

KAESER report

Časopis za proizvodne pogone

1/25

Intuitivno rukovanje | Brzi prijenos podataka | Učinkoviti upravljački sustav

SUČELJE ČOVJEK - STROJ



bauma
07. - 13. TRAVNJA 2025.

**HANNOVERSKI
SAJAM2025.**
31. OŽUJAK - 04. TRAVNJA

LIGNA
26. - 30. SVIBNJA 2025.

Hannoverski sajam 2025.
Optimizirani sustavi komprimiranog zraka za iznimnu energetska učinkovitost

Mjehurići komprimiranog zraka za čista mora

S pametnim sustavima za navodnjavanje protiv nestašice vode



4-5



6-7



10-11



12-13

- 3 Uvodnik
- 4 Oblikovanje budućnosti uz pomoć tehnologije
Sajam u Hannoveru od 31. ožujka do 4. travnja 2025.
- 6 **bauma 2025**
Međunarodni sajam za industriju građevinskih strojeva, građevinskih materijala i rudarskih strojeva
- 8 Dizajn i zanatska umijeća
Komprimirani zrak nezamjenjiv je i u stolariji
- 10 Održivost u fokusu
Rekuperacija topline na mjestima gdje je to potrebno
- 12 Mjehurići komprimiranog zraka za čista mora
Great Bubble Barrier® uklanja plastični otpad iz rijeka i kanala
- 14 Torba puna iznenađenja
Želja za stanicom komprimiranog zraka: siguran nastavak rada u slučaju ispada
- 16 Radna skupina za posebne slučajeve
U gostima kod jednog od najvećih svjetskih proizvođača gospodarskih vozila
- 18 Transformacija ambalaže
Stalan rast proizvodnje: stanica komprimiranog zraka raste kako raste proizvodnja
- 20 Napredak kap po kap
S pametnim sustavima za navodnjavanje protiv nestašice vode
- 22 Besprijekorna transformacija
ARA Basel: najveći projekt izgradnje sustava za pročišćavanje otpadnih voda u Švicarskoj

Impresum:

Izdavač: KAESER KOMPRESSOREN SE, 96450 Coburg,
Njemačka, Carl-Kaaser-Str. 26
Tel. +49 (0)9561 640-0, faks +49 (0)9561 640-130,
www.kaeser.com, e-adresa: produktinfo@kaesecom

Redakcija: Petra Gaudiello (odgovorna urednica), e-adresa: report@kaeser.com
Grafičko rješenje: Sabine Deinhart, Theresa Götz, Katharina Lips
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.

Umjetna inteligencija: Hit ili održiva nužnost?

Umjetna inteligencija ima velik potencijal za stvaranje dodane vrijednosti u proizvodnom sektoru. To ne vrijedi samo za velike kompanije, već i za male i srednje tvrtke.

Istraživanja predviđaju da će umjetna inteligencija u budućnosti generirati oko jedne trećine prosječnog gospodarskog rasta. Prilike za podizanje kvalitete i racionalizaciju moguće su u svim fazama stvaranja dodane vrijednosti. To vrijedi za višesektorske aktivnosti poput istraživanja i razvoja, poslovnog planiranja, upravljanja ljudskim potencijalima, financija, upravljanja, pravnih poslova i logistike, kao i za sve osnovne aktivnosti poput kupnje i nabave, proizvodnje, marketinga i prodaje te servisa i korisničkih usluga. ¹⁾

Različite primjene umjetne inteligencije već su danas prisutne u svim fazama stvaranja dodatne vrijednosti: Prediktivna analitika (npr. nadzor i održavanje proizvodnih postrojenja), optimizirano upravljanje resursima (npr. optimizacija proizvodnih planova), kontrola kvalitete (npr. provjere kakvoće komponenti), inteligentni sustavi pomoći (npr. upute za montažu i po-

¹⁾ Izvor: Porter 1985



Dipl. inž. stroj. Ljubo Vranković

držka u proizvodnim procesima), upravljanje znanjem (npr. podatkovni modeli za složene inženjerske procese), robotika (npr. prilagodljivi robotski sustavi sa sposobnošću učenja), autonomna vožnja (npr. transportni sustavi bez vozača), inteligentna automatizacija (npr. automatiziranje rutinskih procesa u proizvodnji) i inteligentna sensorika (npr. priprema obrada podataka pri nadzoru proizvodnih postrojenja).

Dakle, učinkovite primjene umjetne inteligencije moguće su u svim fazama stvaranja dodane vrijednosti s ciljem značajnog podizanja kvalitete i povećanja učinkovitosti procesa. To dovodi do osjetnog povećanja konkurentnosti. To znači da će nas umjetna inteligencija i u narednim desetljećima pratiti na svim područjima. Svako je tvrtki u interesu da iskoristi te potencijale za poboljšanje što prije i na održiv način.

Sajam u Hannoveru od 31. ožujka do 4. travnja 2025.

Bilo da se radi o automatizaciji, pneumatici ili ekološki prihvatljivim sustavima: tvornica budućnosti nezamisliva je bez promišljene tehnologije komprimiranog zraka i vakuuma. Ako želite proizvodne procese učiniti energetske učinkovitim i održivim, ne postoji način da se zaobiđe ova svestrana tehnologija.

Na sajmu HANNOVER MESSE okupljaju se tvrtke iz ključnih područja industrije na jednom mjestu. Omiljena odredišta posjetitelja uključuju inovacije i trendove, razmjenu iskustava i informacija, umrežavanje i nove poslovne kontakte. Vodeće svjetske tvrtke predstavljaju najnovije tehnologije i konkretne odgovore na globalne industrijske izazove. Ovdje posjetitelji mogu doživjeti inovacije za proizvodnju i opskrbu energijom, koje čine znatnu razliku u pojedinim granama industrije. Hannover će i u 2025. ponuditi pozornicu za zajedničko predstavljanje tehnologija, uspostavljanje suradnja među industrijama i umreženi industrijski ekosustav.

Ključna riječ energetska učinkovitost

Sve se u gospodarstvu i industriji vrti oko energetske učinkovitosti, i to ne tek od nastupa energetske krize. Na KAESER štandu B14 u hali 12 posjetitelji će još jednom, zahvaljujući impresivnim i moćnim multimedijским prikazima, moći doživjeti proizvode i usluge s kojima se proizvođač sistemskih rješenja iz Coburga suočava sa sveprisutnim izazovom uštede energije i energetske učinkovitosti. U skladu sa svojim motom „Više komprimiranog zraka uz manju potrošnju energije“, tvrtka KAESER KOMPRESSOREN ozbiljno se hvata u koštac s ovim izazovom.

U većini postrojenja postoji znatan potencijal za uštede u području proizvodnje komprimiranog zraka. Korisnici koji upotrebljavaju ovaj potencijal ne samo da rasterećuju okoliš, već ostvaruju i znatnu troškovnu prednost. Cijeli KAESER program služi za postizanje ovih ciljeva, koji se mogu uvelike razlikovati od slučaja do slučaja. Program uključuje inovativne koncepte i visokotehnološka rješenja, kao i nove pojedinačne proizvode visokih performansi koji u potpunosti razvijaju svoj potencijal učinkovitosti kao sastavni dijelovi optimiziranih sustava komprimiranog zraka.

Ušteda energije kroz rekuperaciju topline

Rekuperacija topline je proces u kojem se otpadna toplina nastala tijekom proizvodnje komprimiranog zraka rekuperira i upotrebljava za druge primjene. Do 96 % električne energije koja se dovodi u kompresor može se povratiti u obliku topline. Stoga rekuperacija topline nudi učinkovit način uštede energije i smanjenja operativnih troškova.

Tvrtke mogu upotrebljavati energiju iz rekuperacije topline na različite načine. Na primjer, topli rashladni zrak kompresora može se vrlo lako upotrijebiti upotrijebiti upotrijebiti upotrijebiti grijanje proizvodnih hala, radionica ili ureda. Posebno u industrijskim okruženjima s velikom potrošnjom energije, to može značajno doprinijeti smanjenju troškova grijanja. Drugo područje primjene je zagrijavanje industrijskih ili procesnih voda: Mnogi proizvodni procesi u industriji zahtijevaju toplinu, bilo za sušenje, grijanje materijala ili za primjenu tople vode. Izmjenjivač topline integriran u kompre-



HANNOVERSKI
SAJAM 2025.

31. OŽUJAK - 04. TRAVNJA

Možete nas pronaći ovdje

KAESER
KOMPRESSOREN®

Hanover
hala 12 – štand B14

Oblikovanje budućnosti uz pomoć **TEHNOLOGIJE**

sor tvrtke KAESER olakšava dovod otpadne topline kompresora u te procese. Također postoji potencijal za upotrebu u području zagrijavanja industrijske vode, koja je potrebna za procese čišćenja, tuševa ili druge operativne primjene. Vrlo uzbudljiv način upotrebe otpadne topline od kompresije je princip „dobivanja hlađenja od topline“, u kojem se topla voda iz rekuperacije topline upotrebljava za generiranje hladne vode za klimatizaciju zgrada ili proizvodnih hala.

Energetska učinkovitost cijele stanice komprimiranog zraka

Bez obzira je li u pitanju optimizacija postrojenja ili planiranje novog prilagođenog rješenja: tvrtka KAESER KOMPRESSOREN nudi stručna savjetovanja. S posebno razvijenim metodama analize u skladu s ISO 11011 i uvježbanim osjećajem za zahtjeve širokog spektra industrija, KAESER nudi rješenja za budućnost koja štede energiju. „Prvi korak prema optimiziranoj opskrbi komprimiranim zrakom je analiza početne situacije“, objašnjava Florian Dietz, voditelj proizvoda za digitalne proizvode u tvrtki KAESER KOMPRESSOREN. „Našom metodom analize ADA 4.0 prikupljamo i analiziramo podatke iz postojeće stanice komprimiranog zraka o potrošnji komprimiranog zraka, stanju stanice i njezinom radu.



Ušteda energije kroz rekuperaciju topline je jedna od gorućih tema na štandu tvrtke KAESER.

Na temelju dobivenih parametara možemo dati pouzdane izjave o energetske učinkovitosti, radnoj pouzdanosti i potencijalu optimizacije. Tijekom ADA mjerenja u stanici komprimiranog zraka ugrađuje se nekoliko senzora. I u ovom postupku uobičajena je KAESER kvaliteta. Stručno i precizno izvođenje prikupljanja podataka osigurava idealnu osnovu za smislene analize. „Rezultati postupka ADA 4.0 mjerilo su za dizajn, simulaciju i procjenu potencijalnih pristupa poboljšanju“, nastavlja Florian Dietz. „U sustavu za uštedu energije tvrtke KAESER, KESS 4.0, zatim simuliramo alternativne scenarije i dajemo izjave o mogućim uštedama. To nam omogućuje da pronađemo energetske najučinkovitiju kombinaciju komponenti i postavki za profil potreba korisnika komprimiranog zraka.“

Mnogo toga se može vidjeti i doživjeti izbliza. Radujemo se vašem posjetu KAESER štanda u Hannoveru.



Digitalizacija i održivost – to su buduće okosnice građevinske industrije. Odražavaju se u pet ključnih tema na sajmu bauma 2025. Ove ključne teme korisnici mogu doživjeti u okvirnom programu sajma bauma i kroz inovacije izlagača. Trendovi koji se ovdje postavljaju imat će odlučujući utjecaj na tržišta, i to širom svijeta. Nigdje drugdje u svijetu ne možete pronaći usporedivu kombinaciju međunarodnih ključnih igrača, inovativnih rješenja za probleme i intenzivne razmjene informacija unutar industrije.

Na najvećem svjetskom sajmu građevinskih strojeva, koji se ove godine proteže na rekordnoj površini od oko 614 000 četvornih metara, tvrtka KAESER KOMPRESSOREN predstavlja svoju impresivnu ponudu. Markantni toranj kompresora, opremljen kompresorima M27 u mnogo različitih boja PE kućišta, pokazuje posjetiteljima put do KAESER štanda (lokacija na otvorenom FM708/11, FM708/09, FM808/5), na kojima će dobavljač sustava komprimiranog zraka iz Coburga predstaviti mnoge nove proizvode.



Fotografija: M10E



Fotografija: M50E SFC

M10E

Vanjska baterija ili utičnica od 400 V s jednostavnim osiguračem od 16 A dovoljan je za upravljanje praktičnim prijenosnim građevinskim kompresorom. Tipični zadaci su, na primjer: čišćenje suhim ledom ili upuhivanje kabela od optičkih vlakana.

Novo: M50E SFC

Kao alternativu našem provjerenom e-power M50E s robusnim pokretanjem zvijezda-trokut, predstavljamo naše rješenje s frekventnim pretvaračem, koji se odlikuje niskom zaletnom strujom i ekonomičnim radom u području djelomičnog opterećenja.

Koncept studije: M50B

Ovom studijom pokazujemo kako bi mogao izgledati baterijsko-električni građevinski kompresor u klasi od 5 m³. Studija se upotrebljava za propitivanje potreba za budućim razvojem.

M250E i M255E

Poznati su najveći MOBILAIR sustavi serije e-power s nazivnom snagom motora do 160 kW, a novi je i industrijski način rada s kojim se interval održavanja na upravljačkom sustavu može produžiti ako sustav ne radi u okruženju gradilišta, već u čistom industrijskom okruženju. To čini sustave još ekonomičnijima u mnogim primjenama.

Novo: M44PE s generatorom

Tek je na jesen zatvoren jaz između europskih modela M30 i M59, i to novim modelom M44PE. Na sajmu bauma premijerno ćemo prikazati M44PE s opcijom generatora, s pomoću kojeg se uz komprimirani zrak može proizvesti i do 13 kVA električne energije.

Novo: M78 & M81

Novi građevinski kompresori u klasi od 8 m³ doživjet će svoju premijeru na sajmu bauma. Model M76 pokreće Kubota motor, a model M81 Hatz motor. Zahvaljujući pV regulaciji, oba modela mogu se fleksibilno upotrebljavati u rasponu tlaka od 6 do 14 bara, a od-

likuju se jednostavnošću održavanja i brojnim opcijama opreme, kao što je opcija generatora ili veliki broj komponenti za obradu komprimiranog zraka.

M480

Naš najnoviji i najveći sustav MOBILAIR s ubrizgavanjem ulja dizajniran je posebno za sjevernoameričko tržište i pokreće ga Cummins motor s normom emisije ispušnih plinova Tier 4. Volumni protok iznosi do 48 m³/min. Zahvaljujući pV regulaciji, model M480 može se fleksibilno upotrebljavati u rasponu između 6 i 14 bara. Na sajmu bauma ovaj ćemo sustav izložiti u verziji za cestovnu vožnju. Kao alternativa dostupan je također model M480 na pomoćnom podvozju s parkirnom kočnicom ili kao stacionarna verzija na saonicama.

M500-2 s adsorpcijskim sušačem i DC-R 450

Mobilni suhoradni kompresor M500-2 oduvijek je privlačio posjetitelje sajma bauma, posebno kada je stroj pokrenut. Sada ne pokazujemo samo kompresor, već i kako može izgledati sustav za obradu komprimiranog zraka prikladan za upotrebu u vanjskim prostorima, koji pouzdano održava tlačno rosište od -40 °C čak i u ekstremnim uvjetima okoliša u pustinjskim državama.

Srdačno vas pozivamo na KAESER štand na sajmu bauma. Naš međunarodni tim radije se vašem posjetu i raspravi o svim aspektima komprimiranog zraka i pronalazaženju pravog rješenja za odgovarajuću primjenu. Osim toga, uvijek je zanimljivo pogledati ispod poklopca izložaka.



Fotografija: M255E



Fotografija: M44PE



Fotografija: M500-2

Komprimirani zrak nezamjenjiv je i u stolariji

Dizajn i zanatska umijeća



Možete nas pronaći ovdje

KAESER
KOMPRESSOREN®

Hannover
hala 15 – štand D13

s ventilatorom s dvostrukim protokom doprinose radu koji štedi energiju. Obradu komprimiranog zraka provodi iznimno pouzdan i kompaktan rashladni sušač tipa KYROSEC TBH 16. Nudi pouzdano sušenje do temperature okoline od +50 °C. Nizak gubitak tlaka u sustavu izmjenjivača topline i dizajn koji ne traži mnogo održavanja jamče ekonomičan rad. Mala potreba za prostorom čini ova rješenja svestrano upotrebljivima. Osim toga, tvrtka KAESER jamči sigurnost opskrbe ekološki prihvatljivog rashladnog sredstva R-513A. Komprimirani zrak koji proizvodi vijčani kompresor dovodi se u tlačnu posudu od 500 litara. Odatle se dovodi do potrošača u skladu s potrebama potrošača. Max Hegewald vrlo je zadovoljan novim vijčanim kompresorom tvrtke KAESER. Zahvaljujući ovoj kupnji, opskrba komprimiranim zrakom u stolarskoj tvrtki bit će sigurna i ekonomična dugi niz godina.

Tvrtka za uređenje interijera Hegewald Holzdesign u Diekholtzenu, specijalizirano poduzeće s više od 100 godina obiteljske tradicije, sa svojih pet članova obitelji iz sad već četvrte generacije, predstavlja dizajn, funkciju i kvalitetu proizvoda u stolarstvu. Zahvaljujući svojem timu sastavljenom od stručnjaka iz različitih područja i specijalističkim znanjima za svako rješenje uređenja, specijalizirana tvrtka jamči odgovorne i besprijekorne rezultate.

U tvrtki Hegewald Holzdesign u Diekholtzenu uz pomoć najsuvremenije tehnologije proizvodi se individualni namještaj i namještaj za visokokvalitetno uređenje interijera. Precizna realizacija privatnih ili komercijalnih želja uključuje i intenzivno savjetovanje, planiranje i 3D vizualizaciju tijekom faze pripreme. Obiteljsko poduzeće izrađuje izdržljiv namještaj i opremu prema individualnom ukusu svojih kupaca. Savjetovanje pomaže u usklađivanju željene funkcije i dizajna. Visoki standard kvalitete u izradi u ovom je poduzeću sam po sebi razumljiv. Stručnjaci dizajniraju, proizvode i montiraju složena rješenja za uređenje interijera za privatne stambene prostore u kupaonicama, kuhinjama, spavaćim sobama, garderobama i kućnim uredima, kao i u javnim i komercijalnim uredima, ordinacijama, ljekarnama, financijskim institucijama, hotelima i domovima umirovljenika.

Ovdje kupci mogu dobiti

stručne savjete o pravilnoj upotrebi materijala, optimalnoj upotrebi, funkciji i najnovijim tehnologijama. Ekološki odgovorna upotreba drva kao materijala također im je vrlo važna.

Komprimirani zrak također je važan u radionici

„Komprimirani zrak apsolutno je neophodan u našoj radionici. Ako je privremeno nedostupan, na primjer za potrebe održavanja, naši strojevi više neće raditi, možda eventualno nekoliko pila”, kaže Max Hegewald, praunuk osnivača tvrtke koji radi u obiteljskom poslu od završetka svojeg školovanja. Širok raspon strojeva zahtijeva komprimirani zrak: u lakirnici se visokokvalitetne MDF ploče (vlaknaste ploče srednje gustoće) premazuju lakom kako bi se zaštitile od utjecaja okoline, kao što je vlaga, te kako bi se kompenzirale neravnine u sirovom materijalu. Budući da se lak raspršuje uz pomoć komprimiranog zraka, MDF ploče imaju čistu, homogenu i glatku površinu. Čak i na takozvanoj širokopojasnoj brusilici

ništa ne radi bez pomoći suhog, čistog komprimiranog zraka. Kontrolira pneumatske ventile na površini obrade i na taj način osigurava da se kretanje krakova za obradu izvodi s vrhunskom preciznošću po pitanju visine i dubine. CNC stroj također radi sa komprimiranim zrakom koji kontrolira pneumatske ventile.

Mališani s velikim učinkom

U ovoj radionici izrađuje se kompleksni namještaj za interijere za privatne i poslovne prostore. Zato su prije kupnje novog kompresora u ožujku 2023. zatražili opsežno savjetovanje tvrtke KAESER. Zahtjev tvrtke je bila velika dostupnost i učinkovitost, kao i posebno čista kvaliteta komprimiranog zraka, jer bi ulje, voda ili onečišćenje oštetili osjetljive strojeve za obradu drveta. Izbor je pao na vijčani kompresor KAESER SK 25 (volumni protok 1,71 do 2,69 m³/min, tlak 6 do 13 bara). Vijčani kompresori impresioniraju svojom isplativošću i pouzdanošću. Osnovu za to pruža optimizirani blok vijčanog kompresora s energetski štedljivim sustavom SIGMA PROFIL. Osim toga, motori Premium Efficiency (IE3), upravljački sustav SIGMA CONTROL 2 i sofisticirani sustav hlađenja



Komprimirani zrak neophodan je za brojne strojeve za obradu ove specijalizirane tvrtke.

Kad bi se napajanje komprimiranim zrakom pokvarilo, naši strojevi za obradu drveta bi se zaustavili.

Max Hegewald, majstor stolar





Slika lijevo: Ogromne role folija proizvode se u ovim visokim ekstruderima.

Slika desno: Nova stanica komprimiranog zraka raspoređena je na dvije razine radi uštede prostora.

Tvrtka Bischof+Klein stručnjak je za održiva rješenja za pakiranje specifična za kupca.

Sustav SIGMA AIR MANAGER 4.0 osigurava najbolju moguću iskoristivost pojedinačnih kompresora i najučinkovitiji rad cijele stanice s pomoću upravljanja komprimiranim zrakom na temelju potreba.

Održivost u fokusu

Tvrtka Bischof+Klein osnovana je 1892. i danas slovi kao iznimno traženi partner za održivu zaštitu proizvoda diljem svijeta. Kao jedan od vodećih pružatelja cjelovitih usluga fleksibilne ambalaže i tehničkih folija od plastike i plastičnih kompozita u Europi, obiteljska tvrtka pokriva cijeli lanac vrijednosti. Prvenstveni cilj tvrtke je pritom proaktivno i održivo zaštititi proizvode svojih kupaca.

Industrijska ambalaža tvrtke Bischof+Klein upotrebljava se diljem svijeta. Među kupce se ubrajaju velike tvrtke u kemijskoj, poljoprivrednoj i vrtlarskoj, građevinskoj i kućnoj industriji te industriji hrane i pića. U potrošačkom sektoru tvrtka Bischof+Klein nudi iznimno rafiniranu ambalažu za poznate proizvođače robnih marki u sektorima poljoprivrede i vrtlarstva, građevinarstva i kućanstva, higijene, hrane i pića, hrane za kućne ljubimce, deterdženata i sredstava za čišćenje.

Tržišni segment Specials opslužuje velike kupce diljem svijeta s folijama za površinsku zaštitu, folijama za toplo lijepljenje i višeslojnim folijama. Najveći rast doživjele su folije CleanFlex® za proizvode iznimne čistoće. Bischof+Klein jedan je od rijetkih proizvođača ambalaže za sterilne prostore klase 5 u mirovanju.

Grupacija Bischof+Klein zapošljava oko 2700 ljudi u ukupno pet proizvodnih pogona u Njemačkoj, Francuskoj, Velikoj Britaniji i Poljskoj. Izvršni direktor Dr. Tobias Lührig: „Bischof+Klein slijedi holističku strategiju. Kao obiteljsko poduzeće pridajemo veliku važnost održivosti. Djelujemo na gospodarski, ekološki i društveno odgovoran način. Naš cilj je stvoriti održivu vrijednost za buduće generacije. To nazivamo održivošću za generaciju naših unuka. Živimo ovu odgovornost svaki dan.“

Rekuperacija topline na mjestima gdje je to potrebno



Slika: Bischof + Klein SE & Co KG

Zadovoljni smo stabilnim radom dviju stanica komprimiranog zraka i dodatnim ogromnim uštedama energije zahvaljujući rekuperaciji topline.

André Engel, voditelj tima za tehnologiju opskrbe

Održiva rješenja za pakiranje

André Engel, voditelj tima za tehnologiju opskrbe i, između ostalog, osoba odgovorna za opskrbu komprimiranim zrakom u tvornici u Lengerichu objašnjava različite zadatke komprimiranog zraka u proizvodnji: „Komprimirani zrak iznimno je važan medij u našoj proizvodnji: Komprimirani zrak nam je potreban za sve proizvodne korake, u cijelom lancu vrijednosti. Komprimirani zrak potreban je čak za zaštitu od požara. Općenito, svim pneumatskim cilindrima i ventilima svih proizvodnih postrojenja upravlja se uz pomoć komprimiranog zraka.“

Komprimirani zrak u tvornici Lengerich već dugi niz godina proizvode dvije odvojene smještene stanice komprimiranog zraka. Zbog starosti kompresora prošle godine došlo je vrijeme za modernizaciju. Pritom nisu samo postrojenja trebala biti uređena prema najnovijim tehničkim standardima. Cilj je također bio smanjiti skupo vrijeme praznog hoda ciljanom upotrebom frekvencijski upravljanih kompresora. Optimizacija rekuperacije topline također je bila na popisu želja: „Već smo u staroj stanici implementirali princip dvostrukog iskorištavanja energije u obliku rekuperacije topline. Međutim, željeli smo dodatno optimizirati ovaj princip i promijeniti lokaciju dviju stanica komprimiranog zraka kako bi se toplina mogla upotrebljavati upravo na mjestima na kojima je bila potrebna“, kaže André Engel. „Rekuperacija topline upotrebljava se s jedne strane za grijanje zgrada, a s druge strane za proizvodne procese u sterilnim prostorijama, jer su tamo potrebne precizno definirane vrijednosti u smislu vlažnosti i temperature.“ Precizno definirani ciljevi modernizacije kao i utvrđena potreba za komprimiranim zrakom (tlak 6,2 bara, volumen 50-70 m³/min) prošle godine rezultirali su kupnjom dvije lokalno odvojene, ali potpuno identične stanice komprimiranog zraka, od kojih svaka nudi

stopostotnu redundanciju. Svaki se sustav sastoji od dva frekvencijski kontrolirana višestruka kompresora DSD 240 SFC i jednog višestruka kompresora DSD 205. Pouzdanu obradu osiguravaju po dva štedljiva rashladna sušača SECOTEC TG 650, razni filtri i separatori ulja i vode AQUAMAT CF 75. Upravljački sustav za više strojeva SIGMA AIR MANAGER 4.0, koji je povezan sa sustavom za upravljanje procesom, osigurava najbolju moguću iskoristivost pojedinačnih kompresora i visoko energetski učinkovito upravljanje pojedinačnim komponentama s pomoću upravljanja komprimiranim zrakom prema potrebi, čime se znatno smanjuje vrijeme praznog hoda i postižu daljnje uštede troškova.

Zahvaljujući ovoj modernoj stanici za komprimirani zrak postignut je cilj održavanja vremena praznog hoda što je moguće kraćim: dok je u prethodnoj godini izmjereno 33,7 posto praznog hoda, danas ta vrijednost iznosi tek 0,19 posto.

Specifična snaga poboljšana je sa 6 kW/m³/min u prošlosti na današnju vrijednost od 5,2 kW/m³/min. Zahvaljujući optimiziranoj rekuperaciji topline upravo na mjestu gdje je potrebna, postižu se znatne uštede u ukupnoj potrošnji energije. André Engel iznimno je zadovoljan što su svi njegovi zahtjevi ispunjeni 100 %.



Slika: AdobeStock

Great Bubble Barrier® uklanja plastični otpad iz rijeka i kanala

Mjehurići komprimiranog zraka za čista mora

Ideja je jednostavna koliko je i genijalna. Ako postavite cijev s rupama na dno rijeka i kanala i kroz nju pumpate komprimirani zrak, „zid mjehurića” koji nastaje i raste automatski gura plastični otpad na površinu, gdje se lako može prikupiti. Energetski učinkoviti vijčani kompresori tvrtke KAESER igraju važnu ulogu. Snažna Bubble Barrier barijera od mjehurića komprimiranog zraka ne ometa ni ribe niti brodove.

Kako ste došli na takvu ideju? Troje prijatelja i strastvenih jadrilčara, Saskia Studer, Francis Zoet i Anne Marieke Eveleens, bili su iznervirani količinom plastičnog otpada na koji su nailazili na svojim jedrenjima. Kada su istražili ovaj problem, otkrili su da se svake godine stvori najmanje 1,8 milijuna tona otpada. 80 posto otpada odlazi u naša mora i oceane kroz rijeke i kanale. Kad bi se ove „plastične autoceste” mogle uspješno sanirati, veliki dio problema bio bi riješen. Ali pitanje je bilo: kako? Jednog dana dok su prijatelji zajedno sjedili uz hladno pivo, promatrali su mjehuriće koji su se dizali u čašama za pivo i pitali su se mogu li i takvi mjehurići zraka prihvatiti nešto iz tekućine i prenijeti na površinu... Na današnji dan rodila se ideja i zajedno s Philipom Ehrhornom osnovali su start-up tvrtku The Great Bubble Barrier®.

Zeleni izazov

U sjedištu tvrtke, pored Pomorskog muzeja u Amsterdamu, projektni inženjer Erwin

Schuitemaker objašnjava nam kako je projekt započeo i kako je razvoj ubrzan pobjedom u izazovu „Green Challenge” koji je organizirala lutrija u kojoj se sudjeluje prema poštanskom broju. „Nakon što smo u početku proveli male testove u laboratoriju za vodu Deltares, 2017. izgradili smo prototip dugačak 10 metara. To smo također testirali u postrojenju za pročišćavanje otpadnih voda u Wervershoofu kako bismo istražili učinak barijere od mjehurića. Kasnije te godine proveli smo uspješan pilot projekt dug 180 metara u nizozemskoj rijeci IJssel. 2018. pobijedili smo u lutriji „Green Challenge”. Ovo je jedno od najvećih svjetskih natjecanja u području održivog poduzetništva, a za pobjednike nas je izabrao stručan žiri u konkurenciji od preko 800 prijava. Kao nagradu dobili smo financiranje koje uključuje šest mjeseci stručnog coachinga kako bismo ubrzali daljnji razvoj našeg proizvoda i tvrtke. U studenom 2019. prva trajna barijera od mjehurića puštena je u rad u jednom od brojnih amsterdamskih kanala.

Nakon toga uslijedili su projekti u Katwijku (Nizozemska), na rijeci Ave u blizini Vilo do Conde u Portugalu, a najnoviji projekt bio

je postavljanje barijere od mjehurića u Harlingenu (Nizozemska). Time smo učinili područje pod zaštitom UNESCO-a, Waddensko more, mnogo čistim. Naravno, snažno smo rasli i organizacijski pa naš tim sada obuhvaća 17 zaposlenika, uključujući pripravnike.”

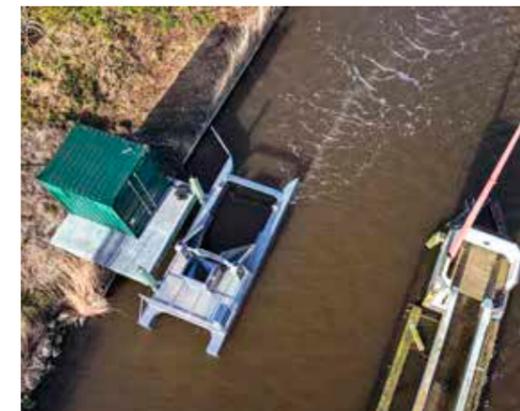
Rješavanje problema na izvoru onečišćenja

„S barijerom od mjehurića možemo uhvatiti 86 posto plutajućeg otpada”, objašnjava Schuitemaker. „Cijev leži pod kutom u kanalu ili rijeci, gdje mjehurići zraka koji se dižu prenose otpad na površinu. Zbog kosog postavljanja, kao i prirodnog strujanja vode, plastika se dovodi do ruba vode, gdje se zatim skuplja i uklanja. Samo u jednom kanalu u Amsterdamu svaki mjesec uklonimo više od 80 kilograma otpada iz vode, i to u obliku 15 500 komada i čestica otpada veličine od 1 mm do 1 metra. U 2020. zaklada „Plastic Soup Foundation” i tim volontera počeli su ocjenjivati rezultate prikupljanja otpada s pomoću naše barijere Bubble Barrier Amsterdam®. Istraživanje se također odvija u Harlingenu, a provodi ga Wageningen University & Research. Ako znamo koji je otpad najčešći i odakle dolazi, u konačnici se problem može riješiti na samom izvoru, tako da se razgovara s proizvođačima i korisnicima ovih proizvoda o alternativnim rješenjima”, objašnjava Erwin Schuitemaker.

Vodeća uloga tvrtke KAESER

„Komprimirani zrak važan je dio našeg rada. Pri odabiru dobavljača kompresora tražili smo partnera koji pridaje veliku važnost održivosti i energetskoj učinkovitosti”, naglašava Erwin Schuitemaker. „Također smo bili zabrinuti zbog činjenice da su kompresori izloženi ponekad izazovnim uvjetima „na terenu”. Tvrtka KAESER ispunila je sve zahtjeve. U svim projektima, uključujući i Portugal, KAESER vijčani kompresori svakodnevno pružaju visokoučinkovitu barijeru od mjehurića, s pomoću koje uklanjamo

mного plastičnog otpada iz rijeka i kanala.” Na pitanje o budućim projektima Erwin Schuitemaker odgovara: „Naš cilj je u konačnici osloboditi sve rijeke i kanale u Europi i ostatku svijeta od plastičnog otpada. Dodatna prednost je ta što mjehurići čistog zraka mogu povećati sadržaj kisika u vodi, čime se može poboljšati ekosustav i spriječiti rast otrovnih modrozelenih algi.”



Slika iznad: Bubble Barrier i prihvatni sustav s gornje strane.



Slika u sredini: Cilj je osloboditi kanale i rijeke od otpada.

Slika ispod: Ugradnja barijere Bubble Barrier Harlingen.

Sve slike: Great Bubble Barrier i Zeevink



U potrazi za odgovarajućim partnerom veliku smo važnost pridavali održivosti i energetskoj učinkovitosti.

Erwin Schuitemaker, projektni inženjer

Torba puna iznenađenja

Želja za stanicom komprimiranog zraka: siguran nastavak rada u slučaju ispada

Od švapske uzorne tvrtke do tržišnog lidera: Već više od 90 godina poduzeće, koje je 1934. osnovao Richard Bürger u Feuerbachu, proizvodi regionalne i nacionalne specijalitete od tjestenine najviše kvalitete. Ideje, marljivost i stalni rast učinili su tvrtku BÜRGER stručnjakom za švapsku tjesteninu.



Marcus Härtwig (KAESER), Roland Klein (BÜRGER), Jan Neumeyer (BÜRGER) i Wilfried Leitenberger (Filcom) ponosni su na postignuti rezultat.

BÜRGER

U Italiji ih nazivaju ravioli, u Južnoj Americi empanadas, u Južnoj Koreji mandu, ali pravi švapski valjušci „Maultaschen“ dolaze iz Baden-Württemberga, jer su ovdje nastali. Postoje mnoge legende i mitovi koji okružuju podrijetlo ovih valjušaka. Najvjerođostojnija priča je ona o cistercitskim redovnicima samostana Maulbronn. Redovnici su tijekom korizme dobivali veliki komad mesa u kojem su željeli uživati bez da pritom ikoga uvrijede. Tako su ga nasjeckali i pomiješali sa začinskim biljem i špinatom kako bi ostavili dojam obroka bez mesa. Kao dodatna kamuflaža, smjesa je bila skrivena u tijestu, koje su dijelili na male

porcije. Tako je prema legendi nastao pravi švapski valjušak „Maultaschen“. Svatko tko ih je ikada i sam kuhao zna koliko to dugo traje. U pomoć je priskočio švapski stručnjak za tjesteninu BÜRGER, koji se posvetio proizvodnji raznih ukusnih, visokokvalitetnih specijaliteta od tjestenine i sa svojim popularnim proizvodima slovi kao lider na tržištu u Njemačkoj.

Održivo i tehnički najsuvremenije

Kada predani kuhari amateri preuzmu izazov da sami naprave ove valjuške u svojoj kuhinji, pomiješaju brašno, jaja i sol za tijesto i napune ga različitim sastojcima poput mesa, kremastog sira, povrća ili slično. U osnovi se potpuno ista stvar događa u velikim razmjerima tijekom proizvodnje valjušaka „Maultaschen“ u tvornici Crailsheim: tijesto, koje se sastoji samo od svježih sastojaka, nastaje, miješa i razvalja se neposredno prije daljnje obrade u proizvodnom pogonu. Nakon toga se dodaje nadjev, sve skupa se prekriva drugim slojem tijesta i reže u odgovarajući oblik. Na kraju se valjušci prethodno kuhaju u ogromnim parnim uređajima ili zamrzavaju.

Za razliku od onoga što se događa u kuhinji hobi kuhara, ovdje u tvornici Crailsheim komprimirani zrak obavezno je uključen u obradu u velikim razmjerima. Bezbrojnim ventilima i cilindrima na svih 25 proizvodnih linija pneumatski se upravlja komprimiranim zrakom, a čak se i robotske hvataljke pomiču uz pomoć komprimiranog zraka. „Bez komprimiranog zraka naše proizvodne linije ne bi radile“, kaže Jan Neumeyer (tehnički direktor).

Stanica za komprimirani zrak posljednjih je godina trajno proširena i obnovljena: razlozi za to bili su, s jedne strane, sve veća potražnja za komprimiranim zrakom zbog višestrukih proširenja proizvodnje i, s druge strane, zamjena starijih kompresora modernijim sustavima. Tijekom faze planiranja

novog logističkog centra, koji je nedavno pušten u rad s pripadajućim rashladnim centrom na lokaciji (skladišni prostor od 12 000 m² s više od 16 000 paletnih mjesta), trebalo je ponovno razmotriti opskrbu komprimiranim zrakom. Fokus ovog planiranja stavljen je na zaštitu od prekida u radu, pouzdanost i energetske učinkovitost cjelokupne opskrbe komprimiranim zrakom.

lacija faze proširenja 1, koja je predviđala kupnju vijčanog kompresora DSD 240 (puštanje u rad 2020.), rezultirala je uštedom energije od gotovo 122 000 kWh. Simulacija faze proširenja 2 (puštanje u rad 2024.) uključivala je kupnju frekvencijski kontroliranog vijčanog kompresora tipa CSDX 175 SFC, što je omogućilo daljnju uštedu energije od oko 50 000 kWh.

datak proizvodnje komprimiranog zraka. U postrojenju 2 za ovaj zadatak odgovorno je šest vijčanih kompresora s ukupnim priključnim opterećenjem od 250 kW. Posljednje, ali ne i najmanje važno, dva sustava AIRCENTER upotrebljavaju se za novi logistički centar. Stanicama u postrojenjima 1 i 2 upravlja i nadzire ih upravljački sustav za više strojeva (SIGMA AIR MANAGER 4.0). Budući da su isti visoki standardi kvalitete koji vrijede za proizvode tvrtke BÜRGER obvezujući i za komprimirani zrak, u pogonu 1 i 2 postavljeni su dva štedljiva rashladna sušača tvrtke KAESER, brojni filtri tvrtke KAESER i adsorber s aktivnim ugljenom za pouzdanu usklađenost s klasom čistoće 1:4:1 (prema ISO 8573-1:2010).

Za našu tvornicu pouzdanost opskrbe komprimiranim zrakom od najveće je važnosti.

Jan Neumeyer, tehnički direktor

Prvi korak bio je procjena KESS (sustavu za uštedu energije tvrtke KAESER) kako bi se utvrdila trenutna potreba za komprimiranim zrakom i dosadašnji troškovi, kako bi se u drugom koraku s pomoću odgovarajućih izračuna i simulacija utvrdilo koje bi se nove nabave mogle upotrijebiti za optimizaciju postojećeg sustava na način da se buduća potreba za komprimiranim zrakom ne samo pokrije apsolutno pouzdano, već i na način koji najviše štedi energiju i troškove. Simu-

Novi kompresori besprijekorno se uklapaju u postojeće sustave i od tada energetske učinkovito i pouzdano ispunjavaju sve zahtjeve koji su im postavljeni na potpuno zadovoljstvo operatera. Danas u tvornici Crailsheim postoji nekoliko stanica komprimiranog zraka koje su podijeljene na različite lokacije prema odgovarajućim potrošačima. U postrojenju 1 ukupno pet vijčanih kompresora tvrtke KAESER s ukupnom priključnom snagom od 500 kW dijeli za-



Za novi logistički centar u upotrebi su dva sustava AIRCENTER.



Švapski valjušci jedan su od najuspješnijih proizvoda tvrtke BÜRGER.



Radua skupina za posebne slučajeve

U gostima kod jednog od najvećih svjetskih proizvođača gospodarskih vozila

Posebne primjene često zahtijevaju posebna rješenja. Upravljački i procesni zrak, koji se upotrebljava u gotovo svim industrijskim granama i primjenama, obično je pod tlakom od 5-8 bara. Međutim, za neke procese potreban je komprimirani zrak pod višim tlakom na pojedinim točkama. Pravi slučaj za učinkovita, fleksibilna i jednostavna pojačala tvrtke KAESER.

Proizvodnja u tvornici jednog od najvećih proizvođača gospodarskih vozila u Njemačkoj ogromna je s obzirom na veličinu ovdje proizvedenih krajnjih proizvoda. Svaki model gospodarskog vozila ima svoju montažnu liniju. Pojedinačni montažni centri raspoređeni su na nekoliko proizvodnih razina. Prijevoz dijelova između pojedinih centara za montažu odvija se u potpunosti automatski uz pomoć transportnog sustava bez vozača.

Bitna komponenta kvalitete za dugovječnost gospodarskih vozila je zaštita vozačke kabine od korozije. Višestupanjski postupak lakiranja ne samo da osigurava briljantan izgled vozila, već i trajnu zaštitu od korozije. Nakon lakiranja uređuje se unutrašnjost specifična za kupca, npr. sjedala, ležajevi, kokpit i unutarnje obloge.

Tijekom faze konstrukcije okvira spaja se okvir gospodarskog vozila. Nakon polaganja pneumatike i električne te dopunjavanja okvira ovjesom i osovinama, slijedi bojanje podvozja. Nakon toga se montaža vozila nastavlja s ugradnjom glavnih dijelova motora i kabine. Tijekom montaže svako vozilo opetovano prolazi opsežne programe testiranja i provjeravanja prije nego što se isporuči kupcu nakon uspješnog konačnog pregleda.

Ispravan tlak s pomoću pojačala

Kao i u mnogim poduzećima, većina potrošača u proizvodnji gospodarskih vozila zahtijeva tlak u sustavu od oko 6 bara (npr. upravljački i radni



zrak, odvijači, pneumatski otvarači vrata). Za znatan dio ukupnog volumnog protoka potreban je mnogo veći tlak u sustavu od oko 20 bara. Jedan od tih potrošača je punjenje guma. Kako bi se uštedjelo vrijeme, ogromne gume ne pune se zrakom preko ventila, već se zrak unosi izravno između naplatka i gume. Ovaj postupak traje samo nekoliko sekundi. Komprimirani zrak ovdje mora raditi s tlakom od 14-15 bara. Potreban je još veći tlak, naime 18 bara, na ispitnom stolu sustava kočnog kruga.

Ako je iz proizvodnih razloga potreban komprimirani zrak s višim tlakom od tlaka mreže, upotrebljavaju se takozvana pojačala. Za sve primjene koje zahtijevaju procesni zrak pod višim tlakom na pojedinačnim točkama uz uobičajeni upravljački i radni zrak, ovi inovativni cjeloviti sustavi daleko su ekonomičniji od konfiguriranja kompletne opskrbe na viši tlak radi samo nekoliko mjesta gdje se on troši. „Učinkovitije je povećati već postojeći tlak mreže s relativno malim kompresorima na decentraliziran i precizan način nego dizajnirati kompletnu opskrbu pod visokim tlakom za nekoliko mjesta gdje se troši uz velike troškove”, kaže Oliver Pschirrer, voditelj prodaje za KAESER Njemačka. Tvrtka KAESER nudi fino prilagođenu paletu visokoučinkovitih klipnih kompresora, koji nude odgovarajuće rješenje za širok raspon primjena. DN37CXL je savršeno rješenje za pri-

mjene proizvođača gospodarskih vozila, za komprimirani zrak do 25 bara. Ova serija pruža najveći mogući volumni protok (pretlak: 3-10 bara, krajnji tlak: 1-45 bara, volumni protok: 2,26-19,60 m³/min). Dobro osmišljen i potpuno redizajniran dizajn sustava nudi ne samo optimizirane kanale za provođenje zraka za hlađenje, već i jednostavan pristup za radove održavanja i servisne radove. Ažurirani upravljački sustav SIGMA CONTROL 2 također nudi nove, višestruke mogućnosti nadzora i upravljanja s pomoću više sučelja, uključujući i ono prema nadređenim upravljačkim sustavima u slučaju dinamične regulacije. Elektromotori IE4 koji se upotrebljavaju u pojačalu serije N imaju posebno visok stupanj učinkovitosti, što značajno povećava radnu učinkovitost. Minimalna potrošnja energije ne samo da pozitivno utječe na troškove proizvodnje, već ima i izniman učinak na zaštitu klime.

Ako na nekim mjestima potrošnje postoji potreba za višim tlakom, ekonomičnije je precizno „pojačati” postojeći tlak mreže.

Oliver Pschirrer, voditelj prodaje KAESER Njemačka

Stalan rast proizvodnje: stanica komprimiranog zraka raste kako raste proizvodnja

TRANSFORMACIJA AMBALAŽE

Tvrtka LINHARDT Group GmbH jedan je od vodećih proizvođača aluminijske i plastične ambalaže u Europi i svjetski lider na tržištu aluminijskih tuba u farmaceutskom sektoru. Od svojeg osnutka prije 80 godina tvrtka je u obiteljskom vlasništvu. Ovdje se aktivno žive vrijednosti poput kontinuiteta i pouzdanosti. LINHARDT je partner brojnim zadovoljnim kupcima diljem svijeta, od globalno aktivnih korporacija do malih srednjih tvrtki, odnosno pravi „Hidden Champion“.

Gotovo svi imamo komadić tvrtke LINHARDT kod kuće. To je zato što ovaj stručnjak za ambalažu sa sjedištem u Viechtachu, Donja Bavarska, proizvodi ambalažu za svakodnevni život. LINHARDT pakira ono što vas čini zdravim ili lijepim, lako se kviri ili je skupo. Čak i danas, 80 godina nakon osnivanja tvrtke, ova srednje velika tvrtka s velikim prometom još uvijek je u obiteljskom vlasništvu. Globalno aktivna grupacija zapošljava 1750 osoba. U proizvodnim pogonima razvijaju se, proizvode i prodaju visokokvalitetna ambalaža od aluminijske i plastike, kao i dijelovi alata i veliki dijelovi. Pri-

mjenjuju se najviši GMP standardi kvalitete. U tri njemačke i četiri indijske tvornice tvrtka LINHARDT razvija i proizvodi aluminijske cijevi, plastične cijevi, spremnike za raspršivanje i drugu ambalažu od aluminijske i plastike. Proizvodi su podijeljeni u četiri grupe proizvoda: Healthcare (farmaceutska ambalaža, kao što su aluminijske tube ili tube za tablete), Beauty (kozmetika), Home (prehrambene namirnice, industrijski i tehnički proizvodi kao i klinovi izrađeni od aluminijske cijevi) i Time Out (boce za žestoka pića i energetska pića, kao i tube za cigare). Neki su proizvodi zaštićeni patentom, kao što je tuba od 9,8 mm (mast za oči) koja zahtijeva iznimno znanje i iskustvo za razvoj i proizvodnju. Digitalizacija i automatizacija već su čvrsto usidrene u svim proizvodnim, logističkim i planskim procesima.

Održivost i kružno gospodarstvo uzimaju se u obzir od samog početka razvoja novih proizvoda. U aluminijskoj i plastičnoj ambalaži pozornost se posvećuje smanjenju materijala i mogućnosti recikliranja, kao i recikliranju nakon potrošnje. Posljednjih godina tvrtka LINHARDT osvojila je nekoliko nagrada, kao što su World Star Award ili Njemačka nagrada za ambalažu, za svoja održiva rješenja proizvoda, posljednji put u 2024. za proizvod „Next Gen PCR plastične tube“, prve



Slika: LINHARDT Group GmbH



Lokacija tvrtke LINHARDT u Viechtachu, Donja Bavarska, nalazi se usred zelenila u prekrasnom krajoliku.

Slika: LINHARDT Group GmbH

plastične tube u kojoj su svi materijali izrađeni od 100 % PCR materijala, a zatvarač je također izrađen od 100 % PCR plastike.

Za uspjeh je potreban prostor

Krivulja uspjeha stručnjaka za ambalažu posljednjih godina naglo je porasla, a proizvodno područje uvijek se iznova proširuje. Godine 2020. kupljeno je novo postrojenje u susjednom Lindenu, u kojem je danas smještena alatnica TEC.POINT. Novi projekt izgradnje na lokaciji Viechtach, koji će se uskoro otvoriti, nudi još više prostora za dodatne proizvodne linije. Pri brzom razvoju lokacije u obzir je uzeta i opskrba kom-

primirani upravljajući sustav. U posljednjem velikom investicijskom projektu u području opskrbe komprimiranim zrakom (2023.), tijekom kojeg je stari, najsnažniji kompresor također zamijenjen strojem KAESER DSDX 305, operater je također želio upravljanje komprimiranim zrakom na temelju potreba, optimizirano održavanje i servis, nadzor cijele stanice komprimiranog zraka, izvješćivanje o radnim podacima i stavljanje podataka na raspolaganje u smislu upravljanja energijom, između ostalog. Stefan Ernst, (zamjenik direktora za operacije i tehnički direktor) i Andreas Schedlbauer (voditelj građevinske tehnologije i opskrbe medijima) sjećaju se da je upravljajući sustav za više strojeva SIGMA AIR MANAGER 4.0 bio jedna od najvažnijih inovacija posljednjih godina. Time se znatno smanjilo vrijeme praznog hoda, omogućila ravnomjerna upotreba kompresora i osigurala ukupna učinkovitost stanice komprimiranog zraka.

Opremljeni za budućnost

Svi kompresori na lokacijama Viechtach i Linden sada su zamijenjeni novim, visoko-efikasnim kompresorima tvrtke KAESER te pouzdano i energetski učinkovito zadovoljavaju potražnju (tlak mreže 6,3 bara, volumni protok 75 m³/min). U Lindenu se upotrebljavaju dva vijčana kompresora BSD 75 SFC i BSD 81, koji su povezani putem upravljačkog sustava za više strojeva SIGMA AIR MANAGER 4.0. Na lokaciji Viechtach upotrebljavaju se još jedan SIGMA AIR MANAGER 4.0 koji upravlja i nadzire pet KAESER vijčanih kompresora (DSDX

305 SFC, DSDX 302, DSB 170 SFC, DSDX 245 i DSD 205). Dva spremnika komprimiranog zraka tvrtke KAESER, svaki kapaciteta 8000 litara, osiguravaju uravnoteženu opskrbu u slučaju promjenjive potražnje. Iza spremnika nalaze se brojne komponente za obradu komprimiranog zraka koje osiguravaju konstantno visoku kvalitetu komprimiranog zraka.

Osim energetske učinkovitosti i kvalitete komprimiranog zraka, Stefanu Ernstu važan je i princip rekuperacije topline. Budući da su kompresori opremljeni unutarnjim pločastim izmjenjivačima topline, otpadna toplina od kompresije može se upotrijebiti za grijanje: „U proizvodnji je potrebna topla voda s temperaturom od oko 88 °C. Zahvaljujući rekuperaciji topline, ovdje možemo uštedjeti puno novaca na grijanju vode. To je ujedno i temelj za smanjenje stakleničkih plinova te put prema CO₂neutralnoj proizvodnji“.

Zahvaljujući rekuperaciji topline štedimo puno energije, jer proizvodnu vodu možemo besplatno zagrijati na 88 °C.

Stefan Ernst, zamjenik direktora za operacije i tehnički direktor

primiranim zrakom: kad god je potreba za komprimiranim zrakom ponovno dosegla granicu kapaciteta, stari sustavi zamijenjeni su novim s većim kapacitetom. Prije se stanica komprimiranog zraka u Viechtachu sastojala od kompresora različitih proizvođača koji su bili spojeni na samopro-



Slika: s lijeve strane: Andreas Schedlbauer i Stefan Ernst (oboje LINHARDT) i Michael Waldherr (KAESER).

S pametnim sustavima za navodnjavanje protiv nestašice vode

Poljoprivreda je jedna od najvećih i najvažnijih industrija na svijetu. 70 posto svjetske potrošnje vode otpada na navodnjavanje usjeva u poljoprivredi. No vodni resursi su ograničeni. Potrebna su inovativna rješenja za suzbijanje nestašice vode.

Od neolitika prije oko 12 000 godina, kada su se prve skupine ljudi u području Plodnog polumjeseca na Bliskom istoku posvetile poljoprivredi i stočarstvu, ljudi su pokušavali ukrotiti prirodu tako što su uzgajali prehrambene biljke iz divljih trava i sadili ih na svojim poljima. Od tada ljudi upotrebljavaju sustave za navodnjavanje. Najraniji arheološki dokazi o navodnjavanju u poljoprivredi stari su oko 8000 godina i potječu iz doline Jordana. U tisućljećima koja su uslijedila navodnjavanje se proširilo po cijeloj Perziji, Bliskom istoku i prema zapadu duž Sredozemnog mora. U Novom svijetu Inke, Maje i Asteci također su upotrebljavali navodnjavanje u velikim razmjerima.

Globalna potrošnja vode dramatično je porasla od početaka poljoprivrede i nastavlja rasti u skladu sa sve većim veličinama poljoprivrednog zemljišta. Prema Svjetskom poljoprivrednom izvješću poljoprivreda sada troši 69 posto svjetske dostupne slatke vode. Prema izračunima, očekuje se da će se ta brojka povećati za 19 posto do 2050. Samo svjesno i odgovorno upravljanje vodama omogućit će nam da se suočimo sa sve većim izazovima.

Moderno navodnjavanje kapanjem, kakvo se danas upotrebljava u poljoprivredi, oblik je navodnjavanja koji štedi vodu i gnojivo i omogućuje da voda polako kaplje kroz mrežu ventila, cijevi, crijeva i uređaja za kapanje bilo na površinu tla ili izravno u zonu korijena biljaka. Zbog svoje učinkovitosti upotrebe vode od 95 do 100 posto, navodnjavanje kapanjem može smanjiti potrošnju vode na farmi do 60 posto i povećati prinos usjeva do 90 posto u usporedbi s tradicionalnim metodama navodnjavanja.

Više od puke kapi na toplom kamenu

METZERPLAS Izrael je tvrtka specijalizirana za moderne sustave navodnjavanja kapanjem za poljoprivredni i privatni sek-

tor. Osnovana 1970., dugogodišnja globalna grupacija posvećena je projektiranju i proizvodnji širokog spektra cijevi za navodnjavanje, PE vodova za vodu, kanalizaciju i plin te spojnih cijevi s niskim trenjem, uz primjenu samo visokokvalitetnih ekoloških materijala. Tvrtka Metzer ima lokacije u Izraelu (sjedište), Ukrajini, Kazahstanu, Indiji, Tajlandu, Meksiku itd.

Od 2023. tvrtka je također zastupljena u Rumunjskoj sa svojom podružnicom METZERPLAS EU S.R.L. Već tijekom planiranja nove zgrade u Chitiliji (blizu Bukurešta) razmišljalo se o opskrbi komprimiranim zrakom, jer je komprimirani zrak potreban i za strojeve i sustave u proizvodnji cijevi za navodnjavanje kapanjem: Trenutno rade dvije linije za ekstruziju za PE-HD cijevi i linija za ekstruziju za PVC cijevi, gdje je komprimirani zrak potreban kao procesni i upravljački zrak. U procesu provjere kvalitete krajnjih proizvoda upotrebljava se posebna primjena komprimiranog zraka: pritom se promjer, debljina crijeva i udaljenost između izlaza za kapanje provjeravaju primjenom tlaka od 1,2 do 1,5 bara na cijev.

U potrazi za odgovarajućim dobavljačem sustava komprimiranog zraka fokus je bio na posebnoj energetske učinkovitosti proizvoda. Tvrtka KAESER je uspjela na cijelu liniju implementirati svoj princip „više komprimiranog zraka uz manju potrošnju energije“, koji stoji iza cijelog asortimana proizvoda. Ponuda je napravljena na temelju zahtjeva tvrtke METZERPLAS Rumunjska: minimalni tlak 6,2 bara, volumen maks. 3,8 m³/min, klasa čistoće 1-4-2 prema ISO 8573-1. Komprimirani zrak u Chitiliji pumpaju dva vijčana kompresora KAESER SK22 s priključenim rashladnim sušačem

NAPREDAK KAP PO KAP

Slika: AdobeStock, generirana s pomoću umjetne inteligencije

koji štedi energiju. SK vijčani kompresori posebno su učinkoviti zbog optimiziranog bloka vijčanog kompresora s energetski štedljivim sustavom SIGMA PROFIL. Osim toga, motori Premium Efficiency i sofisticirani sustav hlađenja s ventilatorom s dvostrukim protokom doprinose radu koji štedi energiju. Unutarnji upravljački sustav kompresora SIGMA CONTROL 2 omogućuje učinkovito upravljanje i kontrolu rada kompresora. Dio nove, moderne stanice

Nema tehničkih problema s radom kompresora. To je velika prednost za našu tvrtku koja radi u 3 smjene.

Constantin Hada, izvršni direktor tvrtke METZERPLAS EU SRL

komprimiranog zraka je i spremnik komprimiranog zraka od 1000 litara. Kompenzira vršne potrošnje, minimizira učestalosti uklopavanja i tako povećava vijek trajanja i učinkovitost kompresora. Za postizanje potrebne kvalitete komprimiranog zraka upotrebljavaju se separator ulja i vode tipa AQUAMAT CF9 i filter KAESER tipa F46KE. Constantin Hada (izvršni direktor tvrtke METZERPLAS u Rumunjskoj) vrlo je zadovoljan pouzdanošću stanice komprimiranog zraka: „Naša tvrtka radi u 3 smjene i ne možemo si priuštiti nikakve prekide u opskrbi komprimiranim zrakom. Vrlo smo zadovoljni pouzdanošću i učinkovitošću stanice komprimiranog zraka.“



Tvrtka ProRhen AG osnovana je u Baselu 1975. kao mješovito gospodarsko poduzeće. ProRhen AG sastoji se od ARA Basel (pročišćavanje komunalnih otpadnih voda), ARA Chemie Basel (pročišćavanje kemijskih otpadnih voda) i obrada mulja (spaljivanje proizvedenog mulja iz otpadnih voda). Otpadne vode kantona Basel-Stadt i okolnih općina (uključujući jednu francusku i dvije njemačke općine) pročišćavaju se u komunalnom postrojenju ARA-Basel. Otpadne vode iz velikih kemijskih postrojenja pročišćavaju se u zasebnom postrojenju, ARA-Chemie Basel. Kanalizacijski mulj iz oba postrojenja spaljuje se u zajedničkom postrojenju za obradu mulja. Ostaci spaljivanja kanalizacijskog mulja, troska i pepeo, odlažu se u poseban odjeljak za trosku na odlagalištu otpada Elbisgraben.

Nova tehnologija za nove zahtjeve

Postrojenje ARA Basel slovi kao jedno od najvećih postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda u Švicarskoj. Pročišćava količinu otpadnih voda od oko 86 000 kubičnih metara dnevno, što odgovara oko 30 milijuna kubičnih metara godišnje. Postrojenje je dizajnirano za 520 000 ekvivalentnih stanovnika. Područje se prostire na površini od 76 300 m² u Basel-Kleinhüningenu. Razlog za znatne mjere obnove i novogradnje posljednjih godina je revidirani Zakon o zaštiti voda, koji sada predviđa veće zahtjeve za pročišćavanjem s eliminacijom dušika. Osim toga, planirana je dodatna faza pročišćavanja u postrojenju ARA Basel kako bi se uklonili mikrozagadivači. Obnova i

ARA Basel: najveći projekt izgradnje sustava za pročišćavanje otpadnih voda u Švicarskoj

Besprijekorna transformacija

Posljednjih godina, aktivnosti na izgradnji gradskog postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda ARA Basel predstavljale su najveći projekt takve vrste u Švicarskoj. Ovaj opsežni pothvat, koji je uključivao opsežnu obnovu i nove građevinske radove, bio je vođen ažuriranim propisima i strožim ograničenjima uvedenim prema revidiranoj švicarskoj Uredbi o zaštiti voda iz 2023. Jedan od ključnih izazova bio je osigurati nesmetano pročišćavanje otpadnih voda tijekom cijelog trajanja projekta.

nova izgradnja postrojenja ARA Basel čini postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda spremnim za budućnost. Tvrtka KAESER KOMPRESSOREN dizajnirala je nove sustave za komprimirani zrak i tehnologiju puhalo.

U postrojenju za pročišćavanje otpadnih voda u Baselu komprimirani zrak (8 bara) potreban je za mnoge pneumatske ventile i zasune. Kao sabirnik pijeska djeluje frekvencijski upravljano vijčano puhalo KAESER CBS 121 L SFC (7,5 kW). Vijčani kompresori s frekvencijskim upravljanjem CSD 105 SFC aktivni su za takozvani upravljački zrak. Dva štedljiva rashladna sušača SECOTEC TE 102 ljeti suše komprimirani zrak, dok zimi taj zadatak obavlja dva adsorpcijska sušača DC 75, čija niža tlačna točka rosišta osigurava da nema problema u cjevovodima na niskim temperaturama. Radni zrak za tri peći za spaljivanje

mulja dobavljaju vijčani kompresori DSD 202, dok komprimirani zrak za aeraciju tehnološke vode u annamox procesu dolazi iz frekvencijski reguliranog vijčanog puhalo CBS 121 L SFC.. Nadalje, za postupak filtracije pijeska u novom četvrtom stupnju obrade, klipno rotacijska puhalo tipa BB 69 C (5,5 kW) osiguravaju cirkulaciju u ulaznim kanalima, a za povratno ispiranje filter ćelija koriste se puhalo tipa FB 621 C (75 kW).

Zrak za puhanje za biološko pročišćavanje

Za biološko pročišćavanje otpadnih voda potreban je zrak puhalo za aeraciju. Ovdje se primjenjuje takozvani SBR postupak (Sequencing Batch Reactor), varijanta konvencionalnog procesa s aktivnim muljem. Aktivni mulj u ovom sustavu s aktivnim muljem također se uglavnom sastoji od mikroorganizama koji razgrađuju onečišću-

juće tvari otopljene u otpadnim vodama. Posebnost je u tome što se procesi pročišćavanja otpadnih voda u SBR reaktoru ne odvijaju prostorno odvojeni, već prema vremenskom slijedu, odnosno konvencionalno prostorno odvajanje bioloških procesa i sedimentacije zamjenjuje se vremenskim. Dolazne otpadne vode prikupljaju se u međuspremniku, čiste u dijelovima i ciljano ispuštaju na kraju ciklusa pročišćavanja.

Malte Alpers, operativni inženjer u tvrtki ProRhen AG, već je u fazi planiranja razmišljao o tehničkoj opremi za aeraciju: „Naši bazeni imaju posebno veliku dubinu vode od 8,7 metara, za čije su nam cikluse aeracije potrebne velike količine zraka u određenim vremenskim intervalima. Ukupni ciklus traje 6 sati, dio faze aeracije oko 2,5 sata. U početku vam je potrebna izuzetno velika količina kisika oko sat vre-

mena, a zatim slijedi kraći interval u kojem se količina zraka regulira prema dolje. Česta pokretanja i zaustavljanja mogu uzrokovati probleme klipnim rotacijskim ili vijčanim puhalima.

No KAESER turbopuhala mogu se bez problema uključiti i isključiti koliko god često želite zahvaljujući beskontaktnom magnetskom ležaju i malim masenim silama. „Dakle, odluka je donesena u korist turbopuhala. U postrojenju ARA Basel u fazi aeracije istovremeno je do pet SBR reaktora, tijekom kojih se svaki reaktor opskrbljuje kisikom s pomoću jednog od 6 turbopuhala Pillaerator HP 9000 (300 kW) tvrtke KAESER. Zahvaljujući visokofrekventnom motoru bez reduktora, koji je izravno povezan s turborotorom, uklanjaju se i maziva i drugi potrošni dijelovi, tako da su radovi na održavanju ograničeni na promjenu filtera zraka. To čini ovaj dizajn usmjeren na

U fazi aeracije reaktor se opskrbljuje iz jednog od 6 turbopuhala Pillaerator HP 9000 (300 kW) tvrtke KAESER.

budućnost najboljim izborom, posebno za primjene kao što su SBR reaktori u postrojenju ARA Basel.

Magnetski ležaj turbopuhala omogućuje uključivanje i isključivanje turbopuhala koliko god često želite.

Malte Alpers, operativni inženjer

Za vašu održivost

REKUPERACIJA TOPLINE

Prava odluka - održiva ušteda energije

- **Energetska učinkovitost** – upotreba otpadne topline iz kompresora za grijanje prostorija, za dodatno grijanje ili grijanje procesne vode
- **Održivost** – znatni potencijal smanjenja emisija CO₂
- **Prilagođenost potrebama** – ulazne i izlazne temperature vode prilagodljive potrebama kupaca
- **Fleksibilnost** – dostupna tvornička izvedba i kao naknadna ugradnja za postojeće sustave
- **Mogućnosti potpore** – programi državnih potpora za energetske učinkovite mjere

do 90%
potencijala rekuperacije topline

**FLEKSIBILNOST ZA SVAKU POTREBU**