KAESER KOMPRESSORID®

KAESER report

Ajakiri tootmisettevõtetele

2/26

Võrku ühendatud. Intelligentne. Tõhus.

Me mõtleme suruõhust digitaalselt.



Kvanthüpe suruõhutehnikas
Uued kruvikompressorite seeriad

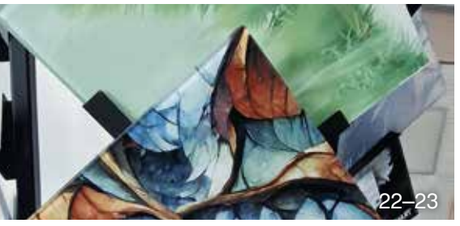
Intelligentsuse uus generatsioon
SIGMA CONTROL 3

Kliimamuutuste jälgedes
Kõrge puhtusastmega suruõhk atmosfääri uurimise tarbeks









3 Toimetuse veerg

4 KAESERi sügismessid
Innovatsioonid ise kogemiseks

6 Suruõhu haldus on nii intuitiivne kui ei kunagi varem
Intelligentsuse uus generatsioon: SIGMA CONTROL 3

7 Kvanthüpe suruõhutehnikas
KAESER määratleb suruõhu tuleviku uuesti

8 Energiapööre – ükskord teisiti mõeldes
Energia looduse ringluses

10 Täppiskangrud Hessenist
Tehniline loovus pluss kõige nõudlikum insenerikunst

12 Nähtamatu kriis
Kõrgtehnoloogiline kanalisatsiooni saneerimine Bochumist

14 Bandooniumist kuni tööpingini
Masinate ja inimeste kaitse evolutsiooni ajalugu

16 Kliimamuutuste jälgedes
Kõrge puhtusastmega suruõhk atmosfääri uurimise tarbeks

18 Kuldkollane, krõbe, tõhus
SIGMA FLEX kui edu retsept ettevõttele Farm Frites

20 Keskkonda kaitsta ja seejuures säästa
Kulude langetamine suruõhujaama optimeerimise teel

22 Klaas mõõdu järgi
Rumeenia klaasitootja edu kursil

Impressum:

Väljaandja: KAESER KOMPRESSOREN SE, 96450 Coburg, Saksamaa, Carl-Kaeser-Str. 26

Tel +49 (0)9561 640-0, faks +49 (0)9561 640-130, www.kaeser.com, e-post: produktinfo@kaeser.com
Toimetus: Petra Gaudiello (vastutav toimetaja), e-post: report@kaeser.com
Kujundus: Sabine Deinhart, Theresa Götz, Martin Vollmer
Fotograaf: Marcel Hunger
Trükk: Schneider Printmedien GmbH, Weidhausen
Aadressi muudatused / tellimuste peatamine: kundendaten.deutschland@kaeser.com

Toimetus ei vastuta soovimatult saadetud käsikirjade ja fotode eest.
Kopeerimine, ka osaline, on lubatud vaid väljaandja kirjalikul loal.

KMKR reg-nr: DE 132460321
Coburgi registrikohus, HRB 5382

Kasutame ja salvestame teie isikuandmeid turundamise eesmärgil. Selle kohta leiate täpsemat teavet aadressilt http://www.kaeser.com/int-en/privacy-marketing.aspx.
Saate oma andmete salvestamise ja turundamise eesmärgil kasutamise loa igal ajal tühistada, kui kirjutate aadressile info.estonia@kaeser.com.

Tehisaru loob progressi, tõhusust ja töökohti



Filiaali juhataja
Andrus Loit

Tehisaru muudab meie kõigi elu, nagu ka kõik sügavuti minevad innovatsioonid enne seda. Ent siiski ei otsusta selle arengu heade või halbade külgede üle masinad, vaid seda peaks tegema inimene ja lõpuks teebki seda. Õige tee peab olema uudishimulik, teadmishimuline, kriitiline ja vastutustundlik ümberkäimine tehisaruga kõigi hüvanguks.

Tehisaru aitab meil olulisi ja pakilisi probleeme lahendada, teadmisi demokratiseerida ja need kõigile kättesaadavaks teha ning pakub meile võimaluse veelgi konstruktiivsemateks ja loovamateks saada.

Ka tööturg muutub märkimisväärselt. Aga kindlasti mitte düstoopilises tulevikus, kus on massiline tööpuudus ja tehnoloogia on võimuvahend, vaid vahend kõigi elu parendamiseks.

Üks näide:
Niinimetatud Jevonsi paradoks kirjeldab põnevat fenomeni. Kui tehnoloogia mingi ressursi kasutamise tõhusamaks teeb, siis selle ressursi kogutarbimine ei lange – selle asemel see tõuseb.

Tänapäeval on väärtuslikuks ressursiks sageli inimese tööaeg või arvutusvõimsus. Tehisaru kannab ettevõtetes hoolt tõhususe massiivse hüppe eest. Tehisaru suudab ülesanded, milleks inimene varem tunde vajas, sekunditega lahendada. Otsene efekt on see, et mingi üksiku üksuse tootmine drastiliselt odavamaks muutub. Selle tõhususega langetatakse kulusid.

Kui mingi kauba valmistamine tehisaru rakendamise tõttu äkki selgesti vähem maksab, siis suurendab see konkurentsivõimet ja teeb selle toote või selle teenuse atraktiivsemaks. Langevate kulude tulemuseks on nõudluse märkimisväärne suurenemine. Paljud uued rakendused tekivad, kuna teenus kulude poolest soodsam on.

Kui seega nõudlus toodete ja teenuste järele sel määral tõuseb, siis tekib täiesti uus tööjõu vajadus. Vajatakse mitte üksnes rohkem inimesi, et suurenenud vajadust rahuldada, vaid ka täiendavaid inimesi, kes tehisaru süsteeme juhiksid, üle kontrolliksid ja peenhäälestaksid. Uute projektide suur hulk nõuab koordineerimist, strateegilist kavandamist ja loomingulist sisendit, mida tehisaru üksinda pakkuda ei suuda.

See tähendab: kuigi tehisaru töö iga ajaühiku kohta tõhusamaks ja seega odavamaks teeb, viib nõudluse tohutu suurenemine lõpuks selleni, et tööhõive selles sektoris tõuseb, selle asemel et langeda.

Jevonsi paradoks näitab, et tehisaru ei võta meilt tööd ära, kuna meil tänu tõhususele vähem teha on, vaid et see kulusid sedavõrd langetab, et me niipalju rohkem teha tahame ja suudame, et lõpuks koguni rohkem töökohti tekib. See on hea sõnum kõigi tööturu pessimistide jaoks.

KAESERi sügismessid

glasstec 2026: 20. kuni 23. oktoobril Düsseldorfis

Suundanäitavad lahendused klaasitööstuse jaoks

glasstec
20–23 OCT 2026
DÜSSELDORF | GERMANY

Te leiate meid siit
Hall 15 | Stend 15C49

Kõrged energiahinnad muudavad maksimaalse tõhususe klaasitööstuses kohustuseks. Olgu see transportimise, kujundamise või jahutamise jaoks – suruõhu tootmine peab olema ökonoomne ja absoluutselt usaldusväärne. Düsseldorfis toimuval messil glasstec näitame me teile, kuidas te oma varustust jätkusuutlikult ja tulevikukindlalt kujundate.

Suruõhu kesksed ülesanded klaasitöötluses:
- Kujundamine: klaasitoorikute täpne sissepuhumine ja pressimine.
- Põletamine: protsessi toetamine sulatusvannides.
- Käsitsemine ja jahutamine: turvaline transportimine ja temperatuuri sihipärane juhtimine.
- Kvaliteet: pealispindade puhastamine ja viimistlemine.

EuroTier 2026: 10. kuni 13. novembril Hannoveris

Tõhusus laudas ja põllul

EuroTier®
First in animal farming.

Te leiate meid siit
Hall 13 | Stend D18

Kaasaegses loomakasvatuses on suruõhk loomade heaolu ja tõhusate protsesside võtmeks. Sellega juhitakse automatiseeritud süsteeme täpselt – alates söötmisest kuni lauda kliimani. Hannoveris toimuval messil EuroTier esitleb KAESER täpselt kohandatud lahendusi, mis täidavad kõrgeimad nõuded usaldusväärsusele ja hügieenile.

Suruõhu rakendused loomakasvatuses:
- Söötmine: pelletite ja teravilja tolmuvaba transportimine suruõhuga ning söödaluukide juhtimine.
- Lüpsitehnika: lüpsirobotite (AMS) pehme käitamine ja nisade automatiseeritud puhastamine.
- Läga käitlemine: siibrite ja klappide täpne juhtimine biogaasi seadmestikes.
- Lauda kliima: õhutusluukide ja kardinate pneumaatiline reguleerimine optimaalse värske õhu saamiseks.
- Hügieen: torude ja filtrite efektiivne puhastamine suruõhu abil.

BRAU Beviale 2026: 10. kuni 12. novembril Nürnbergis

Puhtus ja tõhusus joogitööstuse jaoks

Brau Beviale

Te leiate meid siit
Hall: 10 | Stend: 218

10. kuni 12. novembril 2026 on Nürnberg õlletehaste, mineraalvee ettevõtete ja mahlatootjate kohtumispaik. Seal, kus kvaliteet ja hügieen on kõrgeima prioriteediga, on suruõhusüsteemi valik strateegiline otsus. KAESER näitab messil, kuidas protsessikindlus ja kulutõhusus perfektselt harmoneeruvad.

Kuna suruõhk tootega sageli otse kokkupuutes on, siis on nõuded õhu kvaliteedile äärmiselt kõrged. Ühtaegu langetavad energiat säästvad seadmestikud ja kompressorite heitsoojuse kasutamine jätkusuutlikult tootmiskulusid hektoliitri kohta.

Suruõhu rakendused jookide tööstuses:
- Virde õhutamine: steriilse õhu sihipärane juurdejuhtimine pärmi aktiivsuse tarbeks.
- PET pudelite venituspuhumine: pudelite täpne vormimine kõrgsurve abil.
- Villimine ja sulgemine: pneumaatiline juhtsüsteem täpsete täitekoguste saamiseks.
- Lämmastiku tootmine: kohapeal genereerimine paakide inertiseerimiseks.
- Puhastamine ja kuivatamine: pudelite läbipuhumine enne sildistamist.
- Edasitoimetamise tehnika: kroonkorkide, etikettide ja tühja taara transportimine.



Teie külaskäik rõõmustab meid!

TOUCH

Intelligentsuse uus generatsioon: SIGMA CONTROL 3

Suruõhu haldus on nii intuitiivne kui ei kunagi varem

Võrku ühendatud tööstuses on suruõhk midagi rohkemat kui ainult energia – see on andmevoog. Oma juhtsüsteemi SIGMA CONTROL uusima põlvkonnaga seame me uusi mõõdupuid ühenduvuse, käsitsemismugavuse ja läbipaistvuse seisukohalt. Saage teada, kuidas me ennast tõestanud riistvara ja digitaalse tuleviku vahele silla rajame.



KAESER Connect: teie suruõhujaam tagataskus

Miks peaksite te ainult kohapeal teadma, kuidas teie seadmestikul läheb? Äpiga KAESER Connect võtate te kontrolli lihtsalt kaasa:

- Reaalaja ülevaade: piisab lühikesest QR koodi skannimisest ja juba jõuavad kõik asjakohased käitamisandmed sekundite kiirusel teie nutitelefonile.
- Ennetav turvalisus: süsteem informeerib teid tõuketeavituste teel koheselt olulistest oleku muudatustest või eelseisvatest hooldustest.
- Läbipaistvus nupuvajutuse peale: koostage üksikasjalikke masina aruandeid ja pidage peamisi jõudlusnäitajaid (KPI) igal ajal silmas – ükskõik, kas te seisate parajasti tehasehallis või olete ärireisil.

Kokkuvõte: uus SIGMA CONTROL 3 on midagi rohkemat kui juhtsüsteem. See on teie partner tõhusa, läbipaistva ja digitaalse suruõhuvarustuse saamiseks. Tere tulemast nutika suruõhu ajastusse!

Küsige oma erialase KAESERi nõustaja käest enda ettevõtte jaoks sobivate uuendusvõimaluste kohta.

Täielik kontroll – otse masinal

Unustage keerukad menüüstruktuurid ja jäigad sõrmistikud. Uus juhtsüsteem SIGMA CONTROL 3 muudab teie seadmestiku käitamise intuitiivseks elamuseks:

- Puutetundlikkuse innovatsioon: suure eraldusvõimega puutetundlik ekraan asendab tavapärased nupud. Navigeerige sama sujuvalt ja otse, nagu te oma nutitelefonist harjunud olete.
- Kõik on vaateväljas: masina olek, käitamise andmed ja hooldusvälbad visualiseeritakse kristallselgelt. Pole otsimist, pole kerimist – ainult need faktid, mida te tõesti vajate.
- Täpselt iga seadmestiku jaoks sobitatud: olgu see kompaktse või suurena dimensioonitud – kolme saadavaloleva suurusega (S, M ja L) pakume me iga nõude jaoks perfektse liidese.

Piirideta võrku ühendamine: teie nutika tehase tuumikosa

Uus juhtsüsteem pole solist, vaid meeskonnamängija. Tänu paindlikele ja vahetatavatele liidestele integreerub SIGMA CONTROL 3 sujuvalt teie olemasolevasse infrastruktuuri:

- Maksimaalne ühilduvus: tugi levinud SCADA süsteemide ja kõige kaasaegsemate IoT standardite jaoks.
- Tulevikukindel ja tagasiühilduv: tänu ennast tõestanud IOM-i kontseptsioonile jääb teie seadmestik laiendatavaks. Olemasolevaid süsteeme saab probleemideta integreerida – investeeringukaitse, millega te arvestada saate.

Äpi allalaadimine QR koodi kaudu

Apple ja iPhone on ettevõtte Apple Inc. kaubamärgid. Google on ettevõtte Google LLC kaubamärk

või „KAESER Connect“ poest App Store või Google Play Store

Laadige poest **App Store**

Laadige poest **Google Play**

KAESER määratleb suruõhu tuleviku uuesti

Kvanthüpe suruõhutehnikas

Valmistatud Saksamaal

Topelt-esmaesitlusega lõhub KAESER KOMPRESSOREN teostatava seniseid piire: uus seeria DSG ning järjepidevalt edasi arendatud seeria ASD/BSD määratlevad ökonoomsuse ja turvalisuse täiesti uuesti. Mõlemat innovatsiooni ühendab üks ühine eesmärk: maksimaalne jõudlus minimaalsete käitamiskulude juures, mis on paaris tehnoloogilise suveräänsusega, mis sillutab teed digitaalsesse tulevikku.

Tulevikukindlus ja digitaalne tipptase moodustavad mõlemate seeriate vundamendi. Kompressorite DSG uus juhtsüsteem SIGMA CONTROL 3 on järjepidevalt tehnoloogilisele suveräänsusele suunatud. Tänu oma vastavusele küberkerksuse määruse nõuetele täidab see juba praegu kogu EL-i tulevased turvastandardid võrku ühendatud tööstustoodete kohta.

Uus kompressor DSG: sertifitseeritud puhtus toiduainete ja farmaatsia puhul

Voolumehaanika järjepidev optimeerimine viib jõudluse muljetavaldava tõusuni, kuna kompressor DSG saavutab võrreldes eelkäija seeriaga tubli 10 protsendi võrra suurema vooluhulga. Sellega paralleelselt on spetsiifilist võimsustarvet radikaalselt parendatud, selleks et mitte üksnes kasvavate nõuetega energiatõhususe osas vastavuses olla, vaid et need uuesti määratleda. Samas kui õhkjahutusega variant DSG A hiilgab kasuteguri keskmiselt 10 protsendi suuruse tõusuga, siis vesijahutusega DSG W saab punkte 7 protsendi suuruse tõhususe lisandumisega. Taoliste tippväärtustega distantseerub seeria DSG selgesti konkurentsist ja seab ennast kogu valdkonnas sisse asjade uue mõõdupuuna. Eriti just tundlikes valdkondades, nagu näiteks toiduained ja farmaatsia, on usaldus projekti edu aluseks. Standardi ISO 22000 alusel sertifitseeritud ettevõttena garanteerime me, et protsessiõhu teekonnal leiavad rakendamist eranditult materjalid, mis nende nõudlike rakenduste jaoks kvalifitseeritud on.

Selleks et heade tootmistavade (GMP) kohustusega protsessides valideerimist toetada, pakutakse kompressori DSG puhul sertifitseerimispakette lünkadeta dokumentatsiooni saamiseks. Need hõlmavad üksikasjalikke materjali sertifikaate ning tõendust edukalt läbitud tehase vastuvõtu testide kohta meie tipptasemel testimisruumides.

Uus seeria ASD/BSD: tõhususe tšempion tööstuse argipäevas

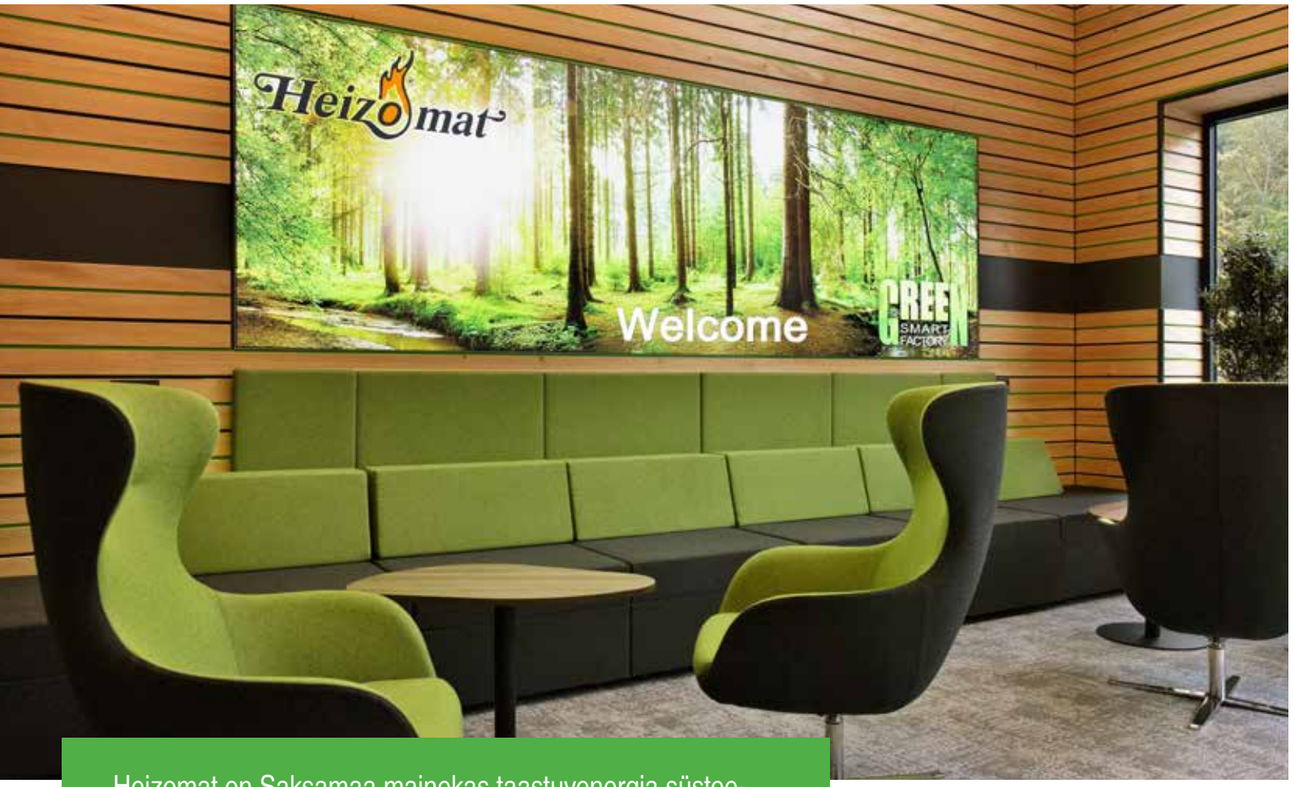
Uue seeriaga ASD/BSD jätkatakse järjepidevalt meie mudelite CSD/CSDX edukat kujundusliini. Kuue saadavaloleva rõhuastmega saab selle optimaalselt igasse süsteemi siduda ja sellega genereeritakse seejuures selgesti rohkem vooluhulka energia minimaalse rakendamise juures. Tuumikosa moodustavad kõige kaasaegsemad ajamisüsteemid: kindla pöörlemissagedusega masinad töötavad standardile IE4 vastavate asünkroonmootoritega, samas kui püsimagnetmootorite ja sageduspõhise reguleerimisega mudelid saavutavad koguni tippstandardid IE5 või IES5.

Armastusega üksikasjade vastu luuakse siin otsustava tähtsusega erinevus energiabilansis. Innovaatilise jahutuskontseptsiooniga, millel on muudetava pöörlemissagedusega ja hooldusvaba ventilaatori mootor, toodetakse ainult niipalju jahutusõhku, kui tegelikult vajatakse. Integreeritud aksiaalne tsüklon kannab minimaalse rõhukao juures lisaks hoolt kondensvee turvalise separeerimise eest järeljahutist, samas kui ennast õigustanud EcoDrain tüüpi ärajuhtimisega kantakse hoolt kondensvee turvalise äravoolu eest ilma suruõhu kadudeta. Isegi valikvarustusse kuuluvat soojustagastust on optimeeritud: sisemise roostevabast terasest veekanali tõttu on süsteem absoluutselt hooldusvaba. Tänu identsetele ühenduspunktidele elektrivoolu, õhu ja jahutuse jaoks õnnestub olemasolevate seadmestike väljavahetamine isehäälestuva „Plug & Play“ abil absoluutselt probleemideta.



Energia looduse ringluses

ENERGIAPÖÖRE – ükskord teisiti mõeldes



Heizomat on Saksamaa mainekas taastuvenergia süsteemide tootja. „Roheline nutikas tehas“ („Green Smart Factory“) on ettevõtte kõige uuem suurprojekt ja seda peetakse teedrajavaks mudeliks CO_2 neutraalse tööstustootmise jaoks. Oma uues asukohas Heidenheimis (Baierimaal) näitab ettevõte, kuidas energiasõltumatu ja võrku ühendatud tootmine praktikas toimib ning tõestab sellega muljetavaldavalt, et Baierimaa maapiirkonnas asuva pereettevõttena saab mitte üksnes ülemaailmse energiapöördega kaasa minna, vaid ka seda tehnoloogiliselt juhtida.

Kui Robert Bloos seenior 1982. aastal oma uue maja ehitamise ajal automaatset sissejuhtimist otsis, selleks et puidulaaste sarnaselt mugavalt küttesüsteemi sisse viia kui õli või gaasiga keskkütte puhul, siis ei leidnud ta midagi. Seega leiutas ta sissejuhtimise ilma pikema jututa ise. See oli Heizomati firma eduka ajaloo algus. Automatiseeritud sissejuhtimised (Heizomati tühjendus) on tänasel päeval ulatusliku tooteportfelli osaks, mis katab praeguseks kogu puiduenergia väärtusloomeahela. See hõlmab ühtlasi täisautomaatseid hakkpuidu ja biomassi katlaid, puiduhakkimismasinaid (Heizohack), kaubaaluste hakkureid tööstuse ja transportimissõidukite jaoks (Heizotruck). Tänasel päeval juhib ettevõtet firma asutaja poeg Robert Bloos juunior ja näitab oma kõige uuema projektiga, kuidas keskmise suurusega ettevõttena energiat radikaalselt uuesti mõtestada saab.



Pilt: AdobeStock

Rohelise nutika tehase visioon

Rohelise nutika tehasega (Green Smart Factory), mis 2025. aasta septembris Heidenheimis endise kasarmu maa-alal ametlikult avati, on Heizomat kogu tootmise uuesti mõtestanud ja seab sellega mõõdupuid.

Tegevdirektor Robert Bloos juunior kirjeldab revolutsioonilist uut mõtteviisi, mida rohelises nutikas tehases ellu viiakse, märksõnaga „energiaga juhitud tootmine“. Selle eelduseks on multimodaalse enesevarustamise tervikkontseptsioon, mis tugineb planeerimatute ja planeeritavate energiaallikate organiseeritud koostoimele: ettevõtte territooriumil toodavad enda fotogalvaanilised ja tuulejõu seadmestikud elektrivoolu sõltuvalt ilmastikuoludest, seega „planeerimatult“, samas kui ettevõtte enda puidugaasikatlas (Heizo E-Power) toodetakse hakkpuidust elektrivoolu ja soojust vastavalt vajadusele, seega „planeeritavalt“. Tootmises leiab rakendamist peamiselt päikeselt ja tuulest pärit kliimasõbralik energia. Kui seda energiat parajasti pole või seda ebapiisavalt saadaval on, eelkõige sügisel/talvel (pimedatel ja külmadel aastaaegadel), siis rakendub puidugaasikatel (Heizo E-Power). Oma täpse juhtsüsteemi abil genereerib see hakkpuidust ülimalt tõhusalt ning vastavalt vajadusele elektrivoolu ja soojust ning juhib need suurde puhvermahutisse. Planeerimatute ja planeeritavate allikate digitaalselt juhitud kombinatsioon teeb Heizomati puhul energiatoite usaldusväärseks terviksüsteemiks. Usaldusväärse ja kliimaneutraalse soojusallika eest kannab hoolt täisautomaatne Heizomati hakkpuiduga küte, mis vastavalt vajadusele katab nii põhi- kui ka tippkoormusi.

Suruõhk kui energiakontseptsiooni osa

Suruõhk on käitamisvahend, mis kõigis tootmisprotsessides rakendamist leiab. Nagu igas tootmisettevõttes, varustab see kõigi tootmisseadmestike ja -masinate pneumaatilisi ajameid. Aga suruõhk mängib rolli ka lämmastiku genereerimise puhul, mis on energiaga juhitud tootmise tähtsaks koostisosaks. Lämmastikku vajatakse suurtes kogustes jahutusainena laserlõike seadmestikel. Kui fotogalvaanilised seadmestikud tugeva päikesepaiste korral rohkem elektrivoolu annavad kui tootmine ära tarbib, siis kasutab Heizomat seda kliimaneutraalset elektrivoolu selleks, et suruõhu abil ümbruskonna õhust lämmastikku genereerida. Lämmastik ladustatakse seejärel kõrgsurvemahutitesse. Sel viisil on Heizomat muundanud päikeseenergia, mille kättesaadavus planeerimatu on, lattu salvestatavaks tooraineks.

Suruõhujaama kavandamisel peeti silmas kõige kõrgemat võimalikku tõhusust ning täpset dimensioonimist piisava liiasuse juures. Rakenduste jaoks vajalikku suruõhku (vajamineva rõhuga 7,8 bar ja vooluhulgaga max 30 m³/min) toimetatakse edasi ühe sageduspõhise reguleerimisega kruvikompressori CSD 130 poolt, mis aeg-ajalt tekkivate vajaduse tippude katmise eest vastutab, ja kahe kindla pöörlemissagedusega kruvikompressori BSD 83 poolt, mis põhikoormuse katmise eest hoolitsevad. Selle kombinatsiooniga kantakse hoolt selle eest, et suruõhu tootmine taastuvenergiate kõikuvale pakkumisele täpselt kohandatud oleks. Veel üheks ökonoomsuse koostisosaks on masinateülene juhtsüsteem SIGMA AIR MANAGER 4.0, millega tehakse järelevalvet mitte üksnes nende kolme kruvikompressori, vaid ka mõlema energiat säästva jahutuskuivati SECOTEC TF 230 ja kõigi suruõhu eeltöötluse komponentide üle ning dirigeeritakse neid kogu suruõhujaama ulatusliku optimeerimise suunas. Ning suruõhujaam sisaldab veel üht pusletükki, mis rohelise nutika tehase terviklikku energiakontseptsiooni panustab: tänu kompressoritesse paigaldatud plaatsoojusvahetitele ei pääse tihendamisprotsessi soojus kasutamata välja, vaid juhitakse puhvermahutisse, kohta, kus kõik energiaallikad kokku saavad. Selles mõttes on suruõhu tootmise protsess Heizomati puhul lõppude lõpuks ka energiakontseptsiooni veel üheks koostisosaks ja seega rohelise nutika tehase energiakontseptsiooni integratiivseks osaks.





Ülemine pilt: ettevõtte enda puidugaasikatlas (Heizo E-Power) toodetakse hakkpuidust vastavalt vajadusele elektrivoolu ja soojust. Alumine pilt: suruõhujaam asub uues hallis tootmise piirkonna kohal oleval galeriil.

> Suruõhk on rohelises nutikas tehases meie termilise kogusüsteemi osaks.
>
> ***Robert Bloos juunior, tegevdirektor***


Pilt: AdobeStock

Tehniline loovus pluss kõige nõudlikum insenerikunst

TÄPPISKANGRUD HESSENIST

PACO Group Steinau an der Straße linnast on kogu maailmas tuntud oma ekstraklassi metallkangaste poolest. Olgu see kosmosetehnikas, farmaatsias või kõrgtäpsusega siiditrükis – kus standardlahendused ebaõnnestuvad, seal hakkab PACO peale. Ent säravate roostevabast terasest kangaste taga seisab tootmine, mis on absoluutselt usaldusväärsest ja tõhusast suruõhuvarustusest sõltuv.





Ülemine pilt: metallist traatkanga tootmine on põnev segu traditsioonilisest kudumiskunstist ja kõige kaasaegsemast kõrgtäpsest tehnikast.
Alumine pilt: hiljuti moderniseeritud suruõhujaam on kavandatud liiasusega. Selle ees seisab dr Lars Heckmann, tehnikajuht.

Vaevalt et leidub kaasaegset eluvaldkonda, kus metallist traatkangas mingit rolli ei mängiks. See on klassikaline võimaldava tehnoloogia toode: ilma äärmiselt peente filterkangasteta ei saaks me tänapäevast bensiini rafineerida, steriilseid ravimeid toota ega mikrokiipe valmistada, sest selleks vajatavad gaasid ja vedelikud peavad kõrgeimale puhtusastmele vastama. Metallist traatkangas on lahenduseks kõikjal seal, kus peab midagi sorteerima, filtreerima või kaitsma ning kus tingimused tavapäraste plastide jaoks liiga nõudlikud on.

Absoluutseks spetsialistiks metallist traatkanga valdkonnas on ettevõte Paul GmbH & Co. KG – lühendatult PACO. Selle lähtekohad on asjatundlikkuses kõige peenematest metalltraatidest kõrgekvaliteedilise metallist traatkanga tootmise alal. Mis ükskord vaid väheste kudumismasinatega algas, arenes kudumissaalideks koos sadade kudumisautomaatidega. Ettevõte on veel tänaselgi päeval perekonna omandis ja seda juhitakse kolmandas põlvkonnas ettevõtte asutaja lapselapse poolt.

PACO töötab välja ja valmistab ülitäpseid metallist traatkangaid ning selleks vajalikke spetsiaalseid masinaid, selleks et tööstuses äärmiselt peeneid sõelumis- ja filtreerimisprotsesse võimaldada. Lisaks sellele kombineerib ettevõte need kangad enda rajatud seadmestiku abil komplektseteks tehnoloogilisteks süsteemilahendusteks taoliste valdkondade jaoks, nagu näiteks autotööstus, keemia, tööstus, energia, lennundus, farmaatsia, toiduained ja vesinikutehnika. Iseärasuseks on tootmise tohutu ulatus: töödeldakse kõige erinevamaid metalle, nagu näiteks roostevaba terast, alumiiniumi, vaske, niklit, titaani ja isegi väärismetalle. Traatide paksused ulatuvad äärmiselt peenest 13 µm-st kuni vastupidava 1,6 mm-ni. Tütarettevõtte HETA Verfahrenstechnik kaudu pakub grupp ka komplektseid, osalt täisautomatiseeritud filtreerimisseadmestikke.

Peenem kui inimese juuksekarv

Metallist traatkanga tootmine on köitev segu traditsioonilisest kudumiskunstist ja kõige kaasaegsemast kõrgeima täpsusega tehnikast, kusjuures suruõhk peab täitma mõned fundamentaalsed ülesanded. Üks neist on kompleksse kudumisprotsessi sujuva kulgemise ja kvaliteedi jaoks otsustava tähtsusega: määrdeaine pealekandmine traatidele. Kuna metall on selgesti tõrksam kui puuvillased niidid, siis on nõuded masinatele tohutud. Enne kui kuduma hakata saab, peab traat täpse kvaliteedi ja paksusega olema. Nagu ka klassikalise kudumise puhul, on olemas lõimed (pikitraadid) ja koelõngad (põikitraadid). Nõndanimetatud koolutamise puhul keritakse sadu või tuhandeid lõimetraate paralleelselt nõndanimetatud lõimetala peale. Pinge peab absoluutselt ühtlane olema, kuna juba kõige väiksemad kõrvalekalded hiljem vigu võrgusilmade mustris kaasa tooksid – see on metallist traatkanga tootmise puhul lubamatu. Tuumikosaks on kudumismasin. Selles tõstetakse ja langetatakse lõimeniite läbi kudumisniite, samas kui koelõnga traat neist läbi lükatakse. Vastandina tekstiilidele metall mingeid vigu ei andesta. Kui metalltraat ükskord valesti painutatud on, siis ei saa seda lihtsalt uuesti „sirgeks tõmmata“. Selleks et kudumisprotsess sujuvalt aset leida saaks, on iga kangastelg varustatud pihustussüsteemiga, mis jaotab tänu suruõhuga käitatavatele pumpadele määrdeainet, mis minimeerib hõõrdumist ja kannab hoolt selle eest, et traat ei rebeneks. Lisaks kasutatakse suruõhku filtrielementide täisautomaatse tootmise puhul, näiteks pneumaatiliste silindrite juhtimiseks. See mängib PACO puhul üldiselt olulist rolli ka puhastamise, automatiseerimise tehnika ja kvaliteedi tagamise valdkonnas.

Liiasus ja usaldusväärsus

Oma oluliste funktsioonide tõttu peab suruõhk olema kudumisvabrikus ning kokkupanemisel usaldusväärselt saadaval rõhuga 8 bar ja mahuga 3 m³/min. Seetõttu on hiljuti moderniseeritud suruõhujaam liiasusega kavandatud. Mõlemad sagedusphise reguleerimisega KAESERi kruvikompressorid tüübist ASD 35 SFC töötavad vaheldumisi, mille abil töötunnid mõlema kompressori peale võrdsetes osades ära jaotatakse. Hoolduse või paranduse korral saab vastavalt teine seadmestik suruõhuvajaduse täielikult katta. Ka suruõhu eeltöötlus kahe energiat säästva jahutuskuivati SECOTEC TD 67 kujul on liiasusega üles pandud. Koos õli ja vee separaatoriga AQUAMAT kannavad mõlemad kuivatid hoolt suruõhu vajaliku kvaliteedi eest.

Suruõhujaama edasisteks komponentideks on 1000 liitri suurune suruõhumahuti ning taimeri abil juhitav seeria DHS 4.0 rõhuhoidmise süsteem energia säästmiseks ja süsteemi turvamiseks. Kui võrk peaks pärast suruõhu edasitoimetamise pausi, nt öösiti või nädalavahetusel, äkitselt õhuga täidetama, siis võivad äärmiselt suured voolukiirused tekkida. Süsteem DHS 4.0 ettevõttelt KAESER tagab rõhu pehme tekitamise ning kaitseb seega mitte viimaks tootmismasinate peeneid pneumaatilisi andureid ja klappe. Tehnikajuht dr Lars Heckmann ja Mathias Ruppel, automatiseerimise tehnika ja seadmestike ehitamise meeskonna juht, on väga rahul uue suruõhujaama ja kõrge käitamiskindlusega, mida uus süsteem tagab: „Metallist traatkangaste kudumisprotsess meie kudumismasinatel on väga kompleksne ja tundlik toiming. Me oleme väga rõõmsad, et meil on KAESERi näol pädev partner enda kõrval,“ rõhutab Mathias Ruppel.



Metalltraadid on osalt peenemad kui inimese juuksekarv.

KAESERi rõhuhoidmise süsteemi abil on meie tundlikud süsteemid parimal viisil kaitstud.

Dr Lars Heckmann, tehnikajuht

Kõrgtehnoloogiline kanalisatsiooni saneerimine Bochumist

Nähtamatu kriis



Foto: AdobeStock, loodud tehisintellektiga

Meie linnade ja valdade all tiksub ajapomm: ülemaailmne heitvee infrastruktuur on vananema hakanud. Ent samas kui saneerimise vajadus kogu maailmas kasvab, luuakse Bochumis lahendusi homseks päevaks. Siin töötab Trelleborg välja ülimalt spetsialiseeritud saneerimissõidukeid, mis tänu kõige kaasaegsemale UV kõvendamistehnikale ja usaldusväärsele suruõhule ettevõttelt KAESER lagunenud kanalisatsiooni rekordilise ajaga uuesti töökorda seada suudavad.

Olgu see Euroopas, Aasias või Ameerikas – probleem on kõikjal sama: suur osa kanalisatsioonivõrkudest on rajatud viimase sajandi keskel ja jõuab nüüd oma kasutuskestuse lõppu. Tagajärjed on tõsised. Ebatihedad torud toovad kaasa põhjavee saastumise või puhastusseadmestike ülekoormuse sissetungiva vee tõttu. Saksamaal on avalik kanalisatsioonivõrk kogupikkusega ligemale 600 000 km üks riigi suurimatest materiaalsetest varadest. Aga Saksamaa Veemajanduse, Heitvee ja Jäätmete Ühenduse (DWA) ning Föderaalse Statistikaameti andmetel vajab ca 18–20 protsenti sellest saneerimist. „Lahtine“ remontimine võiks tohutuid kulusid põhjustada ja oleks tihedalt asustatud linnades logistiliselt vaevalt et enam teostatav. Me vajame niisiis uusi lahendusi ja mõtteviise.
Väljapaistvaks pakkujaks innovaatiliste lahenduste suure diapasooni jaoks torude ja kanalisatsiooni saneerimise tarbeks on firma Trelleborg asukohaga Bochumis. Ettevõte mõistab kanalisatsiooni kui kompleksset ökosüsteemi ja pakub spetsialiseeritud meetodeid kahjustuste erinevate stsenaariumite jaoks, mille puhul komponentide kvaliteet otsustab pikaajalise edu. Üks neist innovaatilistest meetoditest on nõndanimetatud UV vooderdise meetod. Selleks pakuvad Bochumi saneerimisspetsialistid teedeehituse firmadele muu hulgas tipptasemel saneerimissõidukeid, millel on pardal kõik, mida innovaatilise UV vooderdise meetodi rakendamiseks vajatakse. Sellega käib saneerimine kiiresti, kulude poolest soodsalt ja ilma infrastruktuuri koormamata.

UV vooderdise meetod: täpsus rõhu all

Nõndanimetatud UV vooderdise meetod on tehnoloogiline meistrisaavutus, kuna sellega tekitatakse „toru toru sees“, ilma et ühtegi labidatäit tarvis läheks. Kõigepealt suletakse toru tõkestuspadja abil, selleks et enam vett sisse ei tungiks. Freesimisrobot eemaldab ladestused, selleks et toru seestpoolt täielikult sile oleks. Seejärel puhastatakse kanalisatsioon kõrgsurve abil. Kaugjuhtimisega kaamerakäru teeb kanalisatsiooni ülevaatuse, selleks et oleks tagatud, et mingid takistused sissetõmbamist ei takistaks. Seejärel lastakse šahti kaudu kõigepealt alla liugkile, mis vooderdist hiljem kahjustuste eest kaitseb. Klaaskiududest voolik (vooderdis), mida juba tehases valguskõvastuva reageeriva vaiguga immutatud on, tõmmatakse traatvintsi abil läbi defektse toru ühest šahtist järgmisesse. Vooderdis suletakse mõlemast otsast õhutihedalt spetsiaalsete pakkijatega (sulguritega), selleks et seejärel täpselt juhitud suruõhku vooderdise sisse suunata saaks. Vooderdis paisub ja pressib ennast tihedalt liibudes vana toru seina vastu. Chamseddine Korbi

Kuna äkiline rõhulangus võib kogu saneerimisprojekti nurjumise kaasa tuua, siis on usaldusväärne suruõhuvarustus niivõrd oluline.

Chamseddine Korbi, tootmisjuht

(tootmisjuht) selgitab, miks selles faasis absoluutselt püsiv rõhk nii oluline on: „Kui see liiga madal oleks, siis võivad tekkida voldid, kui see liiga kõrge oleks, siis võib vooderdis lõhkeda ja kogu saneerimisprojekti nurjumise kaasa tuua. Seetõttu on meie veokid varustatud usaldusväärsete puhuritega ettevõttelt KAESER.“ Sel ajal kui vooderdis rõhu all on, juhitakse täispuhutud vooderdisse sisse suure võimsusega UV kiirgueritega valgusallikas. UV kiirgurid süüdatakse ja tõmmatakse täpselt määraletud kiirusega läbi toru tagasi. UV kiirgus aktiveerib vaigus olevad fotoinitsiaatorid, mistõttu vedel vaik lühima aja jooksul kõvastub. Saneerimise lõpuleviimiseks teeb kaugjuhitav freesimisrobot vooderdusega kinnikaetud majaühendused seestpoolt uuesti vabaks.

Väärtuse säilitamine kvaliteedi kaudu

Iga saneerimissõiduk on tehniline meistritöö, milles kõik komponendid perfektselt koos toimivad. Enne vooderdise kõvastumist täispuhumiseks vajalik suruõhk pärineb rootorpuhurilt BB või CB ettevõtte KAESER seeriast COMPACT. Vastavalt ehitusplatsi nõuetele on valikuna saadaval erinevad mudelid (rõhuga kuni 1000 mbar (Ü), vooluhulgaga kuni 11,1 m³/min). Ülemaailmselt tunnustatud OMEGA profiiliga puhurid ettevõttelt KAESER on vastupidavad ja pika kasutuseaga ning ideaalsed usaldusväärse rakendamise jaoks ehitusplatsil. Juhtsüsteem SIGMA CONTROL 2 võimaldab puhuri käitamise tõhusat juhtimist ja kontrollimist. Muudetavad liidesed pakuvad suurt paindlikkust ja lihtsat sidumist teiste juhtsüsteemide külge. Chamseddine Korbi selgitab: „Meie UV seadmestik on varustatud juhtsüsteemiga SPS ettevõttelt Siemens, mis saadab signaale puhuri juhtsüsteemile. Seetõttu on erinevate komponentide koostöö väga hästi reguleeritav, mis on meie meetodi puhul suure tähtsusega. Kuna äkiline rõhulangus võib kogu saneerimisprojekti nurjumise kaasa tuua, siis on usaldusväärne suruõhuvarustus meie jaoks põhiliseks eeltingimuseks. Ettevõttega KAESER oleme me langetanud otsuse õige partneri kasuks."

Ülemine pilt: tipptasemel saneerimissõidukitel on pardal kõik, mida innovaatilise UV vooderdise meetodi rakendamiseks vajatakse.
Alumine pilt: vaade saneerimissõiduki sisemusse.



Kõik pildid: © Trelleborg Water Infrastructure





Tango seadis esimese takti firma edukale ajaloole.



Simone Weinmann-Mang (täievoliline esindaja) ja tema tütar Isabelle Himbert (tegevdirektor).

Masinate ja inimeste kaitse evolutsiooni ajalugu

BANDOONIUMIST KUNI TÖÖPINGINI

Kes oleks arvanud, et tango DNA tänasel päeval maailma ülitäpseid laserlõikuse seadmestikke kaitseb? Mis 19. sajandi keskel muusikariista õrnatundelisest voltimisest alguse sai, on ettevõttes **Arno Arnold** Obertshausenis arenenud insenerikunstiks, ilma milleta kaasaegsed tööstuskeskused tänasel päeval seisaksid.

Kaasaegse tööstustehnika ajalugu saab sageli alguse ootamatutest kohtadest. Arno Arnoldi algusajad on lahutamatult tangoga seotud. See Argentinast pärinev moetants vallutas 18. sajandi lõpus kogu maailmas suurlinnade baarid. Üks instrument, mis tangomuusikat kui mitte ükski teine tõlgendas, oli bandoonium, painduv käsitsi tõmmatav instrument, mille lõõts toonide jaoks õhku tekitas. Bandoonium koosneb sadadest kõige peenematest detailidest, ent selle tuumikosaks on lõõts. See peab olema mitte üksnes äärmiselt painduv ja pika kasutuseaga, vaid garanteerima ka kõrge rõhu all täiusliku tiheduse, selleks et kõlalist säravust võimaldada. Noore firmajuhi Isabelle Himberti vanavanavanaisa oli 1860. aastatel osaline selle innovaatilise lõõtsaga instrumendi väljatöötamisel. Taoline asjatundlikkus naha, tekstiilide ja täpsete lõõtsatehnikatega ümberkäimisel lõi vundamendi strateegilise uuesti ümberkorraldamise jaoks, mis pidi ettevõtet läbi aastakümnete kindlalt juhtima hakkama.

Tangode ööst laastude suurel kiirusel eemaldamiseni

Nõudluse vähenemisega traditsiooniliste muusikariistade järele ja üheaegse metalli töötleva tööstuse elavnemisega 1930. aastatel tunti Arnoldi ettevõttes ära potentsiaal selle spetsialiseeritud teadmise tööstuse sektorisse ülekandmiseks. Üleminek muusikariistade ehitamiselt tööstuslikult kasutatavate lõõtsade tootmisele oli tehnoloogilise pädevuse geniaalne siire. Kus varem juhiti õhku õige tooni saamiseks, oli nüüd tegemist sellega, et tööpinkide ülitundlike juhikuradasid, spindleid ning võlle laastude, jahutusvedelike ja tolmu eest kaitsta. Kaasaegne lõõts sai automatiseeritud tootmises asendamatuks kaitsekilbiks. Tänasel päeval hõlmab Arnoldi grupi portfell hoopis rohkemat kui vaid lihtsaid katteid; see ulatub kompleksetest teleskoopterasest katetest ning terviklikest masina seintest kuni laseri- ja meditsiinitehnika jaoks mõeldud spetsialiseeritud kaitsesüsteemideni välja. Selles valdkonnas peetakse firmat tänasel päeval kekseks „probleemide lahendajaks“. Kõikjal seal, kus standardsed lahendused oma füüsiliste piiride vastu põrkuvad, olgu see siis äärmiselt kõrgete liikumiskiiruste või minimaalselt saadavaloleva paigaldusruumi tõttu, leiavad rakendamist sobivaks kohandatud kontseptsioonid Obertshausenist.

Tänase päeva tootmises on rakendatud ressursside tõhusus otsustava tähtsusega konkurentsiteguriks. Elektri kõrval mängib seejuures suruõhk keskset rolli vajaliku energiavormina. Arnoldi puhul on peaaegu iga protsessi samm absoluutselt usaldusväärsest ja kõrgekvaliteedilisest suruõhuvarustusest sõltuv. Olgu see siis spetsiaalsete kangaste juurdelõikuse puhul laserlõikuse seadmestike abil, tootmisseadmestike pneumaatilisel juhtimisel, pneumaatiliste instrumentide puhul või tõstelaudade puhul. Suruõhk on aluseks sujuva tootmise jaoks. Vanemjuht Simone Weinmann-Mang ütleb silma pilgutades: „Ilma suruõhuta töötavad siin veel vaid arvutid.“ Selleks et kõrgete nõuetega väljalanguskindluse ja energiatõhususe osas vastavuses olla, panustab firma Arnold ettevõtte KAESER KOMPRESSOREN ülimalt kaasaegsele lahendusele.

Varustuse tuumiku moodustavad kaks suure võimsusega AIRCENTER SM 12 tüüpi kruvikompressorit ettevõttelt KAESER. Nende kompaktsete ja ühendusvalmis suruõhujaamade ruumivajadus on väiksem kui üks ruutmeeter ning need sisaldavad kõike, mida üks suruõhujaam vajab: kruvikompressorit tõhusa profiiliga SIGMA PROFIL, jahutuskuivatit suruõhu energiatõhusa eeltöötluse jaoks ja suruõhumahutit mahutavusega 270 liitrit. Seadmestikke iseloomustab suur vooluhulk koos ühtaegu vähese elektrivoolu tarbimisega. Veel üheks põhjuseks madala energiakulu jaoks on ülitõhusate Super Premium klassi tõhususega mootorite rakendamine. Selleks et käitamise suruõhu lünkadeta kättesaadavust garanteerida, panustab seadmestiku kontseptsioon kahe identse kompressori KAESER AIRCENTER SM 12 liiasusega kujundusele. Taoline duplekslahenduse kasuks otsustamine kujutab endast käitamiskindluse osas otsustava tähtsusega strateegilist eelist: kahe kompaktse kõik ühes jaama paralleelse käitamise kaudu on tootmise seisakuaja risk peaaegu välistatud. Kui üks üksus peaks plaaniliste hooldustööde tõttu välja lülitatama või peaks planeerimata välja langema, siis tagab teine AIRCENTER sujuvalt külgeühendatud tarbijate põhilise varustamise.

> Me oleme kõigil töökohtadel usaldusväärsest suruõhuvarustusest sõltuvad.
>
> ***Isabelle Himbert, tegevdirektor***



Tänase päeva tooteportfelli kõrgtehnoloogilised lõõtsad kaitsevad nii inimesi kui ka masinaid.



Protsessi peaaegu iga samm on Arnoldi puhul sõltuv absoluutselt usaldusväärsest ja kõrge kvaliteediga suruõhuvarustusest.



Suruõhk leiab rakendamist ka lasermasinatel.

Seadmestik on küll väike, aga nõuded on väga kõrged.

Manuel Granzin, teadlane



Kruvikompressorile SX 3 on juurde lisatud keerukas suruõhu eeltöötlus ning 250 liitri suurune suruõhumahuti.



Kleiner Feldbergi mäetipul valitsevad ideaalsed tingimused mõõtmiste jaoks vabas troposfääris.



Ülitundlikud mõõteriistad vajavad kõrge puhtusastmega suruõhku.

Kõrge puhtusastmega suruõhk atmosfääri uurimise tarbeks

KLIIMAMUUTUSTE JÄLGEDES

Atmosfääri uurimine on midagi taolist kui meie planeedi „ennetav läbivaatus“. Samas kui meteoroloogia meile ütleb, kas me homme vihmavarju vajame, vaatavad atmosfäärifüüsika ja -keemia sügavamalt aine sisse: kuidas muutub maa kaitsev kest pikemas perspektiivis?

Atmosfäär on meie planeedi elu säilitamise süsteem, ülimalt kompleksne keemiline labor, mis maad kiirguse eest kaitseb ja kliimat reguleerib. Globaalsete muutuste aegadel on kaasaegne atmosfääri uurimine ülimalt oluliseks inventuuriks murrangulises maailmas. Selleks et täpseid ennustusmudeleid koostada ja keskkonnameetmete mõjusust kontrollida, vajab teadus andmeid, mis aastakümnete ulatuses võrreldavad ja absoluutselt veavabad oleksid. Seejuures on sageli tegemist jäänukgaaside ja kõige väiksemate osakeste tõendamisega, mille kontsentratsioonid on nii väikesed, et tavapärased mõõtmismeetodid nurjuvad.

Keskne ankrupunkt selle globaalse ülesande tarbeks asub Saksamaa südames, Taunuse mägedes oleva Kleiner Feldbergi tipus. Siin käitab Frankfurdi Goethe Ülikooli atmosfääri ja keskkonna instituut observatooriumi, mis vaatab tagasi üle 100 aasta pikkuse-



Manuel Granzin hoiab mõõtmistulemustel kindlalt pilku peal.

le ajaloole. Olles Frankfurdi Füüsikalise Seltsi poolt 1913. aastal asutatud, on see üksus klassikalisest ilmajaamast rahvusvaheliselt tuntud uurimisasutuseks arenenud. Avatud asend võimaldab uurijatel viia läbi mõõtmisi nõndanimetatud vabas troposfääris, enamasti ülalpool inversioonikihti, ning see on seega esinduslik Kesk-Euroopa taustreostuse osas.

Mis on ACTRIS?

Tänasel päeval on jaam üks Euroopa võrgustiku ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure – aerosoolide, pilvede ja jäänukgaaside uurimise infrastruktuur) riigisisestest üksustest. Võrgustiku ACTRIS peamiseks eesmärgiks on pakkuda ülimalt täpseid, kogu Euroopas standardiseeritud andmeid aerosoolide, pilvede ja lühiajaliste jäänukgaaside kohta, selleks et nende mõjusid kliimamuutustele ning õhukvaliteedile täpselt ennustatavateks teha.

Observatooriumis leiavad rakendamist ühtekokku 19 erinevat mõõteriista. Üksikute keemiliste ühendite ja komplekssete molekulide identifitseerimiseks kasutatakse ülimoodsat massispektromeetrit. Selle mõõteriistaga muundatakse molekulid elektriliselt laetud osakesteks ja sorteeritakse need elektrilises väljas täpselt oma massi järgi, selleks et proovi täpset keemilist koostist nagu „keemilist sõrmejälge“ määrata.

Suruõhul on ühenduses selle mõõteinstrumendiga kaks otsustava tähtsusega ülesannet: kalibreerimine ja pidev valideerimine. Seejuures peab see täitma äärmiselt ranged etteantud kvaliteedinõuded, selleks et mõõteandmed rahvusvaheliselt võrreldavateks jääksid. Nullpunkti kalibreerimise puhul loputatakse seadet ülipuhta suruõhuga, mis peab orgaanilistest ühenditest või osakestest absoluutselt vaba olema. Selle toiminguga määratletakse nullväärtus. Ainult siis, kui mõõteriistad selle referentsõhu puhul stabiilset signaali näitavad, saab tegeliku atmosfääri järgnevaid mõõtmisi korrektselt kvantifitseerida. Lisaks on suruõhk kasutusel pidevaks ülekontrollimiseks toimuva käitamise ajal, mille abil uurijad oma andmete usaldusväärsust pidevalt valideerivad.

Varem toimetati ülipuhas suruõhk mõõteriistade jaoks kohale 50 liitri suurustes kõrgsurveballoonides. Lahtise asendi ja äärmuslike ilmastikutingimuste tõttu mäetipul oli see logistika sageli töömahukas ja riskantne. Alates kaasaegse suruõhujaama soetamisest 2022. aastal toodetakse vajalik suruõhk otse observatooriumis. Manuel Granzini jaoks, kes Taunuse observatooriumis mõõtesüsteemide sujuva käitamise eest vastutav on, oli investeering loogiliseks sammuks kvaliteedi tagamisel: „Kaasaegses jäänukgaaside analüütikas on perifeeria täpselt sama oluline kui mõõteriist ise.“ Suruõhujaama tuumikosaks on KAESERi kruvikompressor tüübist SX 3 (töörõhuga 8 bar, vooluhulgaga 300 l/min) koos energiat säästva profiiliga SIGMA PROFIL. Kompressorile on juurde lisatud keerukas suruõhu eeltöötlus ning 250 liitri suurune suruõhumahuti. Kruvikompressorid SX toodavad suruõhku ülimalt usaldusväärselt, tõhusalt ja vähese müraga minimaalse ruumivajaduse juures. Juhtsüsteem SIGMA CONTROL 2 võimaldab seejuures käitamise täpset jälgimist. Otsustava tähtsusega oluliseks momendiks on siiski järelelülitatud eeltöötluse ahel, mis koosneb ühest adsorptsioonkuivatist DC 3.7 ja mitmeastmelistest filtritest. See kannab hoolt selle eest, et suruõhk peaks kinni äärmiselt madalast rõhu kastepunktist alla –40 °C ja et täidetaks puhtusklasside 1-2-1 nõuded vastavalt standardile ISO 8573-1, selleks et ülitundlikud mõõteriistad tõrgeteta töötada saaksid.

Manuel Granzin on lahendusega väga rahul: „Uus kompressor kujutab endast olulist tehnilist moderniseerimist. Ülipuhta suruõhu usaldusväärse pakkumise kaudu toetab see massispektromeetria täpsust ja aitab seega kaasa kogutud kliimaandmete kvaliteedi tagamisele.“ Sel viisil rajab observatoorium silla oma traditsioonide rohkest ajaloost tulevikku, kus tehniline täpsus on kõige olulisemaks relvaks kliimamuutuste vastu.



Pilt: AdobeStock

SIGMA FLEX kui edu retsept ettevõttele Farm Frites

KULDKOLLANE, KRÕBE, TÕHUS

Igaüks tunneb värskelt küpsetatud friikartulite vastupandamatut lõhna, ent vaid vähesed teavad, et perfektse valmistamise jaoks on vajalik nähtamatu, aga otsustava tähtsusega koostisosa: ülipuhas ja tõhus suruõhk. Pereettevõte Farm Frites panustab partnerlusele, millega säästetakse 5% energiat ja garanteeritakse maksimaalne kindlus.

Farm Frites on juba 55 aastat kogu maailmas gastronoomiale kõrgekvaliteedilisi kartulitooteid tarninud – alates jahutatud ja sügavkülmutatud friikartulitest kuni Premium klassi suupisteteni välja. Oma mitmekülgse kliendibaasiga, mis ulatub kohalikest restoranidest kuni suurte toitlustusettevõteteni välja, seisavad usaldusväärsus ja kvaliteet ettevõtte Farm Frites puhul esimesel kohal. Tema moto „Kujundame üheskoos parema tuleviku – põllult taldrikule“ peegeldab perfektselt tema jätkusuutlikkuse visiooni, mis viis otse koostööni ettevõttega KAESER.

Madalmaade talumajandist ülemaailmseks tegijaks

Mis 1968. aastal regionaalse pereettevõttena Oudenhoornis Madalmaades alguse sai, arenes Gerrit de Bruijne käe all kiiresti juhtivaks ja ülemaailmselt tegutsevaks kontserniks. Tänasel päeval käitab Farm Frites ülimoodsaid tootmisüksusi alates Poolast kuni Egiptuseni ning uued asukohad Austraalias ja Saudi Araabias on kavandamisel. Vaatamata oma tohutule suurusele pole ettevõte kunagi kaotanud oma autentset iseloomu pereettevõttena.
Pärast laienemist Belgiasse – tehastega Lommelis (1984) ja Sint-Truidenis (1993) – on Farm Frites tänasel päeval tegev enam kui 100 riigis kogu maailmas 1600 töötajaga, 43 müügiesindusega ja 6 tootmisüksusega. Sint-Truideni üksuses toodetakse 110 kõrgelt kvalifitseeritud töötajast koosneva meeskonnaga aastas muljetavaldavad 60 000 tonni valmistooteid. Pühendumust kvaliteedile ja jätkusuutlikkusele toetavad arvukad rahvusvaheliselt tunnustatud sertifitseerimised, sealhulgas ISO 14001 keskkonnajuhtimise alal ning toiduainete standardid, nagu näiteks IFS ja BRC. 2023. aastal käivitas Farm Frites Sint-Truiden ulatusliku investeerimisprojekti, mis hõlmas uut pinnatöötluse liini ja laiendatud pakendamismahtusid. KAESERi uus suruõhujaam moodustas selle moderniseerimise tehnoloogilise tuumikosa. Eesmärk: kahekordistada mahtu järgmise kümne aasta jooksul 20 tonni peale tunnis.



Kolm sageduspõhise reguleerimisega kruvikompressorit DSD 240 T SFC koos integreeritud kuivatitega kannavad käitamisel hoolt usaldusväärse suruõhuvarustuse eest.

Liiasus garanteerib usaldusväärsuse

Toiduainetetööstuses on hügieen möödapääsmatu. Igasugust saastumist lõpptoodes peab tingimata vältima. „Ilma suruõhuta seisab kõik paigal,“ selgitab Peter Claes, projekti-, turva- ja energiajuht ettevõttest Farm Frites Sint-Truiden. Suruõhk on liikumapanevaks jõuks kõigi oluliste protsessside taga – alates pakendamismasinate juhtimisest ja klappide lülitamisest tootmisliinidel kuni tehase jätkusuutliku veehalduseni välja. Katkestustevaba käitamise jaoks investeeris tehas kolme sageduspõhise reguleerimisega kruvikompressorisse DSD 240 T SFC (töörõhuga 8,5 bar) koos integreeritud kuivatitega. „See annab absoluutse usaldusväärsuse,“ rõhutab Claes. „Kui üks kompressor hooldustööde tõttu välja langeb, siis tulevad mõlemad teised probleemideta tehase täieliku koormusega toime.“ Seega on ettevõte aktuaalse vajaduse jaoks ning järgmise kümne aasta ambitsioonikate kasvuplaanide jaoks tehniliselt kõige paremal viisil varustatud.
Vastavalt toiduainetetööstuse nõuetele peab suruõhk olema väga puhas ja vastama suruõhu kvaliteedi klassile 1:4:1 vastavalt standardile ISO 8573-1 (2010). Selleks et klassi 1 jääkõli sisaldust saavutada, on integreeritud ACT aktiivsöe adsorber, millega protsessi maksimaalne kindlus tagatakse. Kuna kogu torustikuvõrk siseruumides asub, siis on optimaalseks rõhu kastepunkt +3 °C, mis saavutatakse integreeritud jahutuskuivatite abil. Õli ja vee separaatoriga AQUAMAT garanteeritakse lõpuks kinnipidamine VLAREM-i suunistest (Flandria keskkonnaalasest seadusandlusest) ja tagatakse, et puhastatud vee saab turvaliselt ära juhtida.



Ülemine pilt: selleks et klassi 1 puhtust saavutada, on integreeritud aktiivsöe adsorber ACT.

Õli ja vee separaator AQUAMAT on suure võimsusega suruõhu eeltöötluse süsteemi osaks.

> SIGMA FLEX on meie käitamiskulud läbipaistvateks teinud.
>
> ***Peter Claes, projekti-, turva- ja energiajuht***

Tõhusus ja partnerlus võrdsetel alustel

Ettevõtete Farm Frites ja KAESER vaheline partnerlus algas ametlikult 2024. aastal pärast intensiivset valikumenetlust. Peter Claes pidas ostuhinnaga võrreldes prioriteediks nõndanimetatud käitamise kogukulusid – seega energiakulu ja teenindust kogu kasutuskestuse vältel. „Tehnilisest seisukohast vaadatuna pole tänasel päeval mainekate kaubamärkide hulgas kehvema kvaliteediga masinaid,“ märgib Peter. „Kõik sõltub teenindusest, kvaliteedist ja eelkõige töötajate pühendumusest ning teenindustehnikute asjatundlikkusest.“
KAESER oli veenev energiatõhusa profiili SIGMA PROFIL ja juhtsüsteemi SIGMA AIR MANAGER 4.0 tõttu, mis optimeerib seadmestiku maksimaalse tõhususe saamiseks. Seda täiendab viieaastane täisteeninduse leping, mille osaks on SIGMA FLEX: terviklahendus, mille puhul KAESER võtab enda kanda nii investeerimiskulud kui ka kulud komplektse teeninduse eest. See loob finantsplaneerimise kindluse ja võimaldab Sint-Truidenis oleval meeskonnal täiel määral keskenduda oma tuumikpädevusele: perfektsete kuldkollaste friikartulite tootmisele.

Kõik pildid: Farm Frites Sint-Truiden BV

Kulude langetamine suruõhujaama optimeerimise teel

Keskkonda kaitsta ja seejuures säästa

Suruõhuga käitatakse paljude ettevõtete tootmises tohutut seadmete ja süsteemide diapasooni ning see on seega tööstuses mitmekülgseks ja asendamatuks energiakandjaks. Seetõttu nimetatakse suruõhku – elektrivoolu, gaasi ja vee kõrval – sageli neljandaks toiteliiniks. Energiakulu arvessevõtmine on suruõhusüsteemide puhul absoluutselt otsustava tähtsusega ning üks kõige olulisematest teguritest ettevõtte ökonoomsuse ja jätkusuutlikkuse jaoks.

> Me suutsime oma iga-aastaseid energiakulusid märkimisväärselt parendada ja suruõhk on nüüd usaldusväärselt meie käsutuses.
>
> ***Tyler Henry, ülemjärelevaataja tehnohoolduse alal***





Sageduspõhise reguleerimisega kruvikompressor katab vajaduse tipud, samas kui kolm kindla pöörlemissagedusega kruvikompressorit baasvajaduse katavad.

Tõhusus ja jätkusuutlikkus seisavad Efficiency Manitoba puhul töö keskpunktis. Manitoba provintsi riikliku ettevõttena edendab see kogu provintsis energiatõhusust eramajapidamistes, äriettevõtetes ja tööstusseadmestikes. Kõik algatused järgivad ühte ühist eesmärki: langetada energiakulu ja ühtaegu sellega seotud kasvuhoonegaaside emissioone.

Tootvates ettevõtetes nihutavad küsimused energiakulu ja kulude kontrolli kohta vältimatult fookusesse suruõhuvarustuse. Kompressorite ja suruõhu eeltöötluse seadmestike optimeerimine on ennast äratasuv investeering, mis võib langetada energiakulu – sõltuvalt olemasoleva suruõhuseadmestiku vanusest ja seisukorrast – keskmiselt 30 protsendi võrra. Efficiency Manitoba pakub pädevat nõustamist, selleks et aidata ettevõtetel oma suruõhuvarustuse energiasäästu potentsiaali tuvastada ja optimeerimismeetmeid ellu rakendada.

Edulugu toiduainete sektorist

Üks ettevõte, mis tänu Efficiency Manitoba nõustamisele väga eduka energiasäästu projekti realiseerida suutis, on Canada Packers, Inc. See alates 2025. aasta oktoobrist iseseisev ja börsil noteeritud ettevõte kuulus kuni tolle ajani suure rahvusvaheliselt tegutseva toiduainete ettevõtte Maple Leaf Foods koosseisu. Selle Brandoni (Manitoba) üksus oli hiljuti ulatusliku moderniseerimisprojekti toimumiskohaks.
Taolise projekti alguses on pikaajaline mõõtmine, milleks on kasutusel ADA ja KESS. Samas kui ADA (Air Demand Analysis, suruõhu nõudluse analüüs) puhtaid andmeid kogub, seega reaalseisu mõõdab, on KESS (Kaeser Energy Saving System, Kaeseri energiasäästu süsteem) ettevõtte KAESER kõrgelt arenenud kavandamis- ja simulatsioonitarkvara, mille abil õige ja kõige ökonoomsem konstellatsioon kompressoritest koosneva suruõhujaama jaoks välja selgitatakse. Analüüs näitas, et kolme kindla pöörlemissagedusega kompressori ja ühe sageduspõhise reguleerimisega kompressori soetamine pakkus suurt energiasäästu potentsiaali. Vastavalt sellele oli moderniseerimisprojekti üheks oluliseks osaks ühe KAESERi sageduspõhise reguleerimisega kruvikompressori ESD 445 SFC soetamine, mis kannab äärmiselt paindlikult hoolt vajaduse tippude katmise eest. Sellele pandi kõrvale kaks uut KAESERi kruvikompressorit DSD 250 ja üks kindla pöörlemissagedusega kompressor ESD 250, mis põhikoormuse ära katavad. Olemasolev suruõhukuivati asendati ülitõhusa ja soojust regenereeriva adsorptsioonkuivatiga tüübist CALOSEC. Seda rakendatakse siis, kui vajatakse äärmiselt kuiva suruõhku rõhu kastepunktiga kuni –40 °C. Vastupidiselt külmregeneratsiooniga kuivatitele, mis teatud osa suruõhust kuivgranulaadi uuesti kuivatamiseks (regeneratsiooniks) ära tarbivad, kasutavad CALOSECi kuivatid soojust. Regeneratsioon toimub puhuri ja elektrilise kütte abil. Sellega säästetakse massiivselt käitamiskulusid.
Selleks et neli uut kruvikompressorit optimaalselt koos töötaksid ning ettevõtte Canada Packers puhul suruõhuvajaduse usaldusväärselt ja maksimaalse energiatõhususega kataksid, on sisse viidud SIGMA AIR MANAGER 4.0 tüüpi masinateülene juhtsüsteem. See suruõhu haldussüsteem dirigeerib ja optimeerib mitmete kompressorite ning kuivatite või filtrite käitamist seninägematu ökonoomsusega, mistõttu saavutatakse kogu süsteemi parim energiatõhusus.



Ettevõtte Canada Packers peakontor asub pisut Torontost väljaspool Mississaugas, Ontario osariigis.

Kõik pildid: Canada Packers, Inc.

Pilt: AdobeStock

CALOSEC on ülitõhus soojust regenereeriv adsorptsioonkuivati.

Kokkuhoid

Tänu tõhusamale suruõhusüsteemile saab Canada Packers nüüd kasu arvukatest eelistest. Ühest küljest sai ettevõte Efficiency Manitoba programmi „Custom Energy Solutions Program“ (kohandatud energialahenduste programmi) raames enam kui 256 000 Kanada dollari suuruse rahalise toetuse. „Efficiency Manitoba märkimisväärne toetus tegi meile moderniseerimise otsuse langetamise väga palju lihtsamaks,“ selgitab Tyler Henry, hoolduse ülemjärelevaataja. Ent eelised ulatuvad siiski toetusest palju kaugemale. Ettevõte langetab eeldatavasti oma elektrivoolu tarbimist enam kui 1,7 miljoni kWh võrra aastas, mis vastab peaaegu 99 000 Kanada dollari suurusele aastasele energiakulude säästule. Täiendavateks eelisteks on madalamad energiaga seotud maksud, väiksemad hoolduskulud ja süsteemi selgesti paranenud usaldusväärsus. Lihtsa amortisatsiooni arvutuse kohaselt tasub investeering ennast ära juba 2,6 aasta pärast.

Rumeenia klaasitootja Transparent Design SRL edu kursil

Klaas mõõdu järgi

Klaasist on viimasel ajal selle omaduste tõttu saanud armastatud ja hinnatud kujunduselement siseviimistluses. Elegantse ja valgust läbilaskvana on klaas perfektne lahendus, mitte üksnes eluruumide jaoks, vaid ka äri- ja büroohoonete jaoks. See annab moodsatele ruumidele stiili ja rafineerituse. Päris suureks tegijaks selles äris on **Transparent Design SRL**, Rumeenia suurim lehtklaasi töötlemise ettevõte.



Transparent Design SRL on suurim lehtklaasi töötleja Rumeenias ning pakub laia valikut klaasitoodest ja -teenustest. Tema tooteportfell on väga laialdane ning hõlmab nii kõrgelt spetsialiseeritud klaasitooteid kui ka ulatuslikke klaasilahendusi ehitusprojektide jaoks (sise- ja välitingimustes). Transparent Design SRL on ennast juba ammu ka väljaspool Rumeenia turgu sisse seadnud ja eksportdib oma tooteid aktiivselt teistesse riikidesse.

Tänu oma kaasaegsetele tootmisvõimsustele (kaasa arvatud kuni 9 meetri suuruste ülemõõduliste toodete töötlemisele) ning kõige rangemate tehniliste nõuete täitmisele on ettevõte kujunenud oluliseks tegijaks Euroopa ja rahvusvahelisel turul.

Alates asutamisest 2005. aastal on Transparent Design muljetavaldava laienemise läbinud: ettevõte alustas väikese käitisena ja on oma füüsilist kohalolekut kahe aastakümne kestel süstemaatiliselt välja ehitanud: tänane peakorter Popeşti-Leordeni linnas laiub üle peaaegu 39 000 m² suuruse pinna, kusjuures juba puhas tootmispind hõlmab ca 22 000 m². Tehas töötleb tänasel päeval ümmarguselt 1800 m² klaasi vahetuse kohta (täie võimsusega käitamise puhul ca 5400 m² päevas), mis teeb sellest suurima klaasitöötleja kogu riigis.

Tõhus ja jätkusuutlik

Ka kaasaegses klaasitöötluses, näiteks nagu Transparent Design sellega tegeleb, on suruõhk asendamatuks energiakandjaks. Ilma suure võimsusega ja eelkõige ülimalt puhta suruõhusüsteemita ei suudaks Transparent Design saavutada täpsust juurdelõikamisel ega turvaklaasi puhul nõutavat kvaliteeti, kuna juba kõige väiksemad õhus olevad saastumised mõjutaksid klaasi optilist kvaliteeti. Omada kõrval õiget partnerit, selleks et kasvavaid nõudeid suruõhule usaldusväärselt ja ressursse säästvalt täita suuta, oli omaniku Marian Nechifori jaoks tähtis küsimus: „KAESER ei astunud väljale mitte üksnes tarnijana, vaid ka pädeva lahenduste partnerina.“

Eesmärgiga leida kõige energiatõhusam ja jätkusuutlikum suruõhulahendus algas koostöö tehases oleva iga üksiku tootmismasina tegeliku suruõhuvajaduse ulatusliku analüüsiga. Tootmine jaguneb kolme halli vahel, milles nõuded suruõhule (rõhutasemele ja vooluhulgale) osalt märkimisväärselt erinevad on. Seetõttu kavandati iga halli jaoks eraldi suruõhujaam, mis need nõuded vastavalt usaldusväärselt, energiatõhusalt ja nõutava suruõhu kvaliteediga täidaks.

Suruõhk hallis 1 olevate mitmekesiste pneumaatiliste rakenduste jaoks (rõhutasemega 7–8 bar, vooluhulgaga 7–10 m³/min) pärineb kruvikompressorilt CSD 125 koos integreeritud kuivatiga. Nende rakenduste hulka kuuluvad karastusahju ajamid, kus suruõhk tagab ühtlase jaotumise üle kogu klaasipinna. Keraamilises printeris hoiab see tinti pidevas liikumises ja kuivatab klaasi vahetult pärast printimistoimingut. Lisaks toidetakse suruõhuga karastusahjude LandGlass UltraJet konvektsioonisüsteeme, mis tavapärase klaasi vastupanuvõimeliseks turvaklaasiks muudavad. Eriline kvaliteedi tõendus: alates 2025. aastast on Transparent Design Saksamaa tootja Schott poolt ametlikult sertifitseeritud kui töötleja tulekaitseklaasi PYRAN® S termilise viimistlemise ja edasitöötlemise jaoks.

Jaam 2, mis varustab halli 2, on varustatud kruvikompressoriga tüübist BSD 75 koos külgeehitatud kuivatiga. See annab LandGlassi klaasipainutusahjude jaoks suruõhku rõhuga 7–8 bar ja vooluhulgaga 4–6 m³/min. Uus seadmestik suudab töödelda suuri plaate kuni 9000 x 3210 mm. Tootmine vastab standarditele EN 12150 (termiliselt eeltugevdatud klaas) ja EN 1863 (termiliselt karastatud klaas).

Hallis 3 on nõutav selgesti kõrgem rõhutase 14 kuni 15 bar, mis antakse kompressoriga CSD 130 T koos külgeehitatud kuivatiga. Siin kindlustatakse suruõhuga täpne siserõhk autoklaavis (12 kuni 14 bar), mis on lamineeritud turvaklaasi tootmise ning topelt- ja kolmekordse soojusisolatsiooniga isoleerklaasi tootmisliini jaoks ülimalt oluline. Selleks et koormuste tippe leevendada, on iga jaam varustatud 2000 liitri suuruse suruõhumahutiga. See puhver stabiliseerib süsteemi rõhku ja optimeerib kompressorite tööaegu, vähendades sagedasi lülitustsükleid. Integreeritud koalestsentsfilter garanteerib lisaks klaasi viimistlemise jaoks möödapääsmatu püsivalt kõrge õhupuhtuse.

Küsimusele rahuloleku kohta uue suruõhujaamaga vastab omanik Marian Nechifor: „Suruõhujaam on tänasel päeval eeskujuks tõhususele. KAESERi lahenduse juurutamise kaudu sai Transparent Design mitte üksnes stabiilse suruõhuvarustuse, vaid suutis ka energiakulusid selgesti langetada. KAESERi seadmestike hoolduse kohta võib öelda: professionaalne, usaldusväärne, tõhus, puhas ja kiire.“







Ülemine pilt: suruõhk on ka kaasaegse klaasitöötluse valdkonnas asendamatuks energiakandjaks.

Alumised pildid:
Klaasi painutamiseks mõeldud ahi LandGlass (hall 2).
Autoklaavid klaasi lamineerimiseks mõõtmetega 9000 x 3210 mm (hall 3).

Kõik pildid: Transparent Design SRL

KAESERi energiatõhusad seadmestikud toetavad ettevõtte Transparent Design jätkusuutlikkuse eesmärke ja aitavad kaasa CO_2 jalajälje vähendamisele.

Marian Nechifor, omanik



KAESER KOMPRESSOREN SE
Postfach 2143 – 96410 Coburg
DEUTSCHLAND

Juhul kui sihtaadress on vale, saatke tagasi saatjale

OILFREE.AIR

DSG – 90–200 KW

Rohkem suruõhku: ... keskmiselt 10% rohkem vooluhulka
... **vähema energiaga**: ... keskmiselt kuni 10% tõhusamalt.

UUS: SIGMACONTROL 3
reguleerib intelligentses ühenduses järgmisi parameetreid ja teeb nende järelevalvet – optimaalselt minimeeritud energiakulu saamiseks:

- Suruõhu väljalaskeava temperatuur
- Rõhu kastepunkt
- Vee temperatuur väljalaskeavas
- Ladustamise seisund
- Kondensvee turvaline äravool



KAESER

Laadige poest App Store

Laadige poest Google Play

INTEGREERITUD SOOJUSTAGASTUSEGA. INTEGREERITUD ROOTORKUIVATIGA I.HOC

www.kaeser.com