobb térfogatáram
... **kevesebb energiával**: ... átlagosan akár 10%-kal hatékonyabb.

### ÚJ: SIGMA CONTROL 3

intelligens hálózatban vezérli és felügyeli a következő paramétereket az optimálisra csökkentett energiafogyasztás érdekében:

- sűrített levegő kilépő hőmérséklete
- nyomás alatti harmatpont
- víz kilépő hőmérséklete
- csapágy állapota
- biztonságos kondenzátum-leeresztés




Letöltés innen: App Store

Letöltés innen: Google Play

Druckprodukt $CO_2$ kompensiert
Mehr Informationen unter: klima-druck.de/ID
ID-Nr. 25192916
VDM+

**BEÉPÍTETT HŐVISSZANYERÉSSEL BEÉPÍTETT I.HOC ROTÁCIÓS SZÁRÍTÓVAL**

www.kaeser.hu