

KAESER report

Časopis za proizvodne pogone

2/26

Umreženi. Inteligentni. Učinkoviti.

Mi komprimirani zrak
koncipiramo digitalno.



Kvantni skok u tehnologiji komprimiranog zraka
Nove generacije vijčanih kompresora

Nova generacija inteligencije
SIGMA CONTROL 3

Na tragu klimatskih promjena
Vrlo čist komprimirani zrak za
istraživanje atmosfere



8-9



12-13



16-17



22 – 23

Impresum:
Izdavač: KAESER KOMPRESSOREN SE, 96450 Coburg,
Njemačka, Carl-Kaesar-Str. 26
Tel. +49 (0)9561 640-0, faks +49 (0)9561 640-130,
www.kaeser.com, e-adresa: produktinfo@kaeser.com
Redakcija: Petra Gaudiello (odgovorna urednica), e-adresa: report@kaeser.com
Grafičko rješenje: Sabine Deinhart, Theresa Götz
Fotograf: Marcel Hunger
Tisak: Schneider Printmedien GmbH, Weidhausen
Promjene adrese /
otkazivanje preplate: customer.data@kaeser.com

Za poslane nezatražene rukopise i fotografije redakcija ne preuzima odgovornost.
Pretisak, čak i djelomični, dopušten je samo uz pisano dopuštenje.
PDV broj: DE 132460321
Trgovački sud Coburg, HRB 5382

Vaše osobne podatke upotrebljavamo i pohranjujemo za marketinške svrhe. Podrobne informacije o tome možete pronaći na adresi www.kaeser.com/int-en/privacy-marketing.aspx.
U svakom trenutku možete povući svoj pristanak za upotrebu i pohranjivanje svojih podataka za marketinške svrhe, putem adrese customer.data@kaeser.com.

- 3 Uvodnik
- 4 KAESER jesenski sajmovi
Inovacije nadohvat ruke
- 6 Upravljanje komprimiranim zrakom intuitivno kao nikad prije
Nova generacija inteligencije: SIGMA CONTROL 3
- 7 Kvantni skok u tehnologiji komprimiranog zraka
KAESER redefinira budućnost komprimiranog zraka
- 8 Energetska tranzicija - drugačiji pristup
Energija u ciklusu prirode
- 10 Precizni tkalci iz Hessena
Tehnička kreativnost u kombinaciji s najzahtjevnijim inženjerstvom
- 12 Nevidljiva kriza
Visokotehnološka sanacija kanala iz Bochuma
- 14 Od bandoneona do alatnog stroja
Evolucija zaštite strojeva i osoba
- 16 Na tragu klimatskih promjena
Vrlo čist komprimirani zrak za istraživanje atmosfere
- 18 Zlatnožuto, hrskavo, efikasno
SIGMA FLEX kao recept za uspjeh tvrtke Farm Frites
- 20 Kako štiti okoliš i pritom uštedjeti
Smanjivanje troškova optimiranjem stanice komprimiranog zraka
- 22 Staklo po mjeri
Rumunjski proizvođač stakla na putu do uspjeha

UI stvara napredak, učinkovitost i radna mjesta

UI će promijeniti živote svih nas, kao što su to učinile sve dubinske inovacije prije nje. Međutim, neće strojevi odlučivati o uspjehu ili neuspjehu tog razvoja, već bi to trebalo, a u konačnici i hoće, učiniti čovječanstvo. Pravi put mora biti znatiželjan, istraživački, kritičan i odgovoran pristup umjetnoj inteligenciji, za dobrobit svih ljudi.

UI će nam pomoći u rješavanju važnih i hitnih problema, demokratizaciji znanja i povećavanju njegove dostupnosti svima te će nam dati priliku da postanemo još konstruktivniji i kreativniji.

Tržište rada također će se značajno promijeniti. Ali sigurno ne u distopijskoj budućnosti s masovnom nezaposlenošću i tehnologijom kao alatom premoći, već kao sredstvom za poboljšanje života svih nas.

Primjer:
Takozvani Jevonsov paradoks opisuje fascinantn fenomen. Kada tehnologija učini upotrebu resursa učinkovitijom, ukupna potrošnja tog resursa se ne smanjuje, već se zapravo povećava.

Danas je vrijedan resurs često ljudski rad ili računalna snaga. UI pokreće ogroman skok u učinkovitosti za tvrtke. UI može za nekoliko sekundi obaviti zadatke za koje je ljudima prije trebalo više sati. Izravan učinak je da proizvodnja jedne jedinice postaje drastično jeftinija. Ta učinkovitost smanjuje troškove.



Dipl. inž. stroj. Ljubo Vranković
Generalni direktor

Kada proizvodnja robe iznenada postane znatno jeftinija zbog primjene umjetne inteligencije, to povećava konkurentnost i čini proizvod ili uslugu privlačnijima. Rezultat nižih troškova je značajno povećanje potražnje. Pojavljuju se mnoge nove primjene jer je usluga isplativija.

Dakle, kad potražnja za proizvodima i uslugama tako dramatično poraste, javlja se potpuno nova potreba za radnom snagom. Ne samo da je potrebno više ljudi kako bi se zadovoljila povećana potražnja, već i dodatno osoblje za kontrolu, praćenje i fino podešavanje UI sustava. Velik broj novih projekata zahtijeva koordinaciju, strateško planiranje i kreativni doprinos koji UI ne može samostalno pružiti.

To znači da iako UI čini rad po jedinici vremena učinkovitijim i stoga jeftinijim, golemi porast potražnje u konačnici dovodi do povećanja zaposlenosti u ovom sektoru, a ne do njezinog smanjenja.

Jevonsov paradoks pokazuje da nam UI ne otkida poslove zato što uslijed povećanja učinkovitosti imamo manje posla, već smanjuje troškove do te mjere da želimo i možemo učiniti puno više te da će naposljetku stvoriti još više radnih mjesta. To je dobra poruka svima onima koji s pesimizmom gledaju na tržište rada.

KAESER jesenski sajmovi

glasstec 2026: od 20. do 23. listopada u Düsseldorfu

Vodeća rješenja za industriju stakla

glasstec
20-23 OCT 2026
DÜSSELDORF | GERMANY

Možete nas pronaći ovdje

Hala 15 | štand 15C49



Maksimalna učinkovitost u industriji stakla obavezna je zbog visokih cijena energije. Proizvodnja komprimiranog zraka mora biti ekonomična i apsolutno pouzdana, bilo za transport, oblikovanje ili hlađenje. Na sajmu glasstec u Düsseldorfu pokazat ćemo vam kako opskrbu možete oblikovati na održiv i dugoročan način.

Glavne zadaće komprimiranog zraka u obradi stakla:

- ✓ Oblikovanje: precizno puhanje i prešanje sirovog stakla.
- ✓ Izgaranje: potpora procesima u posudama za topljenje stakla.
- ✓ Rukovanje i hlađenje: siguran transport i ciljano upravljanje temperaturom.
- ✓ Kvaliteta: čišćenje i oplemenjivanje površina.

EuroTier 2026: od 10. do 13. studenoga u Hannoveru

Učinkovitost u štali i na polju



Možete nas pronaći ovdje

Hala 13 | štand D18



Komprimirani zrak u modernom je stočarstvu ključan za dobrobit životinja i učinkovite tijekove rada. Precizno upravlja automatiziranim sustavima – od hranjenja životinja pa sve do klime u staji. KAESER će na sajmu EuroTier predstaviti rješenja po mjeri koja ispunjavaju najstrože zahtjeve za pouzdanost i higijenu.

Primjene komprimiranog zraka u stočarstvu:

- ✓ Hranjenje: transport peleta i žitarica bez prašine te upravljanje otvorima za ubacivanje hrane.
- ✓ Tehnika mužnje: meki pogon robota za mužnju (AMS) i automatizirano čišćenje vimena.
- ✓ Gospodarenje gnojivom: precizno upravljanje klizačima i ventilima u bioplinskim postrojenjima.
- ✓ Klima u staji: pneumatska regulacija ventilacijskih zaklopki i zavjesa za optimalni svjež zrak.
- ✓ Higijena: učinkovito čišćenje vodova i filtara komprimiranim zrakom.

BRAU Beviale 2026: od 10. do 12. studenoga u Nürnbergu

Čistoća i učinkovitost u industriji pića

Nürnberg će od 10. do 12. studenoga 2026. biti mjesto susreta za pivovare, proizvođače mineralne vode i proizvođače sokova. Kad su kvaliteta i higijena na prvom mjestu, odabir sustava komprimiranog zraka strateško je rješenje. KAESER će na sajmu pokazati kako sigurnost procesa i učinkovitost troškova čine savršen sklad.

Budući da komprimirani zrak često dolazi u izravan dodir s proizvodom, postavljaju se iznimno visoki zahtjevi za kvalitetu zraka. S druge strane, postrojenja koja štede energiju i primjena otpadne topline iz kompresora održivo smanjuju troškove proizvodnje po hektolitru.

Primjene komprimiranog zraka u industriji pića:

- ✓ Ventilacija mladog piva: ciljan dovod sterilnog zraka za djelovanje kvasca.
- ✓ PET modeliranje puhanjem: precizno oblikovanje boca visokim tlakom.
- ✓ Punjenje i zatvaranje: pneumatsko upravljanje daje točne količine punjenja.
- ✓ Proizvodnja dušika: generiranje na licu mjesta za inertizaciju spremnika.
- ✓ Čišćenje i sušenje: ispuhivanje boca prije etiketiranja.
- ✓ Transportna tehnika: transport krunskih čepova, etiketa i praznih boca.

Brau
Beviale



Možete nas pronaći ovdje

Hala: 10 | štand: 218



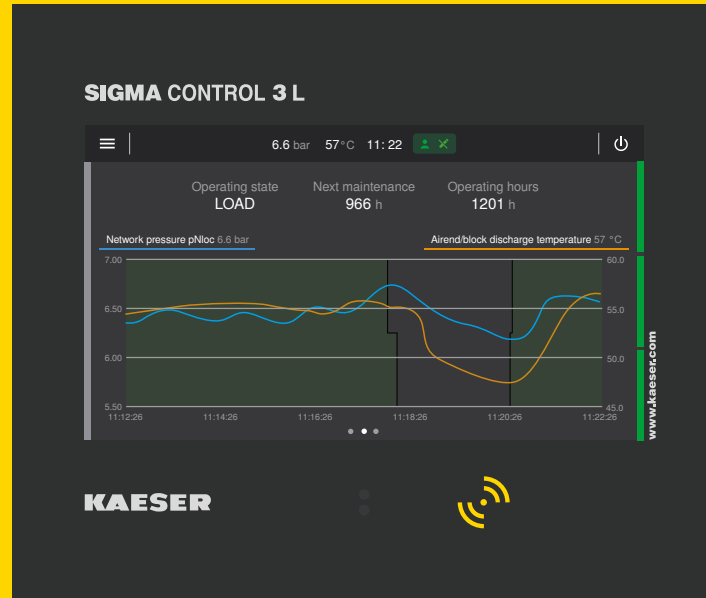
Veselimo se vašem posjetu!

Nova generacija inteligencije: SIGMA CONTROL 3

Upravljanje komprimiranim zrakom intuitivno kao nikad prije



U umreženoj industriji komprimirani je zrak više od puke energije – on je tok podataka. Nova generacija našeg upravljačkog sustava SIGMA CONTROL postavlja nove standarde za povezivost, praktičnost rukovanja i transparentnost. Saznajte kako gradimo most između dokazanog hardvera i digitalne budućnosti.



Potpuna kontrola – izravno na stroju

Zaboravite izbornike komplicirane strukture i krute tipke. Novi SIGMA CONTROL 3 pretvara rukovanje vašim postrojenjem u intuitivan doživljaj:

- Dodirna inovacija: konvencionalne tipke zamijenio je dodirni zaslon visoke razlučivosti. Navigirajte izravno i tečno kao na pametnom telefonu.
- Sveobuhvatan pregled: status stroja, radni podaci i intervali održavanja vizualiziraju se kristalnom jasnoćom. Nema traženja, nema lutanja po zaslonu – samo činjenice koje stvarno trebate.
- Savršeno prilagođen za svako postrojenje, bilo kompaktno ili velikih dimenzija – tri dostupne veličine (S, M i L) daju savršeno sučelje za svaki zahtjev.

Umrežavanje bez granica: srce vaše tvornice Smart Factory

Novi upravljački sustav nije solo igrač, nego igrač u timu.

Zahvaljujući fleksibilnim, zamjenjivim sučeljima, SIGMA CONTROL 3 besprijekorno se uklapa u vašu postojeću strukturu:

- Maksimalna kompatibilnost: podrška za uobičajene SCADA sustave i najmodernije IoT standarde.
- Dugoročnost i povratna kompatibilnost: zahvaljujući dokazanom IOM konceptu postrojenje ostaje nadogradivo. Postojeći sustavi mogu se integrirati bez problema – zaštita ulaganja na koju se možete osloniti.

KAESER Connect: vaša stanica za komprimirani zrak u vašem džepu

Zašto biste samo na licu mjesta znali u kojem je stanju vaše postrojenje? Aplikacija KAESER Connect omogućuje vam da kontrolu ponesete sa sobom:

- Uvid u stvarnom vremenu: dovoljan je samo kratak sken QR kôda i već za samo nekoliko sekundi na pametnom telefonu imate sve bitne radne podatke.
- Proaktivna sigurnost: sustav vas push porukama odmah obavještava o vašim promjenama statusa ili skorim rokovima za održavanje.
- Transparentnost na pritisak gumba: izradite detaljna izvješća o stroju i stalno držite na oku ključne pokazatelje učinka (KPI), bez obzira na to stojte li trenutačno u tvorničkoj hali ili ste na poslovnom putovanju.

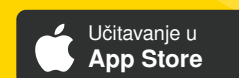
Zaključak: novi SIGMA CONTROL 3 više je od upravljačkog sustava. On je vaš partner u učinkovitom, transparentnom i digitalnom napajanju komprimiranim zrakom. Dobro došli u doba pametnog komprimiranog zraka!

Pitajte svojeg stručnog savjetnika tvrtke KAESER o mogućnostima nadogradnje svojeg postrojenja.



Preuzimanje aplikacije uz pomoć QR kôda
Apple and iPhone are trademarks of Apple Inc. Google is a trademark of Google LLC

ili „KAESER Connect” u trgovinama App Store i Google Play Store



KAESER redefinira budućnost komprimiranog zraka

Kvantni skok u tehnologiji komprimiranog zraka



Tvrtka KAESER KOMPRESSOREN u dvostrukoj premijeri pomiče granice mogućega: nova generacija DSG i dosljedno razvijana generacija ASD/BSD potpuno redefiniraju učinkovitost i sigurnost. Obje inovacije imaju zajednički cilj: maksimalne radne značajke uz minimalne operativne troškove u kombinaciji s tehnološkim suverenitetom koji stvara put u digitalnu budućnost.

Buduća održivost i digitalna izvrsnost čine temelj obiju generacija. Novi upravljački sustav SIGMA CONTROL 3 generacije DSG dosljedno je dizajniran za tehnološku suverenost. Zahvaljujući sukladnosti s Aktom o kibernetičkoj otpornosti već sada ispunjava buduće sigurnosne standarde EU-a za umrežene industrijske proizvode.

Novi DSG: certificirana čistoća za prehrambenu i farmaceutsku industriju

Dosljedna optimizacija dinamike fluida dovela je do impresivno jačih radnih svojstava, jer DSG postiže čak 10 posto veći volumni protok u usporedbi s prethodnom generacijom. Istovremeno je radikalno poboljšana specifična potrošnja energije kako bi se zadovoljili i čak redefinirali sve stroži zahtjevi za energetske učinkovitost. Dok se varijanta DSG A sa zračnim hlađenjem može pohvaliti prosječnim povećanjem stupnja učinkovitosti od 10 posto, DSG W s vodenim hlađenjem daje poboljšanje učinkovitosti od 7 posto. Uz te vršne brojeve generacija DSG se jasno distancira od konkurencije i postavlja se kao novi standard u cijeloj branši.

Pouzdanje je temelj uspjeha projekata, posebno u osjetljivim branšama kao što su prehrambena i farmaceutska industrija. Kao poduzeće certificirano u skladu s normom ISO 22000 jamčimo da na procesnom zračnom putu primjenjujemo samo materijale koji su kvalificirani za te zahtjevne namjene.

Da bi podržala provjeru valjanosti u procesima sukladnim s dobrom proizvodnom praksom, DSG certifikacija nudi pakete za sveobuhvatnu dokumentaciju. Oni obuhvaćaju detaljne certifikate materijala i potvrdu o uspješno provedenim tvorničkim ispitivanjima prihvatljivosti u našim vrhunskim prostorijama za ispitivanja.

Nova serija ASD/BSD: vrhunac učinkovitosti u industrijskoj svakodnevnici

Nova serija ASD/BSD dosljedno nastavlja uspješnu dizajnersku liniju naših modela CSD/CSDX. Šest dostupnih postavki tlaka omogućuju optimalnu integraciju serije u svaki sustav, čime proizvod stvara znatno više volumnog protoka uz minimalnu potrošnju energije. U srži su najsuvremeniji pogonski sustavi: strojevi s fiksnim brojem

okretaja rade s asinkronim motorima standarda IE4, dok frekvencijski regulirani modeli s motorima s permanentnim magnetima dostižu čak vrhunske standarde IE5 ili IES5.

Pažnja posvećena detaljima čini veliku razliku u energetske učinkovitosti. Inovativni koncept hlađenja s ventilatorom promjenjivog broja okretaja koji ne zahtijeva održavanje proizvodi samo količinu zraka za hlađenje koja je stvarno potrebna. Integrirani aksijalni ciklon osigurava pouzdano odvajanje kondenzata iz hladnjaka uz minimalan gubitak tlaka, dok dokazani odvod EcoDrain jamči sigurnu odvodnju kondenzata bez gubitka komprimiranog zraka. Optimiziran je čak i opcionalni sustav za rekuperaciju topline: zahvaljujući unutarnjem kanalu za vodu od nehrđajućeg čelika, sustav uopće ne zahtijeva održavanje. Na temelju identičnih priključnih točaka za struju, zrak i hlađenje bez problema se zamjenjuju postojeći uređaji po načelu „Plug & Play”.



ENERGETSKA TRANZICIJA s drugog stajališta



Heizomat je poznati njemački proizvođač sustava za regenerativne energije. „Green Smart Factory” najnoviji je veliki projekt poduzeća i inovativan model za CO₂ neutralnu industrijsku proizvodnju. Na najnovijoj lokaciji u Heidenheimu (Bavarska) poduzeće pokazuje kako u praksi funkcionira energetski autonomna, umrežena proizvodnja i time dojmljivo dokazuje da obiteljsko poduzeće u ruralnoj Bavarskoj može pratiti globalnu energetsku tranziciju, a i tehnološki je predvoditi.



Kad je Robert Bloos stariji 1982. tijekom izgradnje nove kuće tražio automatski sustav koji bi drvenu sječku automatski dovodio u grijaći sustav jednako praktično kao što to radi centralno grijanje na ulje ili plin, nije ga mogao pronaći. Zato je sam izumio taj dovod. To je bio početak uspješne priče tvrtke Heizomat. Automatizirani dozatori (Heizomat pražnjenje) danas su dio opsežnog portfelja proizvoda, koji je u međuvremenu obuhvatio cjelokupni lanac vrijednosti energije drva. Također obuhvaća potpuno automatizirane kotlove za drvenu sječku i

biomasu, strojeve za sječenje drva (Heizohack), sjeckalice paleta za industriju i transportna vozila (Heizotruck). Danas poduzeće vodi sin osnivača, Robert Bloos mlađi, koji na temelju svojeg novog projekta pokazuje kako srednje poduzeće može stvoriti radikalno novi koncept energije.

Vizija tvornice Green Smart Factory

Tvornica Green Smart Factory službeno je otvorena u rujnu 2025. na terenu bivše vojarne u Heidenheimu. Heizomat je na taj način nanovo koncipirao svoju cijelu proizvodnju i postavio nove standarde.

Direktor Robert Bloos mlađi opisao je novi inovativni pristup koji je temelj u tvornici Green Smart Factory izrazom „energetski vođena proizvodnja”. Preduvjet je kompletan koncept višemodalne samodostatnosti koja se temelji na organiziranoj interakciji predvidivih i nepredvidivih izvora energije: vlastita fotonaponska postrojenja i vjetroelektrane na prostorima tvornice proizvode „nepredvidivu” struju ovisno o vremenskim uvjetima, a u internom drvnom rasplinjaču (Heizo E-Power) proizvode se struja i toplina iz drvene sječke po potrebi, tj. „predvidivo”. Klimatski prihvatljiva energija iz sunca i vjetra prioritetno se primjenjuje u proizvodnji. Ako te energije u trenutku nema ili nema dovoljno, prije svega u jesen i zimi (mračna i hladna godišnja doba), u pogon dolazi drveni rasplinjač (Heizo E-Power). Uz pomoć svojeg preciznog upravljačkog sustava učinkovito generira struju i toplinu iz drvene sječke u skladu s potrebama te ih dovodi do velikog međuspremnika. Digitalno upravljiva kombinacija predvidivih i nepredvidivih izvora pretvara opskrbu energije u tvornici Heizomata u pouzdan i kompletan sustav. Potpuno automatizirani grijač na drvenu sječku tvrtke Heizomat daje pouzdan i klimatski neutralan izvor topline te po potrebi pokriva i osnovna i vršna opterećenja.

Komprimirani zrak kao dio energetskog koncepta

Komprimirani zrak pogonsko je sredstvo koje se primjenjuje u svim proizvodnim procesima. Kao i u svakom proizvodnom pogonu, opterećuje pneumatske pogone svih proizvodnih postrojenja i strojeva. Komprimirani zrak igra ulogu i u generiranju dušika, što je važna sastavnica energetski vođene proizvodnje. Velike količine dušika potrebne su kao rashladni medij u postrojenjima za rezanje laserom. Kad fotonaponska postrojenja pod jakim sunčevim svjetlom daju više struje nego što je potrebno za proizvodnju, Heizomat iskorištava tu klimatski neutralnu struju za generiranje dušika iz okolnog zraka uz pomoć komprimiranog zraka. Dušik se zatim pohranjuje u visokotlačne spremnike. Heizomat tako sunčevu energiju, čija je dostupnost nepredvidiva, pretvara u sirovinu koja se može skladištiti.

Pri projektiranju stanice komprimiranog zraka naglasak je bio na maksimalnoj učinkovitosti i točnom dimenzioniranju uz dovoljnu redundanciju. Komprimirani zrak potreban za primjene (potreban tlak 7,8 bara i volumni protok maks. 30 m³/min) transportiraju frekven-
cijski reguliran vijčani kompresor CSD 130 koji pokriva povremene potrebe tijekom najveće potrošnje i dva vijčana kompresora BSD 83 s fiksnim brojem okretaja koji pokrivaju osnovno opterećenje. Ta kombinacija osigurava da se proizvodnja komprimiranog zraka točno prilagođava promjenjivoj ponudi regenerativnih energija. Još je jedan temelj ekonomičnosti upravljački sustav SIGMA AIR MANAGER 4.0 za više strojeva, koji nadzire i usmjerava sva tri vijčana kompresora, oba rashladna sušača za uštedu energije SECOTEC TF 230 i sve komponente za obradu komprimiranog zraka u smjeru sveobuhvatne optimizacije cijele stanice komprimiranog zraka. A stanica komprimiranog zraka sadrži još jedan dio



Gornja slika: u internom drvnom rasplinjaču (Heizo E-Power) po potrebi se proizvodi struja i toplina iz drvene sječke.
Donja slika: Stanica komprimiranog zraka stoji na galeriji iznad proizvodnog područja u novoj hali.

Komprimirani zrak dio je ukupnog toplinskog sustava u tvornici Green Smart Factory.

Robert Bloos mlađi, direktor

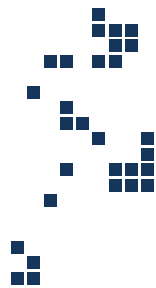
slagalice koji doprinosi cjelokupnom energetskom konceptu tvornice Green Smart Factory: zahvaljujući pločastim izmjenjivačima topline ugrađenima u kompresore, toplina kompresije ne gubi se neiskorištena, nego se dovodi u međuspremnik, gdje se spajaju svi izvorni energije. Proizvodnja komprimiranog zraka u tom je smislu još jedan temelj energetskog koncepta tvrtke Heizomat, a time i sastavni dio energetskog koncepta tvornice Green Smart Factory.





Tehnička kreativnost u kombinaciji s najzahtjevnijim inženjerstvom

PRECIZNI TKALCI IZ HESSENA



Grupa PACO iz grada Steinau an der Straße svjetski je poznata po prvoklasnim metalnim mrežama. Sve-mirska tehnologija, farmacija ili visokoprecizni sitotisk – gdje zakažu standardna rješenja, uskače PACO. Međutim, iza blistavih mreža od nehrđajućeg čelika skriva se proizvodnja koja se oslanja na apsolutno pouzdano i učinkovito napajanje komprimiranim zrakom.



Gornja slika: Proizvodnja metalne žičane mreže fascinantna je kombinacija tradicionalnog tkanja i najmodernije visokoprecizne tehnologije.

Donja slika: Nedavno modernizirana stanica komprimiranog zraka projektirana je redundantno. Ispred stoji dr. Lars Heckmann, tehnički voditelj.

Ne postoji praktički nijedna sfera modernog života bez metalnih mreža. To je jedan od klasičnih proizvoda razvojne tehnologije (enabling technology): bez izuzetno fine metalne mreže ne možemo ni rafinirati moderni benzin ni proizvoditi sterilne lijekove ili mikročipove, jer nužni plinovi i tekućine moraju imati maksimalnu čistoću. Metalna mreža uvijek je rješenje kad nešto treba

sortirati, filtrirati ili zaštititi, a uvjeti su previše zahtjevni za običnu plastiku. Društvo Paul GmbH & Co. KG, skraćeno PACO, apsolutni je specijalist za metalne žičane mreže. Njegov je temelj stručno znanje kako iz najfinijih metalnih žica proizvesti kvalitetne metalne mreže. Počelo se sa samo nekoliko tkalačkih strojeva, a razvilo se u tkalačke dvorane sa stotinama automata za tkanje. Društvo je još i danas obiteljsko poduzeće i u trećoj ga generaciji vodi unuk osnivača.

PACO razvija i proizvodi visokoprecizne metalne žičane mreže i za to potrebne posebne strojeve za ekstremno fine procese prosijavanja i filtracije u industriji. Poduzeće također kombinira te mreže s vlastitom izradom postrojenja te tako dobiva kompletna tehnološka sustavna rješenja za branše kao što su automobili, kemija, industrija, energije, zračni prijevoz, farmacija, namirnice i tehnologija vodika. Ono što te mreže čini posebnima jest iznimno visoka razina vertikalne integracije: obrađuju se najraznolikiji materijali, npr. nehrđajući čelik, aluminij, bakar, nikal, titan i čak plemeniti metali. Debljine žica sežu od iznimno finih (13 µm) do robusnih (1,6 mm). Društvo kći HETA Verfahrenstechnik pruža i kompletna, djelomično potpuno automatizirana postrojenja za filtraciju.

PACO®
FILTRATION SOLUTIONS

Tanje od vlasi ljudske kose

Proizvodnja metalnih žičanih mreža fascinantna je kombinacija tradicionalnog tkanja i najmodernije visokoprecizne tehnologije, u čemu važne zadatke obavlja komprimirani zrak. Jedan od tih zadataka ključan je za nesmetan rad i kvalitetu složenog procesa tkanja: nanošenje maziva na žice. Budući da je

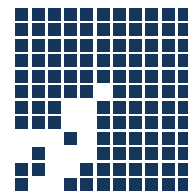
metal znatno krući od pamučnih niti, za strojeve vrijede ogromni zahtjevi. Prije nego što tkanje može započeti, žica mora biti točne kvalitete i debljine. Kao i kod tradicionalnog tkanja, postoji osnova (uzdužne žice) i potka (poprečne žice). Tijekom napinjanja stotine ili tisuće žica osnove namataju se paralelno na gredu osnove. Napetost mora biti potpuno ujednačena jer bi čak i najmanja odstupanja kasnije dovela do pogrešaka u uzorku mreže, što je nedopustivo u proizvodnji metalne žičane mreže. Srž je procesa tkalački stroj. Spletice podižu i spuštaju niti osnove dok se kroz njih provodi žica potke. Za razliku od tekstila metal ne oprašta pogreške. Kad se metalna žica jednom nepravilno savije, više se ne može jednostavno ispraviti. Kako bi se osiguralo nesmetano tkanje, svaki je tkalački stan opremljen sustavom za raspršivanje koji raspoređuje mazivo putem pumpi na komprimirani zrak, čime trenje svodi na minimum i sprečava lomljenje žice. Komprimirani zrak također se upotrebljava u potpuno automatiziranoj proizvodnji filterskih elemenata, npr. za upravljanje pneumatskim cilindrima. Načelno igra ključnu

ulogu i u čišćenju, tehnologiji automatizacije i osiguranju kvalitete društva PACO.

Redundancija i pouzdanost

Zbog važnih funkcija koje ima komprimirani zrak, u tkaonici i konfekcioniranju mora biti pouzdano dostupan s tlakom od 8 bar i volumenom od 3 m³/min. Stoga je nedavno modernizirana stanica komprimiranog zraka projektirana redundantno. Oba frekvencijski regulirana vijčana kompresora tipa ASD 35 SFC tvrtke KAESER rade naizmjenično, a svaki preuzima jednak udio radnih sati. Ako je potrebno održavanje ili popravak, uređaj na kojem se ne obavljaju radovi može u potpunosti pokriti potrebu za komprimiranim zrakom. Redundantno je projektirana i obrada komprimiranog zraka, koju obavljaju dva energetski štedljiva rashladna sušaća SECOTEC TD 67. Ti sušaći zajedno sa separatorom ulja i vode AQUAMAT osiguravaju nužnu kvalitetu komprimiranog zraka. Daljnje su komponente stanice komprimiranog zraka spremnik komprimiranog zraka od 1000 litara i sustav za održavanje tlaka serije DHS 4.0 upravljani mjeračem vremena koji štedi energiju i jamči sigurnost sustava. Ako je mrežu potrebno naglo ventilirati nakon stanke u isporuci komprimiranog zraka, npr. noću ili vikendom, mogu nastati ekstremno visoke brzine strujanja. DHS 4.0 tvrtke KAESER osigurava blago stvaranje tlaka te tako štiti fine pneumatske senzore i ventile strojeva za proizvodnju. Tehnički voditelj dr. Lars Heckmann i voditelj tima za automatizacijsku tehnologiju i proizvodnju postrojenja Mathias Ruppel vrlo su zadovoljni novom stanicom komprimiranog zraka i velikom radnom sigurnošću koju jamči sustav: „Tkanje metalnih žičanih mreža na našim tkalačkim strojevima vrlo je složen i osjetljiv postupak. Jako se radujemo što uz sebe imamo kompetentnog partnera kao što je KAESER“, naglasio je Mathias Ruppel.

Metalne žice djelomično su tanje od vlasi ljudske kose.



Sustav za održavanje tlaka
tvrtke KAESER optimalno štiti
naše osjetljive sustave.

Dr. Lars Heckmann, tehnički voditelj

Ispod naših gradova i općina otkucava vremenska bomba: globalna infrastruktura otpadnih voda zalazi u godine. Međutim, dok diljem svijeta raste potreba za sanacijama, u Bochumu nastaju rješenja sutrašnjice. Ondje Trelleborg razvija visokospecijalizirana vozila za sanaciju koja u rekordnom vremenu vraćaju u formu oronule kanale zahvaljujući najsuvremenijoj tehnologiji stvrdnjavanja UV zračenjem i pouzdanom komprimiranom zraku tvrtke KAESER.

Europa, Azija ili Amerika – problem je svugdje isti: većina kanalizacijskih sustava izgrađena je polovicom prošlog stoljeća i sada dolazi do kraja radnog vijeka. Posljedice su ozbiljne. Prodiruća voda iz propusnih cijevi uzrokuje onečišćenje podzemnih voda ili preopterećenje postrojenja za pročišćavanje vode. Javna kanalizacija u Njemačkoj ukupno je duga gotovo 600.000 km i jedna je od najvećih materijalnih imovina zemlje. Međutim, udruga DWA i Savezni ured za statistiku navode da oko 18 do 20 posto tog sustava zahtijeva sanaciju. „Otvoren” popravak mogao bi stvoriti ogromne troškove i logistički bi bio praktički neostvariv u gusto naseljenim gradovima. Drugim riječima, trebamo nova rješenja i pristupe. Trelleborg sa sjedištem u Bochumu istaknut je pružatelj širokog spektra inovativnih rješenja za sanaciju cijevi i kanalizacije. To poduzeće shvaća kanalizaciju kao složen ekosustav i nudi specijalizirane postupke za različite scenarije oštećenja u kojima kvaliteta komponenti određuje dugoročni uspjeh. Jedan je od tih inovativnih postupaka obloga stvrdnuta UV svjetlom. Stručnjaci za sanaciju iz Bochuma poduzećima za izgradnju cesta među ostalim nude vrhunska vozila za sanaciju opremljena svime što je potrebno za primjenu inovativne obloge stvrdnute UV svjetlom. To omogućuje brzu i ekonomičnu sanaciju bez opterećenja infrastrukture.

Obloga stvrdnuta UV svjetlom: preciznost pod pritiskom

Obloga stvrdnuta UV svjetlom tehnološko je remek-djelo koje stvara „cijev u cijevi” bez kopanja. Prvo se cijev zatvara barijerom kako bi se spriječio prodor vode. Robotska glodalica uklanja naslage kako bi se osiguralo da je unutrašnjost cijevi potpuno glatka. Zatim se kanalizacija čisti vodom pod visokim tlakom. Daljinski upravljana kolica s kamerom pregledavaju kanalizaciju kako bi se osiguralo da nema prepreka koje će ometati unos. Zatim se kroz šaht spušta klizna folija koja će oblogu kasnije štiti od oštećenja. Crijevo od staklenih vlakana (obloga) impregnirano u tvornici reaktivnom smolom koja se stvrdnjava svjetlom provlači se vitlom kroz oštećenu cijev od jednog šahta do drugog. Oblogu na oba kraja zrakonepropusno zatvaraju posebni zatvarači, što zatim omogućuje dovod precizno upravljanog komprimiranog zraka u oblogu. Obloga se napuhuje i čvrsto pritišće uz stijenu stare cijevi. Chamseddine Korbi (voditelj proizvodnje) objašnjava zašto je u toj fazi toliko bitan apsolutno konstantan tlak: „Ako je prenizak, nastaju nabori, ako je previsok, obloga bi mogla puknuti i uništiti cijeli projekt sanacije. Zato su naši kamioni opremljeni pouzdanim pihalima tvrtke KAESER.” Dok je napuhana obloga pod tlakom,



Budući da bi iznenadan pad tlaka mogao uništiti cijeli sanacijski projekt, pouzdano napajanje komprimiranim zrakom vrlo je važno.

Chamseddine Korbi, voditelj proizvodnje

u nju se uvodi izvor svjetlosti s jakim UV svjetiljkama. UV svjetiljke uključuju se i vraćaju kroz cijev točno definiranom brzinom. UV zračenje aktivira fotoinicijatore u smoli i vrlo brzo stvrdnjava tekuću smolu. Za dovršetak sanacije daljinski upravljana robotska glodalica ponovno iznutra otvara bočne kućne priključke koje je prekrila obloga.

Kvaliteta za održavanje vrijednosti

Svako je vozilo za sanaciju tehničko remek-djelo u kojem dolazi do savršene interakcije svih komponenti. Komprimirani zrak potreban za napuhavanje obloge prije stvrdnjavanja dolazi iz KAESER-ova klipnog rotacijskog puhalo BB ili CB serije COMPACT. Ovisno o tome što je potrebno na gradilištu, dostupni su različiti modeli (tlak do 1000 mbara (pretlak), volumni protok do 11,1 m³/min). KAESER-ova puhalo sa svjetski priznatim OMEGA profilom otporna su, dugovječna i idealna za pouzdanu primjenu na gradilištu. Upravljački sustav SIGMA CONTROL 2 omogućuje pouzdano upravljanje i kontrolu pogona puhalo. Varijabilna sučelja omogućuju veliku fleksibilnost i lako se integriraju u druge upravljačke sustave. Chamseddine Korbi objašnjava: „Naše UV postrojenje ima Siemensov PLC upravljački sustav koji odašilje signale upravljačkom sustavu puhalo. Na taj se način može vrlo dobro regulirati interakcija raznih komponenti, što je vrlo važno za naš proces. Budući da bi iznenadan pad tlaka mogao uništiti cijeli sanacijski projekt, pouzdano napajanje komprimiranim

zrakom smatramo nužnim. Kao partnera odabrali smo KAESER i to je bila ispravna odluka.”

Visokotehnološka sanacija kanala iz Bochuma

Nevidljiva kriza

Gornja slika: Visokoučinkovita vozila za sanaciju opremljena su svime što je potrebno za primjenu inovativne obloge stvrdnuta UV svjetlom. Donja slika: Pogled u unutrašnjost vozila za sanaciju.





Tango je postavio prvi takt za uspješnu povijest poduzeća.



Simone Weinmann-Mang (glavna predstavnica) i njezina kći Isabelle Himbert (direktorica).

Evolucija zaštite strojeva i osoba

OD BANDONEONA DO ALATNOG STROJA

Tko bi pomislio da će DNK tanga danas zaštititi svjetske visokoprecizne strojeve za lasersko rezanje? **Arno Arnold** iz Obertshausena uzeo je ono što je sredinom 19. stoljeća počelo s nježnim savijanjem glazbenog instrumenta i razvio to u inženjersku umjetnost bez koje bi moderni industrijski centri stali.

Povijest moderne industrijske tehnike često počinje na neočekivanim mjestima. Počeci poduzeća Arno Arnold usko su povezani s tangom. Taj popularni ples potječe iz Argentine, a krajem 18. stoljeća osvojio je kafiće velikih gradova diljem svijeta. Instrument koji nije imao premca u interpretaciji tanga bio je bandoneon, fleksibilna harmonika čiji mijeh proizvodi zrak za tonove. Bandoneon se sastoji od stotina najfinijih sastavnih dijelova, no njegov je ključni dio mijeh, koji mora biti iznimno fleksibilan, dugovječan i pod visokim tlakom jamčiti potpunu nepropusnost kako bi mogao postići tako iznimne tonove. Pra-pra-pradjed mlade voditeljice poduzeća

Isabelle Himbert sudjelovao je u 1860-ima u razvoju te inovativne harmonike. To stručno znanje o rukovanju kožom, tekstilima, preciznim tehnikama presavijanja tvorilo je osnovu za strateško preusmjeravanje koje će desetljećima sigurno voditi poduzeće.

Od noći tanga do rezanja velikom brzinom

Kako je 1930-ih pala potražnja za tradicionalnim glazbenim instrumentima i istovremeno je procvjetala metaloprerađivačka industrija, Arnold je prepoznao potencijal prijenosa tog specijaliziranog znanja u industrijski sektor. Prijelaz s izrade glazbenih instrumenata na proizvodnju industrijski korištenih mjehova bio je genijalan prijenos tehnološke kompetencije. Dok se zrak prethodno usmjeravao kako bi se proizveo ispravan ton, ideja je sada bila zaštititi od strugotina, rashladnih sredstava i prašine vrlo osjetljive vodilice, vretena i vratila alatnih strojeva. Moderni mijeh postao je obavezan zaštitni štiti u automatiziranoj proizvodnji. Danas asortiman proizvoda grupe Arnold obuhvaća mnogo više od jednostavnih poklopaca – seže od složenih teleskopskih čeličnih poklopaca i kompletnih stijenki strojeva do specijaliziranih zaštitnih sustava za lasersku i medicinsku tehnologiju. Danas se poduzeće unutar branše smatra glavnim stručnjakom za rješavanje problema. Gdje god standardna rješenja dosegnu svoje fizičke granice, bilo zbog ekstremno visokih brzina postupaka ili minimalno raspoloživog prostora za rad, u igru dolaze individualni koncepti iz Obertshausena. U današnjoj je proizvodnji učinkovitost korištenih resursa odlučujući faktor u tržišnom

nadmetanju. Središnju ulogu uz struju igra komprimirani zrak kao potreban oblik energije. Gotovo svaki procesni korak u Arnoldovoj tvornici oslanja se na apsolutno pouzdano i kvalitetno napajanje komprimiranim zrakom: bilo pri rezanju posebne tkanine strojevima za rezanje laserom, u pneumatskom upravljačkom sustavu proizvodnih postrojenja, na pneumatskim alatima ili na podiznim stolovima. Komprimirani zrak temelj je neometane proizvodnje. Starija partnerica Simone Weinmann-Mang uz smijeh je izjavila: „Bez komprimiranog zraka kod nas bi radilo samo računalo.” Da bi ispunili visoke zahtjeve za zaštitu od prekida rada i energetske učinkovitost, poduzeće Arnold oslanja se na najmodernije rješenje tvrtke KAESER KOMPRESSOREN.

U srcu opskrbe nalaze se dva KAESER-ova snažna vijčana kompresora tipa AIRCENTER SM 12. Te kompaktne stanice komprimiranog zraka spremne su za priključivanje, zahtijevaju manje od jednog kvadratnog metra prostora i sadrže sve što stanica komprimiranog zraka treba imati: vijčani kompresor s učinkovitim SIGMA PROFIL-om, rashladni sušač za energetski učinkovitu obradu komprimiranog zraka i spremnik komprimiranog zraka kapaciteta od 270 litara. Postrojenja karakterizira vrlo visok volumni protok, a istovremeno niska potrošnja struje. Još je jedan razlog za nisku potrošnju energije primjena visokoučinkovitih Super-Premium-Efficiency motora.

Na svim radnim mjestima ovisimo o pouzdanom napajanju komprimiranim zrakom.

Isabelle Himbert, direktorica

Da bi se zajamčila neprestana raspoloživost radnog komprimiranog zraka, postrojenje ima redundantan koncept s dvama identičnim kompresorima KAESER AIRCENTER SM 12. To duplesno rješenje odlučujuća je strateška prednost u pogledu radne sigurnosti: paralelni rad dviju kompaktnih stanica „sve u jednome” gotovo isključuje rizik da dođe do prekida proizvodnje. Ako neku od jedinica treba isključiti radi planiranih radova održavanja ili neplanski prestane raditi, drugi AIRCENTER i dalje besprijekorno pokriva osnovnu opskrbu priključenih trošila.



Visokotehnološki mjehovi današnjeg asortimana proizvoda štite i osobe i strojeve.



Gotovo svaki procesni korak u Arnoldovoj tvornici oslanja se na apsolutno pouzdano i kvalitetno napajanje komprimiranim zrakom.



Komprimirani zrak primjenjuje se i u laserskim strojevima.

Postrojenje je maleno,
no zahtjevi su vrlo visoki.

Manuel Granzin, znanstvenik

Atmosfera je sustav koji održava život na našem planetu – vrlo kompleksan kemijski laboratorij koji štiti Zemlju od zračenja i regulira klimu. U vremenima globalnih promjena, moderno istraživanje atmosfere daje bitnu procjenu svijeta u tranziciji. Kako bi razvila precizne modele predviđanja i procijenila djelotvornost mjera zaštite okoliša, znanstvena zajednica treba podatke koji desetljećima ostaju usporedivi i apsolutno točni. Često je riječ o otkrivanju tragova plinova i sitnih čestica u toliko niskim koncentracijama da konvencionalne metode mjerenja nisu djelotvorne.

Glavno tržište za taj globalni zadatak nalazi se u srcu Njemačke, na vrhu planine Kleiner Feldberg brdskog područja Taunus. Ovdje Institut za atmosferske i okolišne znanosti Sveučilišta Goethe u Frankfurtu upravlja opservatorijem s poviješću dugom preko 100 godina. Osnovao ga je 1913. godine Udruga fizičara u Frankfurtu,



Manuel Granzin uvijek ima jasan uvid u rezultate mjerenja.

otkad se iz konvencionalne meteorološke postaje razvio u međunarodno priznati istraživački centar. Njegova izložena lokacija omogućuje istraživačima provođenje mjerenja u takozvanoj slobodnoj troposferi, uglavnom iznad inverzijskog sloja, te je stoga reprezentativna za razine pozadinskog onečišćenja u srednjoj Europi.

Što je ACTRIS?

Danas je postaja jedna od nacionalnih lokacija europske mreže ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure). Glavni je cilj ACTRIS-a pružiti vrlo precizne, standardizirane podatke o aerosolima, oblacima i kratkotrajnim tragovima plinova diljem Europe kako bi se mogli točno predvidjeti njihovi učinci na



Vijčani kompresor SX 3 ima promišljenu obradu komprimiranog zraka i spremnik komprimiranog zraka od 250 litara.



Na vrhu planine Kleiner Feldberg vladaju idealni uvjeti za mjerenje slobodne troposfere.



Vrlo osjetljivi mjerni uređaji zahtijevaju komprimirani zrak velike čistoće.

Vrlo čist komprimirani zrak za istraživanje atmosfere

NA TRAGU KLIMATSKIH PROMJENA

Istraživanje atmosfere neka je vrsta preventivnog pregleda našeg planeta. Dok nam meteorologija govori hoće li nam sutra trebati kišobran, atmosferska fizika i kemija dublje istražuju bit problema: kako se Zemljin zaštitni plašt dugoročno mijenja?

klimatske promjene i kakvoću zraka. U opservatoriju se primjenjuje ukupno 19 različitih mjernih instrumenata. Za utvrđivanje pojedinih kemijskih spojeva i složenih molekula upotrebljava se vrlo moderan maseni spektrometar. Taj mjerni instrument pretvara molekule u električno nabijene čestice i precizno ih sortira po masi u električnom polju, čime se određuje točan kemijski sastav uzorka u obliku „kemijskog otiska prsta“.

Komprimirani zrak ima dvije ključne zadaće u vezi s tim mjernim instrumentom: kalibraciju i stalnu provjeru valjanosti. Mora zadovoljavati iznimno stroge standarde kvalitete da bi mjerni podaci ostali usporedivi na međunarodnoj razini. Tijekom kalibracije nulte točke uređaj se ispire komprimiranim zrakom visoke čistoće koji ne smije sadržavati apsolutno nikakve organske spojeve ni čestice. Tim se postupkom utvrđuje nulta vrijednost. Tek kada mjerni instrumenti u tom referentnom zraku pokazuju stabilan signal, moguće je točno kvantificirati naknadna mjerenja stvarne atmosfere. Komprimirani zrak također služi za stalno ispitivanje tijekom rada, čime istraživači mogu kontinuirano potvrđivati pouzdanosti podataka.

U prošlosti se komprimirani zrak visoke čistoće potreban za mjernu uređaje isporučivao u visokotlačnim bocama od 50 litara. Taj

logistički pristup često je bio naporan i rizičan zbog otvorene lokacije i ekstremnih vremenskih uvjeta na planinskom vrhu. Otkad je 2022. nabavljena moderna stanica komprimiranog zraka, potreban komprimirani zrak proizvodi se izravno u opservatoriju. Za Manuela Granzina, koji je odgovoran za nesmetan rad mjernih sustava u opservatoriju na Taunusu, investicija je bila logičan korak prema osiguranju kvalitete: „U modernoj analizi tragova plina, periferna oprema jednako je važna kao i sam mjerni instrument.“ Ključni je dio stanice komprimiranog zraka KAESER-ov vijčani kompresor tipa SX 3 (radni tlak 8 bara, volumni protok 300 l/min) s energetski štedljivim SIGMA PROFIL-om. Uz kompresor nalazi se promišljeno postrojenje za obradu komprimiranog zraka i spremnik komprimiranog zraka od 250 litara. Vijčani kompresori tipa SX proizvode komprimirani zrak iznimno pouzdano, učinkovito i tiho, a zauzimaju minimalan prostor. Upravljački sustav SIGMA CONTROL 2 omogućuje precizan nadzor rada. Međutim, odlučujuću ulogu igra naknadni lanac obrade, koji se sastoji od adsorpcijskog sušača DC 3.7 i višestupanskih filtara. On održava komprimirani

Slika: AdobeStock



SIGMA FLEX kao recept za uspjeh tvrtke Farm Frites

ZLATNOŽUTO, HRSKAVO, EFIKASNO

Svi znamo neodoljiv miris svježe ispečenog pomfrita, ali samo rijetki znaju da je za savršenu pripremu potreban nevidljiv, ali ključan sastojak: učinkovit komprimirani zrak vrlo visoke čistoće. Obiteljsko poduzeće Farm Frites sklopilo je partnerstvo koje štedi 5 % energije i jamči maksimalnu sigurnost.

Farm Frites već 55 godina gastronomiju opskrbljuje kvalitetnim proizvodima od krumpira – od hladnog i zamrznutog pomfrita do premium grickalica. S raznolikom stalnom klijentelom od lokalnih restorana do velikih poduzeća za catering, pouzdanost i kvaliteta na prvom su mjestu za Farm Frites. Njihov moto „Zajedno stvaramo bolju budućnost – od polja do stola” savršeno odražava njihovu viziju održivosti, koja je izravno dovela do suradnje s tvrtkom KAESER.



Tri frekvencijski regulirana vijčana kompresora DSD 240 T SFC s ugrađenim sušačima osiguravaju pouzdano napajanje komprimiranim zrakom tijekom rada.

Od nizozemske farme do globalnog igrača

Regionalno obiteljsko poduzeće koje je 1968. osnovano u Oudendoornu u Nizozemskoj Gerrit de Bruijne brzo je razvio u vodeći koncern koji posluje na globalnoj razini. Danas Farm Frites vodi najmodernije proizvodne lokacije od Poljske do Egipta, a u planu su nove lokacije u Australiji i Saudijskoj Arabiji. Unatoč ogromnoj veličini tvrtka nikad nije izgubila autentični karakter obiteljskog poduzeća.

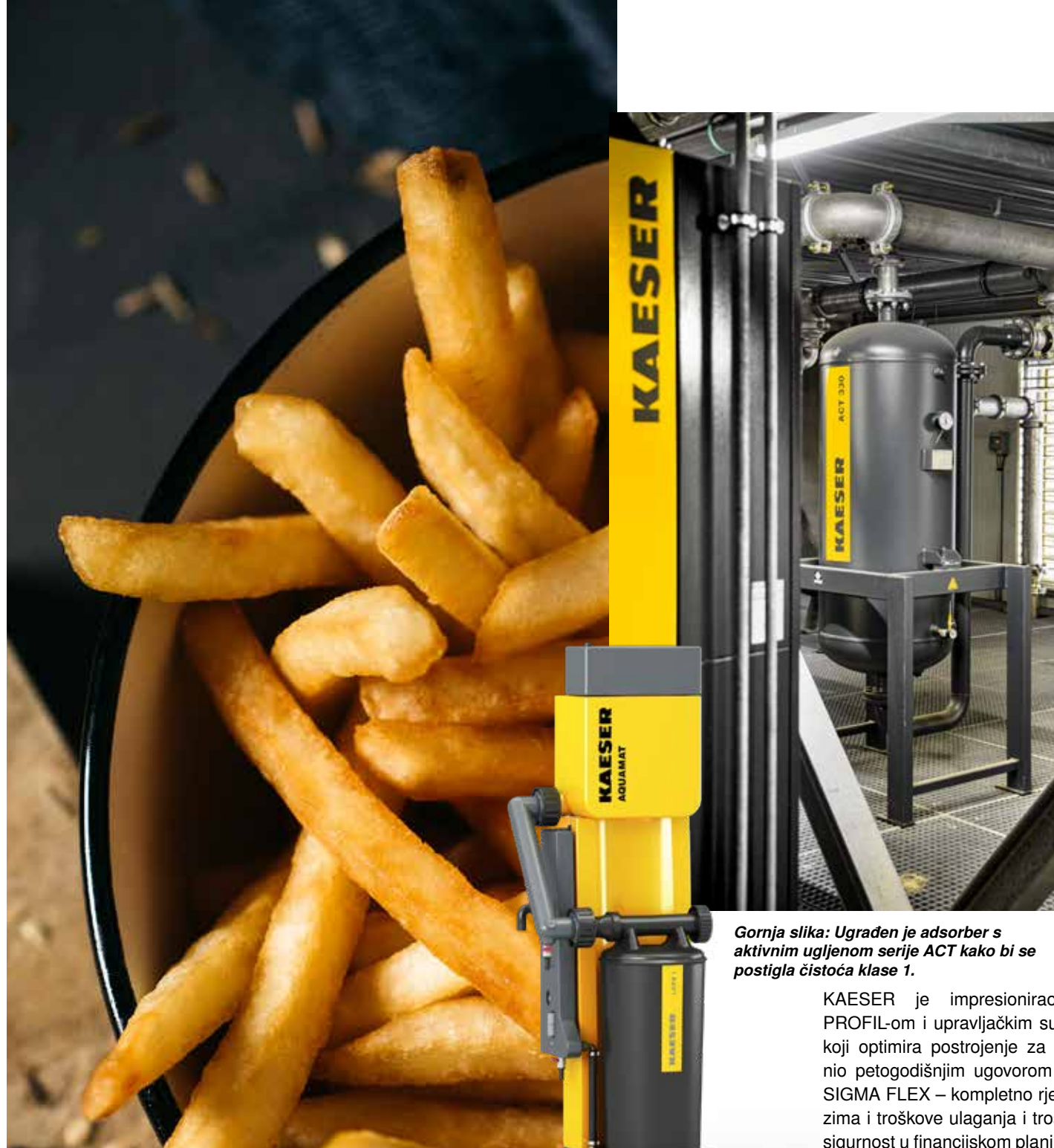
Nakon širenja u Belgiju – s tvornicama u Lommel (1984.) i Sint-Truidenu (1993.) – Farm Frites danas je aktivan diljem svijeta u 100 zemalja s 1600 zaposlenika, 43 prodajna ureda i 6 proizvodnih lokacija. Na lokaciji Sint-Truiden tim od 110 visokokvalificiranih radnika proizvodi impresivnih 60 000 tona gotovih proizvoda godišnje.

Predanost kvaliteti i održivosti podupiru brojni međunarodno priznati certifikati, među ostalim ISO 14001 za gospodarenje okolišem i standardi za namirnice kao što su IFS i BRC. Farm Frites Sint-Truiden pokrenuo je 2023. opsežan investicijski projekt s novom linijom za premazivanje i proširenim kapacitetima pakiranja. Nova stanica komprimiranog zraka tvrtke KAESER tvorila je tehnološku srž te modernizacije. Cilj: udvostručiti kapacitet na 20 tona u satu u sljedećih 10 godina.

Redundancija jamči pouzdanost

Higijena je obavezna u prehrambenoj industriji. Mora se izbjegavati svako onečišćenje gotovog proizvoda. „Bez komprimiranog zraka sve stoji”, objašnjava Peter Claes, voditelj projekata, sigurnosti i energije za Farm Frites Sint-Truiden. Komprimirani zrak pokretačka je sila svih bitnih procesa – od upravljanja strojevima za pakiranje i uklanjanja ventila na proizvodnim linijama do održivog sustava za gospodarenje vodom u tvornici. Kako bi osigurala neprekidan rad, tvornica je investirala u tri frekvencijski regulirana vijčana kompresora DSD 240 T SFC (radni tlak 8,5 bara) s integriranim sušačima. „To nudi apsolutnu pouzdanost”, naglašava Claes. „Ako jedan kompresor ne radi zbog održavanja, druga dva mogu bez problema preuzeti puno proizvodno opterećenje tvornice.” Tako je poduzeće optimalno tehnički opremljeno za zadovoljavanje trenutne potrebe i ambiciozne planove rasta sljedećih 10 godina.

Prema zahtjevima za prehrambenu industriju komprimirani zrak mora biti vrlo visoke čistoće i kvalitete klase 1:4:1 u skladu s normom ISO 8573-1 (2010.). Kako bi se postigao udio preostalog ulja klase 1, ugra-



Uz SIGMA FLEX
naši su operativni troškovi
sad transparentni.

Peter Claes, voditelj projekata, sigurnosti i energije

Gornja slika: Ugrađen je adsorber s aktivnim ugljenom serije ACT kako bi se postigla čistoća klase 1.

KAESER je impresionirao energetski učinkovitim SIGMA PROFIL-om i upravljačkim sustavom SIGMA AIR MANAGER 4.0 koji optimira postrojenje za optimalnu učinkovitost. To je dopunio petogodišnjim ugovorom o potpunom servisu koji obuhvaća SIGMA FLEX – kompletno rješenje u sklopu kojeg KAESER preuzima i troškove ulaganja i troškove potpunog servisa. Tako stvara sigurnost u financijskom planiranju i timu u Sint-Truidenu omogućuje da se sasvim usredotoči na svoju glavnu kompetenciju: proizvodnju savršenog, žutozlatnog pomfrita.

Separator ulja i vode AQUAMAT dio je snažnog sustava za obradu komprimiranog zraka.

den je adsorber s aktivnim ugljenom serije ACT koji osigurava maksimalnu pouzdanost procesa. Budući da se cijela cjevovodna mreža nalazi na zatvorenome, optimalno tlačno rosište iznosi +3 °C, što omogućuju integrirani rashladni sušači. Konačno, separator ulja i vode AQUAMAT osigurava usklađenost s propisima VLAREM (flamansko zakonodavstvo o zaštiti okoliša) i jamči sigurnu odvod pročišćene vode.

Učinkovitost i partnerstvo na jednakoj razini

Partnerstvo između tvrtki Farm Frites i KAESER službeno je započelo 2024. nakon intenzivne selekcije. Peter Claes dao je prioritet ukupnim operativnim troškovima – posebno potrošnji energije i servisu tijekom cijelog radnog vijeka proizvoda – u odnosu na kupovnu cijenu. „S tehničkog stajališta danas među poznatim markama nema inferiornih strojeva”, izjavio je Peter. „Sve ovisi o servisu, kvaliteti i prije svega predanosti zaposlenika i stručnom znanju servisnih tehničara.”

Sve slike: Farm Frites Sint-Truiden BV

Kako štititi okoliš i pritom uštedjeti

U proizvodnji mnogih postrojenja komprimirani zrak pogoni ogroman niz uređaja i sustava, što ga u industriji čini svestranim i neizostavnim energentom. Zbog toga se komprimirani zrak – uz električnu energiju, plin i vodu – često naziva četvrtim izvorom energije. Za sustave komprimiranog zraka apsolutno je nužno razmotriti potrošnju energije jer je ona jedan od najvažnijih faktora za ekonomičnost i održivost poduzeća.

Mogli smo znatno poboljšati godišnje troškove energije, a komprimirani zrak sad nam pouzdano stoji na raspolaganju.

Tyler Henry, generalni nadzornik za održavanje



Frekvencijski regulirani vijčani kompresor pokriva potrebe tijekom najveće potrošnje, a tri vijčana kompresora s fiksnim brojem okretaja pokrivaju osnovnu potrebu.

Učinkovitost i održivost u središtu su poslovanja tvrtke Efficiency Manitoba. Kao državno poduzeće provincije Manitoba dostavlja energetska učinkovitost u privatna kućanstva, gospodarska poduzeća i industrijske pogone u cijeloj provinciji. Sve inicijative imaju zajednički cilj: smanjiti potrošnju energije i istovremeno sniziti emisije stakleničkih plinova koje su s njom povezane.

U proizvodnim poduzećima pitanja o potrošnji energije i kontroli troškova neizbježno guraju napajanje komprimiranim zrakom u fokus. Optimizacija kompresora i postrojenja za komprimirani zrak isplativa je investicija koja potrošnju energije može u prosjeku smanjiti za 30 %, ovisno o starosti i stanju postojećeg postrojenja za komprimirani zrak. Efficiency Manitoba pruža kompetentno savjetovanje i pomaže poduzeći-

ma prepoznati energetski potencijal njihova napajanja komprimiranim zrakom i provesti mjere optimizacije.

Priča o uspjehu iz prehrambene industrije

Jedno od poduzeća koja su zahvaljujući savjetovanju tvrtke Efficiency Manitoba ostvarila uspješan projekt uštede energije jest Canada Packers, Inc. To je društvo od listopada 2025. samostalno i kotira na burzi, a dosad je bilo dio velikog, međunarodno poslujućeg poduzeća za namirnice Maple Leaf Foods. Lokacija u Brandonu (Manitoba) nedavno je bila poprište opsežnog projekta modernizacije.

Na početku tog projekta provedeno je dugoročno mjerenje ADA-om i KESS-om. Dok se ADA-om (Air Demand Analysis) prikupljaju neobrađeni podaci, tj. mjeri stvarno stanje, KESS (Kaeser Energy Saving System) – KAESER-ov napredni softver za planiranje i simulaciju – upotrebljava se za određivanje idealne i najisplativije konfiguracije za stanicu komprimiranog zraka s kompresorima. Analiza je pokazala

da je nabava triju kompresora s fiksnim brojem okretaja i jednog frekvencijski reguliranog kompresora donijela veliki potencijal za uštedu energije. Tako je važan element projekta modernizacije bila nabava KAESER-ova vijčanog kompresora ESD 445 SFC s regulacijom frekvencije, koji pruža iznimnu fleksibilnost u zadovoljavanju potreba tijekom najveće potrošnje. Pridružila su mu se dva nova KAESER-ova vijčana kompresora DSD 250 i jedan ESD 250 s fiksnom brzinom, koji pokrivaju osnovno opterećenje. Postojeći sušać komprimiranog zraka zamijenjen je visokoučinkovitim adsorpcijskim sušačem tipa CALOSEC s toplom regeneracijom, a primjenjuje se kada je potreban iznimno suh komprimirani zrak s tlačnim rosištem ispod -40°C . Za razliku od sušača s hladnom regeneracijom, koje troše određeni dio komprimira-

nog zraka za ponovno sušenje sredstva za sušenje (regeneracija), sušači CALOSEC primjenjuju toplinu. Regeneracija se postiže puhalom i električnim grijačem, čime se postiže značajna ušteda operativnih troškova.

Kako bi četiri nova vijčana kompresora mogla optimalno međusobno djelovati te pouzdano i maksimalno energetski učinkovito pružati potrebni komprimirani zrak u tvrtki Canada Packers, uveden je upravljački sustav tipa SIGMA AIR MANAGER 4.0 za više strojeva.

Taj sustav za upravljanje komprimiranim zrakom usmjerava i optimira rad više kompresora, sušača ili filtara na razini ekonomičnosti koja još nije viđena, čime se postiže najbolja energetska učinkovitost cijelog sustava.



CALOSEC je visokoučinkovit adsorpcijski sušać s toplom regeneracijom

Uštede

Otkad ima učinkovitiji sustav komprimiranog zraka, Canada Packers profitira od brojnih prednosti. S jedne strane, poduzeće je od tvrtke Efficiency Manitoba primilo financijsku potporu u iznosu od preko 256.000 CAD \$ u sklopu programa „Custom Energy Solutions Program”. „Pozamašna potpora tvrtke Efficiency Manitoba znatno nam je olakšala odluku o modernizaciji,” objasnio je Tyler Henry, generalni nadzornik za održavanje. No ne leže sve prednosti u potpori. Očekuje se da će poduzeće smanjiti potrošnju električne energije za više od 1,7 milijuna kWh godišnje, što odgovara uštedi energetskih troškova od gotovo 99 000 CAD \$ godišnje. Daljnje su prednosti niži porezi povezani s energijom, manji troškovi održavanja i znatno veća pouzdanost sustava. Po jednostavnom izračunu amortizacije investicija će postati isplativa za samo 2,6 godina.

Rumunjski proizvođač stakla Transparent Design SRL na putu do uspjeha

Staklo po mjeri

Staklo je na temelju svojih svojstava nedavno postalo popularan i cijenjen dizajnerski element u uređenju interijera. Elegantno i prozirno, staklo je savršeno rješenje kako za stambene prostorije, tako i za poslovne i uredske zgrade. Staklo modernim prostorima daje stil i sofisticiranost. U toj se industriji ističe **Transparent Design SRL**, najveće rumunjsko poduzeće za obradu ravnog stakla.

Transparent Design SRL najveći je obrađivač stakla u Rumunjskoj, koji nudi širok asortiman staklenih proizvoda i usluga povezanih sa staklom. Portfelj proizvoda raznolik je te obuhvaća vrlo specijalizirane staklene proizvode i sveobuhvatna staklena rješenja za građevinske projekte (interijeri i eksterijeri). Tvrtka Transparent Design SRL odavno se etablirala izvan rumunjskog tržišta i aktivno izvozi svoje proizvode u druge zemlje.

Zahvaljujući modernim proizvodnim kapacitetima (uključujući obradu ekstra veličina do 9 metara) i zadovoljavanju najstrožih tehničkih zahtjeva, poduzeće je postalo važan sudionik na europskom i međunarodnom tržištu.

Otkad je osnovan 2005., Transparent Design može se pohvaliti dojmivim postignućima: počeo je kao malo poduzeće koje je dva desetljeća sistematski gradilo svoju fizičku prisutnost: današnje sjedište u gradu Popești-Leordeni proteže se preko površine od gotovo 39.000 m², od čega površina za proizvodnju već obuhvaća cca 22.000 m². Tvornica danas kao najveći obrađivač stakla u zemlji obrađuje otprilike 1.800 m² stakla po radnoj smjeni (cca 5.400 m² dnevno pri punom pogonu).

Učinkovitost i održivost

Komprimirani zrak neizostavan je energent čak i u modernoj obradi stakla kojom se bavi Transparent Design. Bez komprimiranog zraka koji ima visoka radna svojstva i prije svega maksimalnu čistoću Transparent Design ne bi mogao postizati ni preciznost pri rezanju ni traženu kvalitetu sigurnosnog stakla – već najmanja onečišćenja

u zraku narušavaju optičku kvalitetu stakla. Vlasniku Marianu Nechiforu bilo je vrlo važno pronaći pravog partnera koji će poduzeću pomoći ispuniti sve strože zahtjeve za komprimirani zrak na način koji je pouzdan i štedi resurse: „KAESER nije došao samo kao dobavljač, nego kao kompetentan partner za rješenja.”

Cilj je suradnje bio pronaći energetski najučinkovitije i održivije rješenje za komprimirani zrak, a počela je sveobuhvatnom analizom stvarne potrebe za komprimiranim zrakom svakog proizvodnog stroja u tvornici. Proizvodnja se dijeli na tri hale u kojima djelomično postoje vrlo različiti zahtjevi za komprimirani zrak (razina tlaka i volumni protok). Zato je za svaku halu koncipirana zasebna stanica komprimiranog zraka koja te zahtjeve zadovoljava pouzdano, energetski učinkovito i u traženoj kvaliteti komprimiranog zraka.

Komprimirani zrak za višestrane pneumatske primjene u hali 1 (razina tlaka 7 – 8 bar, volumni protok 7 – 10 m³/min) dolazi iz vijčanog kompresora CSD 125

Energetski učinkovita postrojenja tvrtke KAESER podržavaju ciljeve održivosti poduzeća Transparent Design i doprinose smanjenju otiska CO₂.

G. Marian Nechifor, vlasnik

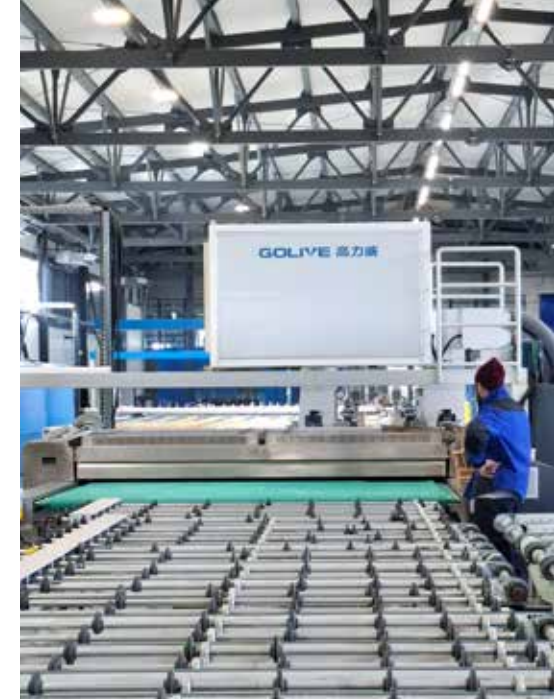


s ugrađenim sušačem. U te primjene ubraja se pogoni peći za stvrdnjavanje, gdje komprimirani zrak osigurava ravnomjernu raspodjelu po cijeloj površini stakla. U keramičkom pisaču, tinta se stalno kreće i staklo se suši odmah nakon procesa ispisa. Komprimirani zrak također opskrbljuje konvekcijske sustave peći za stvrdnjavanje LandGlass UltraJet u kojima se obično staklo pretvara u otporno sigurnosno staklo. Poseban dokaz kvalitete: njemački proizvođač Schott službeno je certificirao Transparent Design 2025. kao obrađivača za toplinsko oplemenjivanje i daljnju obradu vatrostalnog stakla PYRAN® S.

Stanica 2 koja opskrbljuje halu 2 opremljena je vijčanim kompresorom tipa BSD 75 s integriranim sušačem. Isporučuje komprimirani zrak tlaka 7–8 bara i protoka od 4 do 6 m³/min za peći za savijanje stakla tvrtke LandGlass. Novo postrojenje može obrađivati velike ploče dimenzija do 9000 x 3210 mm. Proizvodnja je sukladna s normama EN 12150 (toplinski kaljeno staklo) i EN 1863 (toplinski ojačano staklo).

U hali 3 potrebna je znatno viša razina tlaka od 14 do 15 bara koju isporučuje vijčani kompresor CSD 130 T s integriranim sušačem. Ovdje komprimirani zrak osigurava precizni unutarnji tlak u autoklavu (12 do 14 bara) koji je neophodan za proizvodnju slojevitog sigurnosnog stakla i linije proizvoda izolacijskog stakla za dvostruko i trostruko termoizolacijsko staklo. Da bi se pokrile potrebe tijekom vršnog opterećenja, svaka stanica ima spremnik komprimiranog zraka od 2000 litara. Taj međuspremnik smanjenjem broja uklopnih ciklusa stabilizira tlak sustava i optimira vremena rada kompresora. Ugrađeni koalescentni filter osigurava konstantno visoku čistoću zraka koja je neophodna za oplemenjivanje stakla.

Kad smo ga pitali koliko je zadovoljan novom stanicom komprimiranog zraka, vlasnik Marian Nechifor odgovorio je sljedeće: „Stanica komprimiranog zraka danas je uzor za učinkovitost. Nakon provedbe KAESER-ova rješenja Transparent Design dobio je stabilno napajanje komprimiranim zrakom i uspio je znatno smanjiti troškove energije. Što se tiče održavanja KAESER-ovih postrojenja: profesionalno, pouzdano, efikasno, čisto i brzo.”



Gornja slika: Komprimirani zrak neizostavan je energent i u modernoj obradi stakla.

Donje slike: Peć LandGlass za savijanje stakla (hala 2). Autoklav za laminaciju stakla s dimenzijama 9000 x 3210 mm (hala 3).

Sve slike: Transparent Design SRL

OILFREE.AIR

DSG – 90 DO 200 KW

Više komprimiranog zraka: ... za prosječno 10 % veći volumni protok
... uz manje energije: ... za prosječno 10 % veću učinkovitost.

NOVO: SIGMA CONTROL 3

regulira i nadzire sljedeće parametre u inteligentnom spoju – za optimano smanjenu potrošnju energije:

- Temperatura komprimiranog zraka
- Tlačno rosište
- Izlazna temperatura vode
- Stanje ležajeva
- Siguran odvod kondenzata



S INTEGRIRANOM REKUPERACIJOM TOPLINE S INTEGRIRANIM ROTACIJSKIM SUŠAČEM I.HOC