KAESER KOMPRESSOREN®

KAESER report

Magazyn dla zakładów produkcyjnych

2/26

Łączność. Inteligencja. Wydajność.

Cyfrowe podejście do sprężonego powietrza.



Ogromny postęp w technologii sprężonego powietrza
Nowe serie sprężarek śrubowych

Nowa generacja inteligencji
SIGMA CONTROL 3

Na tropie zmian klimatycznych
Sprężone powietrze o najwyższej czystości do badań atmosferycznych

Spis treści Wydanie 2/26



8–9


12–13


16–17


22–23

3 Wstęp

4 Jesienne targi KAESER KOMPRESSOREN
Innowacje na wyciągnięcie ręki

6 Zarządzanie sprężonym powietrzem intuicyjne jak nigdy dotąd
Nowa generacja inteligentnego systemu sterowania: SIGMA CONTROL 3

7 Ogromny postęp w technologii sprężonego powietrza
KAESER KOMPRESSOREN na nowo definiuje przyszłość sprężonego powietrza

8 Transformacja energetyczna — inne spojrzenie
Energia w naturalnym obiegu

10 Precyzja tkactwa z Hesji
Kreatywność techniczna i kunszt inżynieryjny na najwyższym poziomie

12 Niewidzialny kryzys
Zaawansowana technologia renowacji kanałów z Bochum

14 Od bandoneonu do obrabiarki
Ewolucja ochrony maszyn i ludzi

16 Na tropie zmian klimatycznych
Sprężone powietrze o najwyższej czystości do badań atmosferycznych

18 Złocisty kolor, idealna chrupkość i wysoka wydajność
SIGMA FLEX przepisem na sukces w firmie Farm Frites

20 Ochrona środowiska i jednoczesne oszczędzanie
Niższe koszty dzięki optymalizacji stacji sprężonego powietrza

22 Precyzyjnie formowane szkło
Rumuński producent szkła na drodze do sukcesu

Stopka redakcyjna:

Wydawca: KAESER KOMPRESSOREN SE, 96450 Coburg, Niemcy, Carl-Kaeser-Str. 26
Tel. +49 (0)9561 640-0, faks +49 (0)9561 640-130, www.kaeser.com, e-mail: produktinfo@kaeser.com
Redakcja: Petra Gaudiello, e-mail: report@kaeser.com
Skład: Sabine Deinhart, Theresa Götz, Martin Vollmer
Fotograf: Marcel Hunger
Druk: Schneider Printmedien GmbH, Weidhausen

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za rękopisy i zdjęcia nadesłane bez zamówienia.
Przedruk, również częściowy, jest dozwolony wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody.

NIP UE: DE 132460321
Sąd Rejestrowy Coburg, HRB 5382

Państwa dane osobowe są przez nas używane i zapisywane w celach marketingowych. Szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć na stronie https://www.kaeser.com/pl-pl/privacy.
Zawsze istnieje możliwość wycofania zgody na wykorzystywanie i zapisywanie Państwa danych w celach marketingowych pod adresem marketing.pl@kaeser.com.

Wstęp



Prezes Kaeser Kompressoren Polska
dr inż. Witold Molicki

Sztuczna inteligencja jest źródłem postępu, wydajności i miejsc pracy

Sztuczna inteligencja odmieni nasze życie, podobnie jak wszystkie przełomowe innowacje w przeszłości. O tym, czy proces ten przyniesie więcej korzyści, czy zagrożeń, nie zdecydują jednak same maszyny - ostateczna odpowiedzialność spoczywa w rękach człowieka. Aby AI przynosiła pożytek ludzkości, mądre korzystanie z niej musi opierać się na ciekawości, zdobywaniu wiedzy, krytycznym myśleniu i odpowiedzialnym podejściu.

AI pomoże nam rozwiązywać ważne i pilne problemy, zwiększyć powszechność i dostępność wiedzy oraz da nam możliwość jeszcze bardziej konstruktywnego i twórczego działania.

Rynek pracy również ulegnie znacznym zmianom. Nie musimy jednak obawiać się dystopijnej wizji z masowym bezrobociem i technologią służącą do sprawowania kontroli. AI stanie się raczej narzędziem podnoszącym jakość życia całego społeczeństwa.

Przykład: Tak zwany paradoks Jevonsa opisuje fascynujące zjawisko. Jeżeli technologia zwiększa efektywność wykorzystania danego zasobu, to całkowite jego zużycie nie spada – a wzrasta.

Obecnie cenne zasoby to między innymi ludzka praca czy moc obliczeniowa. W przedsiębiorstwach sztuczna inteligencja jest w stanie zapewnić znaczny wzrost wydajności. AI w kilka sekund może wykonywać zadania, na które człowiek potrzebowałby wielu godzin. Bezpośrednim tego skutkiem jest obniżenie kosztu produkcji pojedynczego produktu. Efektywność po prostu redukuje koszty.

Gdy wykorzystanie AI nagle znacznie zmniejsza koszty wytwarzania dóbr, rośnie konkurencyjność i atrakcyjność danego produktu lub usługi. Spadek cen przekłada się na gwałtowny wzrost popytu oraz otwiera możliwości nowych zastosowań.

Jeżeli zatem popyt na produkty i usługi wzrośnie, pojawi się zupełnie nowe zapotrzebowanie na siłę roboczą. Potrzebna będzie nie tylko większa liczba pracowników do obsłużenia rosnącego rynku, ale także dodatkowi specjaliści do zarządzania, kontrolowania i dostosowywania systemów AI. Duża liczba nowych projektów będzie przecież wymagać koordynacji, planowania strategicznego i kreatywnego wkładu. W tych obszarach sztuczna inteligencja nie zastąpi człowieka.

Oznacza to, że chociaż w przeliczeniu na jednostkę czasu AI podnosi wydajność i obniża koszty, to ogromny wzrost popytu prowadzi ostatecznie do zwiększenia zatrudnienia w danym sektorze, a nie do jego spadku.

Paradoks Jevonsa pokazuje, że AI nie odbierze nam pracy. Wcale nie sprawi, że będziemy mieli mniej do zrobienia. Przeciwnie, obniżając koszty, umożliwi nam tworzenie znacznie większej liczby dóbr, co przełoży się na wzrost zatrudnienia. To dobry sygnał dla wszystkich pesymistów w kwestii rynku pracy.

Jesienne targi KAESER KOMPRESSOREN

glasstec 2026: od 20 do 23 października w Düsseldorfie

Przełomowe rozwiązania dla przemysłu szklarskiego

glasstec
20–23 OCT 2026
DÜSSELDORF | GERMANY

Znajdą nas Państwo tutaj
Hala 15 | stoisko 15C49

Wysokie ceny energii sprawiają, że uzyskanie maksymalnej efektywności w przemyśle szklarskim staje się obowiązkiem. Bez względu na to, czy chodzi o transport, formowanie czy chłodzenie — wytwarzanie sprężonego powietrza musi być ekonomiczne i bezwzględnie niezawodne. Na targach glasstec w Düsseldorfie pokażemy Państwu, jak zbudować zrównoważony i gotowy na wyzwania przyszłości system zasilania.

Kluczowe zastosowania sprężonego powietrza w obróbce szkła:

- Formowanie: precyzyjne wydmuchiwanie i prasowanie kęsów szkła.
- Spalanie: wspomaganie procesów w wannach hutniczych.
- Obsługa i chłodzenie: bezpieczny transport i precyzyjne sterowanie temperaturą.
- Jakość: czyszczenie i uszlachetnianie powierzchni.

EuroTier 2026: od 10 do 13 listopada w Hanowerze

Efektywność w oborze i na polu

EuroTier®
First in animal farming.

Znajdą nas Państwo tutaj
Hala 13 | stoisko D18

W nowoczesnej hodowli sprężone powietrze to klucz do dobrostanu zwierząt i optymalizacji procesów. Precyzyjnie steruje ono zautomatyzowanymi systemami — od karmienia po mikroklimat w oborze. Na targach EuroTier w Hanowerze firma KAESER KOMPRESSOREN zaprezentuje skrojone na miarę rozwiązania, które spełniają najwyższe wymagania w zakresie niezawodności i higieny.

Zastosowania sprężonego powietrza w hodowli zwierząt:

- Karmienie: bezpyłowy transport pneumatyczny paszy prasowanej i ziarna oraz sterowanie lukami paszowymi.
- Technika udoju: płynna praca robotów udojowych (AMS) i automatyczne czyszczenie gum strzykowych.
- Gospodarka gnojowicy: precyzyjne sterowanie zasuwami i zaworami w biogazowniach.
- Mikroklimat w oborze: pneumatyczne sterowanie klapami wentylacyjnymi i kurtynami na rzecz optymalnego dopływu świeżego powietrza.
- Higiena: skuteczne czyszczenie przewodów i filtrów z wykorzystaniem sprężonego powietrza.

BRAU Beviale 2026: od 10 do 12 listopada w Norymberdze

Czystość i efektywność dla branży napojów

Brau Beviale

Znajdą nas Państwo tutaj
Hala 10 | stoisko 218

Od 10 do 12 listopada 2026 roku Norymberga stanie się miejscem spotkań dla przedstawicieli browarów, rozlewni wód i producentów soków. Tam, gdzie jakość i higiena stanowią absolutny priorytet, wybór systemu sprężonego powietrza to decyzja strategiczna. Firma KAESER KOMPRESSOREN pokaże na tych targach, jak idealnie połączyć bezpieczeństwo procesów z efektywnym zarządzaniem kosztami.
Ponieważ sprężone powietrze często ma bezpośredni kontakt z produktem, wymagania dotyczące jego jakości są wyjątkowo wysokie. Jednocześnie energooszczędne instalacje i spożytkowanie ciepła odpadowego ze sprężarek pozwalają trwale obniżyć koszty produkcji w przeliczeniu na hektolitr.

Zastosowania sprężonego powietrza w branży napojów:

- Napowietrzanie brzeczki: precyzyjne doprowadzanie sterylnie czystego powietrza w celu pobudzenia aktywności drożdży.
- Rozdmuchiwanie butelek PET: precyzyjne formowanie butelek przy użyciu wysokiego ciśnienia.
- Rozlewanie i kapslowanie: sterowanie pneumatyczne zapewniające dokładność podczas napełniania.
- Wytwarzanie azotu: generowanie na miejscu na potrzeby inertyzacji zbiorników.
- Czyszczenie i suszenie: odmuchiwanie butelek przed nałożeniem etykiet.
- Technika transportowa: przenoszenie kapsli, etykiet i pustych opakowań.



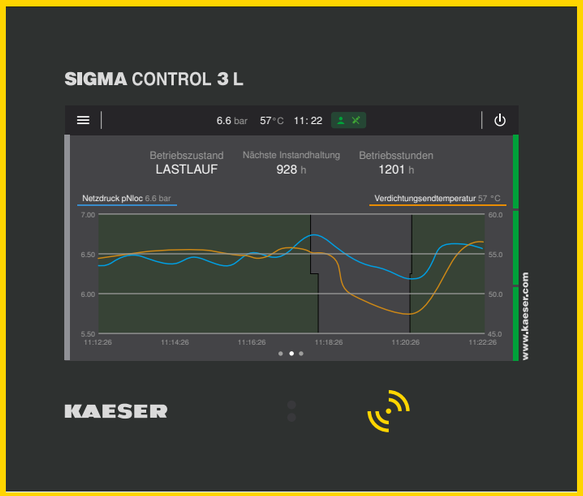
Do zobaczenia!

Nowa generacja inteligentnego systemu sterowania: SIGMA CONTROL 3

Zarządzanie sprężonym powietrzem intuicyjne jak nigdy dotąd

TOUCH

W zintegrowanym przemyśle sprężone powietrze to coś więcej niż tylko energia — to strumień danych. Wdrażając najnowszą generację systemu sterowania sprężarką śrubową SIGMA CONTROL, wyznaczamy nowe standardy w zakresie łączności, komfortu obsługi i przejrzystości. Dowiedzcie się Państwo, jak wprowadzamy sprawdzony sprzęt w cyfrową przyszłość.



Pełna kontrola — bezpośrednio z poziomu maszyny

Zapomnijcie Państwo o skomplikowanej strukturze menu i sztywnych klawiaturach. Nowy system sterowania SIGMA CONTROL 3 sprawia, że eksploatacja instalacji staje się intuicyjnym doświadczeniem:

- Innowacyjna obsługa dotykowa: ekran dotykowy o wysokiej rozdzielczości zastępuje tradycyjne przyciski. Nawigacja jest tak płynna i bezpośrednia jak w smartfonie.
- Wszystko pod kontrolą: status maszyny, dane eksploatacyjne i terminy konserwacji są prezentowane w niezwykle czytelny sposób. Bez szukania, bez przewijania — tylko fakty, które są naprawdę istotne.
- Dopasowanie do każdej instalacji: niezależnie od tego, czy jest ona kompaktowa czy wielkogabarytowa — dzięki trzem dostępnym rozmiarom (S, M i L) oferujemy interfejs idealnie dopasowany do wszystkich wymagań.

Nieograniczona łączność: serce zaawansowanego technologicznie zakładu

Nowy system sterowania nie działa w pojedynkę, to gracz zespołowy. Dzięki elastycznym, wymiennym interfejsom SIGMA CONTROL 3 łatwo integruje się z istniejącą infrastrukturą:

- Maksymalna zgodność: wsparcie dla popularnych systemów SCADA i najnowocześniejszych standardów IoT.
- Rozwiązanie przyszłościowe i zgodność wsteczna: dzięki sprawdzonej koncepcji (IOM) instalacja zachowuje możliwość rozbudowy. Dotychczasowe systemy można zintegrować — to ochrona inwestycji, na którą można liczyć.

KAESER Connect: stacja sprężonego powietrza w zasięgu ręki

Dlaczego informacje o stanie instalacji miałyby być dostępne tylko na miejscu? Dzięki aplikacji KAESER Connect można sprawować kontrolę z dowolnego miejsca:

- Wgląd w czasie rzeczywistym: wystarczy szybkie zeskanowanie kodu QR, aby wszystkie istotne dane eksploatacyjne w kilka sekund wyświetliły się na smartfonie.
- Proaktywne bezpieczeństwo: system natychmiast informuje o ważnych zmianach statusu lub zbliżającej się konserwacji za pomocą powiadomień push.
- Przejrzystość za naciśnięciem jednego przycisku: możliwość generowania szczegółowych raportów maszynowych i stałego monitorowania kluczowych wskaźników efektywności (KPI) - niezależnie od miejsca pobytu (np. hala produkcyjna, podróż służbowa itp.).

Podsumowanie: SIGMA CONTROL 3 to coś więcej niż system sterowania. To Państwa partner w wydajnym, przejrzystym i cyfrowym dostarczaniu sprężonego powietrza. Witamy w erze inteligentnego sprężonego powietrza!
Zapytajcie Państwo doradcę technicznego firmy KAESER KOMPRESSOREN o możliwości modernizacji sprzętu w swoim zakładzie.

Pobieranie aplikacji za pomocą kodu QR
Apple i iPhone są znakami towarowymi firmy Apple Inc.
Google jest znakiem towarowym firmy Google LLC

lub wyszukiwanie „KAESER Connect” w App Store lub Google Play

Pobieranie z App Store

Pobieranie z Google Play

Firma KAESER KOMPRESSOREN na nowo definiuje przyszłość sprężonego powietrza

Ogromny postęp w technologii sprężonego powietrza

Made in Germany

Podwójna premiera firmy KAESER KOMPRESSOREN przesuwa dotychczasowe granice możliwości: nowa seria sprężarek śrubowych DSG i konsekwentnie rozwijana seria ASD/BSD na nowo definiują ekonomię i bezpieczeństwo. Obie innowacje łączy wspólny cel: maksymalna wydajność przy minimalnych kosztach eksploatacji, połączona z technologiczną niezależnością, która przeciera szlak ku cyfrowej przyszłości.

Fundament obu serii stanowią gotowość na wyzwania przyszłości i cyfrowa perfekcja. Nowy system sterowania SIGMA CONTROL 3 w sprężarkach śrubowych bezolejowych DSG został zaprojektowany z myślą o technologicznej niezależności. Dzięki zgodności z rozporządzeniem Cyber Resilience Act (akt o cyberodporności) już teraz spełnia on przyszłe, unijne standardy bezpieczeństwa dla połączonych sieciowo produktów przemysłowych.

Nowa seria DSG: certyfikowana czystość dla branży spożywczej i farmaceutycznej

Konsekwentna optymalizacja mechaniki płynów skutkuje imponującym wzrostem wydajności — seria DSG osiąga aż o 10% większy strumień objętości w stosunku do poprzedniej generacji. Równolegle znacząco poprawiono pobór mocy całkowitej, aby nie tylko sprostać rosnącym wymaganiom w zakresie efektywności energetycznej, ale wręcz zdefiniować je na nowo. Podczas gdy wariant chłodzony powietrzem (DSG A) wyróżnia się wzrostem sprawności średnio o 10%, model chłodzony wodą (DSG W) zapewnia wzrost efektywności rzędu 7%. Te doskonałe parametry sprawiają, że seria DSG wyraźnie dystansuje konkurencję, stając się nowym punktem odniesienia dla całej branży.
Zaufanie to podstawa sukcesu projektowego, szczególnie w tak wrażliwych sektorach jak przemysł spożywczy i farmaceutyczny. Jako firma z certyfikatem ISO 22000 gwarantujemy, że w całym układzie powietrza procesowego wykorzystujemy wyłącznie materiały spełniające rygorystyczne kryteria tych szczególnych zastosowań.
Aby wesprzeć walidację w procesach objętych wymogami dobrej praktyki produkcyjnej (GMP), dla serii DSG dostępne są pakiety certyfikacyjne zapewniające kompletną dokumentację. Obejmują one szczegółowe certyfikaty materiałowe i potwierdzenia pomyślnie przeprowadzonych fabrycznych testów odbiorczych (FAT) w naszych zaawansowanych laboratoriach badawczych.

Nowa seria ASD/BSD: mistrzowska wydajność w przemyśle

Nowa seria olejowych sprężarek śrubowych ASD/BSD stanowi konsekwentną kontynuację udanej linii konstrukcyjnej naszych modeli CSD/CSDX. Dzięki dostępnym sześciu poziomom ciśnienia można ją optymalnie zintegrować z każdym systemem, generując przy tym znacznie większy strumień objętości przy minimalnym zużyciu energii. Sercem nowej serii sprężarek są najnowocześniejsze systemy napędowe: maszyny o stałej prędkości obrotowej współpracują z silnikami asynchronicznymi o klasie sprawności IE4, natomiast modele z regulacją częstotliwościową, wyposażone w silniki z magnesami trwałymi, charakteryzują się najwyższymi klasami sprawności IE5 lub IES5.
Perfekcja w każdym detalu przekłada się na wymierne korzyści w bilansie energetycznym. Innowacyjny układ chłodzenia z bezobsługowym silnikiem wentylatora o regulowanej prędkości obrotowej dostarcza tylko tyle powietrza chłodzącego, ile jest rzeczywiście wymagane. Do tego zintegrowany cyklon osiowy zapewnia skuteczne usuwanie kondensatu wytrąconego w chłodnicy końcowej przy minimalnej stracie ciśnienia, a sprawdzony spust typu Eco Drain gwarantuje bezpieczne odprowadzanie kondensatu bez strat sprężonego powietrza. Zoptymalizowano nawet opcjonalny system odzysku ciepła: dzięki wewnętrznej instalacji wodnej ze stali nierdzewnej system jest całkowicie bezobsługowy. Z kolei za sprawą identycznych punktów przyłączeniowych wymiana dotychczasowych urządzeń przebiega bardzo szybko w formule „plug-and-play”.



Energia w naturalnym obiegu

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA – inne spojrzenie



Heizomat jest renomowanym niemieckim producentem systemów energii odnawialnej. „Green Smart Factory” to najnowszy, duży projekt firmy i zarazem wzorcowy model produkcji przemysłowej neutralnej pod względem emisji CO_2. W nowym zakładzie w Heidenheim (w Bawarii) firma pokazuje, jak w praktyce działa samowystarczalna energetycznie, zintegrowana sieciowo produkcja. Tym samym udowadnia, że będąc przedsiębiorstwem rodzinnym z bawarskiej prowincji można nie tylko uczestniczyć w globalnej transformacji energetycznej, ale wręcz jej technologicznie przewodzić.

W 1982 roku Robert Bloos senior w trakcie budowy domu bezskutecznie szukał automatycznego podajnika, który pozwoliłby wprowadzać zrębki drzewne do systemu grzewczego w sposób tak samo wygodny i zautomatyzowany, jak ma to miejsce w przypadku centralnego ogrzewania olejowego lub gazowego. Postanowił więc samodzielnie opracować takie rozwiązanie. Dało to początek pełnej sukcesów historii firmy Heizomat. Zautomatyzowane systemy podawania (systemy wybierania i podawania paliwa Heizomat) stanowią dziś część bogatego portfolio produktów, które obejmuje cały łańcuch urządzeń w zakresie energii pozyskiwanej z drewna. Zawiera ono również w pełni automatyczne kotły na zrębki i biomasę, rębaki do drewna (Heizohack), przemysłowe rębaki do palet oraz pojazdy transportowe (Heizotruck). Syn założyciela firmy, Robert Bloos junior, który dziś zarządza przedsiębiorstwem, swoim najnowszym projektem udowadnia, że nawet średniej wielkości przedsiębiorstwo może radykalnie zmienić postrzeganie energetyki.



Zdjęcie: AdobeStock

Wizja zakładu „Green Smart Factory”

Uruchamiając zakład „Green Smart Factory”, oficjalnie otwarty we wrześniu 2025 roku na terenie byłych koszar w Heidenheim, firma Heizomat przedefiniowała cały proces produkcji i wyznaczyła nowe standardy w branży. Dyrektor zarządzający Robert Bloos junior opisuje to rewolucyjne podejście, które stanowi fundament działalności zakładu „Green Smart Factory”, hasłem: „produkcja sterowana energią”. Warunkiem koniecznym jest tutaj kompleksowa koncepcja multimodalnego zasilania własnego, oparta na skoordynowanej współpracy nieprzewidywalnych i przewidywalnych źródeł energii. Na terenie zakładu własne instalacje fotowoltaiczne i turbiny wiatrowe produkują energię elektryczną w sposób zależny od pogody (czyli „nieprzewidywalny”). Z kolei zakładowy zgazowywacz drewna (Heizo E-Power) generuje ze zrębków prąd i ciepło dokładnie wtedy, gdy są potrzebne (czyli w sposób „przewidywalny”). Ekologiczna energia ze słońca i wiatru jest wykorzystywana w procesie produkcyjnym priorytetowo. Gdy energia ta nie jest dostępna w wystarczającej ilości lub brakuje jej zupełnie, głównie jesienią i zimą (w okresach o mniejszym nasłonecznieniu i niskich temperaturach), do akcji wkracza zgazowywacz drewna (Heizo E-Power). Dzięki precyzyjnemu systemowi sterowania wydajnie wytwarza ze zrębków prąd i ciepło, dostosowując się do aktualnego zapotrzebowania i zasilając duży zbiornik buforowy. Cyfrowo sterowane połączenie źródeł nieprzewidywalnych i przewidywalnych sprawia, że system zasilania w firmie Heizomat tworzy niezawodną, spójną całość. Niezawodnym i neutralnym dla klimatu źródłem ciepła jest w pełni automatyczny system grzewczy firmy Heizomat na zrębki, który zależnie od potrzeb pokrywa obciążenia podstawowe oraz szczytowe.

Sprężone powietrze jako element koncepcji energetycznej

Sprężone powietrze to medium robocze wykorzystywane we wszystkich procesach produkcyjnych. W każdym zakładzie zasila ono napędy pneumatyczne wszystkich urządzeń i maszyn na liniach produkcyjnych. Sprężone powietrze odgrywa również ważną rolę w generowaniu azotu, który jest istotnym elementem produkcji sterowanej energią. Azot jest potrzebny w dużych ilościach jako środek chłodzący w wycinarkach laserowych. Gdy przy silnym nasłonecznieniu instalacje fotowoltaiczne dostarczają więcej prądu, niż zużywa produkcja, firma Heizomat wykorzystuje tę neutralną dla klimatu energię elektryczną, aby, przy użyciu sprężonego powietrza, pozyskiwać azot z powietrza w otoczeniu. Azot jest następnie magazynowany w zbiornikach wysokociśnieniowych. W ten sposób firma Heizomat przekształciła energię słoneczną, której dostępność jest nieprzewidywalna, w magazynowalny surowiec.
Podczas planowania stacji sprężonego powietrza szczególną uwagę zwrócono na najwyższą możliwą wydajność i dokładne zwymiarowanie przy zachowaniu odpowiedniej redundancji. Sprężone powietrze wymagane do opisywanych zastosowań (ciśnienie wymagane 7,8 bar i maks. strumień objętości 30 m³/min) jest dostarczane przez sprężarkę śrubową CSD 130 z regulacją prędkości obrotowej częstotliwościową, która odpowiada za pokrywanie okresowych szczytów zapotrzebowania, oraz dwie sprężarki śrubowe BSD 83 ze stałą prędkością obrotową, które dbają o pokrycie zapotrzebowania podstawowego. Takie połączenie zapewnia dokładne dopasowanie produkcji sprężonego powietrza do zmiennej podaży energii odnawialnej. Kolejnym elementem wpływającym na ekonomiczność jest nadrzędny system sterowania SIGMA AIR MANAGER 4.0. Monitoruje on i zarządza nie tylko trzema sprężarkami śrubowymi, ale także dwoma energooszczędnymi osuszaczami chłodniczymi SECOTEC TF 230 i wszystkimi komponentami uzdatniania sprężonego powietrza, dążąc do kompleksowej optymalizacji całej stacji sprężonego powietrza. Stacja zawiera jeszcze jeden element układanki, który wpisuje się w ogólną koncepcję energetyczną zakładu „Green Smart Factory”: dzięki płytowym wymiennikom ciepła wbudowanym w sprężarki ciepło z procesu sprężania nie ucieka bezużytecznie, lecz jest przekazywane do zbiornika buforowego, tj. do miejsca, które integruje wszystkie źródła energii. W tym sensie proces produkcji sprężonego powietrza stanowi kolejny filar koncepcji energetycznej w firmie Heizomat, a tym samym integralną część „Green Smart Factory”.





Zdjęcie u góry: W zakładowym zgazowywaczu drewna (Heizo E-Power) prąd i ciepło są wytwarzane ze zrębków drzewnych w zależności od zapotrzebowania.
Zdjęcie u dołu: Stacja sprężonego powietrza znajduje się na antresoli nad obszarem produkcyjnym nowej hali.

> W zakładzie „Green Smart Factory” sprężone powietrze stanowi element naszego całościowego systemu cieplnego.
>
> ***Robert Bloos junior, dyrektor zarządzający***



Zdjęcie: AdobeStock

Kreatywność techniczna i kunszt inżynieryjny na najwyższym poziomie

PRECYZJA TKACTWA Z HESJI

Grupa PACO ze Steinau an der Straße słynie na całym świecie z najwyższej klasy siatek metalowych. Czy to w technologii kosmicznej, farmacji czy w wysokoprecyzyjnym sitodruku — tam, gdzie zawodzą standardowe rozwiązania, do akcji wkracza PACO. Lśniące siatki ze stali nierdzewnej są wynikiem procesów produkcyjnych, które są zależne od absolutnie niezawodnego i efektywnego dostarczania sprężonego powietrza.





Zdjęcie u góry: Produkcja siatki z drutu metalowego to fascynujące połączenie tradycyjnej sztuki tkackiej i najnowocześniejszej technologii wysokiej precyzji.
Zdjęcie u dołu: Niedawno zmodernizowana stacja sprężonego powietrza została zaprojektowana z uwzględnieniem rezerwy. Przed nią stoi dr Lars Heckmann, dyrektor techniczny.

Trudno znaleźć obszar współczesnego życia, w którym siatki z drutu metalowego nie odgrywałyby żadnej roli. Jest to klasyczny produkt typu „enabling technology" (technologii umożliwiającej rozwój innych dziedzin). Bez ekstremalnie drobnych siatek filtracyjnych nie bylibyśmy w stanie rafinować nowoczesnego paliwa, produkować sterylnych leków ani wytwarzać mikroprocesorów, ponieważ wymagane do tego gazy i ciecze muszą charakteryzować się najwyższą czystością. Siatki z drutu metalowego są idealnym rozwiązaniem wszędzie tam, gdzie coś musi zostać posortowane, przefiltrowane lub zabezpieczone, a warunki pracy są zbyt wymagające dla konwencjonalnych tworzyw sztucznych. Absolutnym specjalistą w dziedzinie siatek z drutu metalowego jest firma Paul GmbH & Co. KG — w skrócie PACO. Firma zaczynała od zaledwie kilku krosen, a dziś jej hale produkcyjne mieszczą setki automatów tkackich. Przedsiębiorstwo pozostaje w rękach rodziny. Obecnie zarządza nim już trzecie pokolenie, na czele z wnukiem założyciela. Firma PACO projektuje i produkuje wysokoprecyzyjne siatki z drutu metalowego i specjalistyczne maszyny niezbędne do ich wytwarzania, umożliwiając realizację ekstremalnie dokładnych procesów przesiewania i filtracji w przemyśle. Łącząc siatki z własną produkcją urządzeń, firma tworzy kompletne, zaawansowane technologicznie rozwiązania systemowe dla branż takich jak motoryzacja, chemia, energetyka, lotnictwo, farmacja, przemysł spożywczy i technologia wodorowa. Cechą szczególną przedsiębiorstwa jest wysoki stopień integracji pionowej. Przetwarzane są najróżniejsze metale, w tym stal nierdzewna, aluminium, miedź, nikiel, tytan, a nawet metale szlachetne. Zakres grubości drutu, od ekstremalnie cienkich 13 µm do wytrzymałych 1,6 mm, robi wrażenie. Dzięki spółce zależnej HETA Verfahrenstechnik grupa oferuje również kompletne, w tym w pełni zautomatyzowane, instalacje filtracyjne.

PACO FILTRATION SOLUTIONS

Cieńsze niż ludzki włos

Produkcja siatek z drutu metalowego to fascynujący miks tradycyjnego rzemiosła tkackiego i najnowocześniejszej techniki wysokoprecyzyjnej, w ramach którego sprężone powietrze ma do spełnienia kilka kluczowych zadań. Jedno z nich decyduje o płynności i jakości całego procesu tkania- to nanoszenie środka smarnego na druty. Ponieważ metal jest znacznie bardziej niesforny niż bawełniane nici, maszyny muszą mierzyć się z ogromnymi obciążeniami. Zanim rozpocznie się tkanie, drut musi uzyskać idealną jakość i grubość. Podobnie jak w klasycznym tkactwie wyróżnia się tu osnowę (druty wzdłużne) i wątek (druty poprzeczne). Podczas tzw. osnuwania setki lub tysiące drutów osnowy nawija się równolegle na tzw. wał osnowowy. Ich napięcie musi być absolutnie równomierne, ponieważ nawet najmniejsze odchylenia spowodowałyby później wady struktury oczkowej, co w produkcji siatki z drutu metalowego jest całkowicie wykluczone. Sercem zakładu są krosna. Tutaj druty osnowy są podnoszone i opuszczane przez nicielnice, podczas gdy drut wątku jest błyskawicznie wstrzeliwany pomiędzy nie. W przeciwieństwie do tekstyliów metal nie wybacza błędów. Raz zagiętego drutu nie da się już tak po prostu wyprostować. Aby proces tkania przebiegał bez zakłóceń, każde krosno wyposażono w układ natryskowy. Dzięki pompom zasilanym sprężonym powietrzem rozprowadza on środek smarny, który minimalizuje tarcie i zapobiega zrywaniu drutu. Ponadto we w pełni zautomatyzowanej produkcji elementów filtracyjnych sprężone powietrze służy m.in. do sterowania siłownikami pneumatycznymi. W firmie PACO odgrywa ono również kluczową rolę w procesach czyszczenia, automatyzacji i kontroli jakości.

Redundancja i niezawodność

Ze względu na swoje ważne funkcje sprężone powietrze w tkalni i obszarze przygotowywania gotowych wyrobów musi być niezawodnie dostępne pod ciśnieniem 8 bar i przy strumieniu objętości wynoszącym 3 m³/min. Z tego powodu niedawno zmodernizowana stacja sprężonego powietrza została zaprojektowana z uwzględnieniem rezerwy. Dwie sprężarki śrubowe marki KAESER typu ASD 35 SFC z regulacją prędkości obrotowej pracują naprzemiennie, dzięki czemu godziny pracy są równomiernie rozłożone na oba urządzenia. W przypadku konserwacji lub naprawy jednej sprężarki druga maszyna jest w stanie w pełni pokryć zapotrzebowanie na sprężone powietrze. System uzdatniania sprężonego powietrza w postaci dwóch energooszczędnych osuszaczy chłodniczych SECOTEC TD 67 również zapewnia pełną rezerwę. Wraz z separatorem wodno-olejowym AQUAMAT oba osuszacze dbają o zagwarantowanie wymaganej jakości sprężonego powietrza.
Pozostałe komponenty stacji sprężonego powietrza to zbiornik o pojemności 1000 litrów oraz system stabilizacji ciśnienia z serii DHS 4.0, który służy oszczędzaniu energii i bezpieczeństwu systemu. Gdyby sieć po przerwie w tłoczeniu sprężonego powietrza, np. w nocy lub w weekend, została nagle napowietrzona, mogłoby to wywołać ekstremalnie wysokie prędkości przepływu.
System DHS 4.0 firmy KAESER KOMPRESSOREN gwarantuje łagodny wzrost ciśnienia, chroniąc tym samym delikatne czujniki pneumatyczne i zawory maszyn produkcyjnych. Dr Lars Heckmann, dyrektor techniczny, oraz Mathias Ruppel, kierownik zespołu ds. automatyzacji i budowy instalacji, są bardzo zadowoleni z nowej stacji sprężonego powietrza i wysokiego bezpieczeństwa eksploatacji, jakie zapewnia nowy system. „Proces tkania siatek z drutu metalowego na naszych krosnach to wysoce złożona i delikatna operacja.
Jesteśmy bardzo zadowoleni, że możemy liczyć na tak kompetentnego partnera jak firma KAESER KOMPRESSOREN" — podkreśla Mathias Ruppel.



Druty metalowe są czasami cieńsze od ludzkiego włosa.

Dzięki systemowi stabilizacji ciśnienia firmy KAESER KOMPRESSOREN nasze delikatne układy są doskonale chronione.

Dr Lars Heckmann, dyrektor techniczny

Zaawansowana technologia renowacji kanałów z Bochum

Niewidzialny kryzys



Zdjęcie: AdobeStock, wygenerowano przez AI

Pod naszymi miastami i gminami tyka bomba zegarowa- globalna infrastruktura ściekowa ma już swoje lata. Jednak podczas gdy potrzeby remontowe na całym świecie rosną, w Bochum powstają rozwiązania jutra. To tutaj firma Trelleborg projektuje wysoce specjalistyczne pojazdy renowacyjne, które dzięki najnowocześniejszej technologii utwardzania promieniami UV i niezawodnemu sprężonemu powietrzu od firmy KAESER KOMPRESSOREN w rekordowym czasie przywracają sprawność zniszczonym kanałom.

Czy to w Europie, Azji czy w Ameryce — problem wszędzie jest taki sam. Większość sieci kanalizacyjnych powstała w połowie ubiegłego wieku i obecnie dobiega końca okres ich eksploatacji. Konsekwencje są poważne. Nieszczelność rur powoduje zanieczyszczenie wód gruntowych lub przeciążenie oczyszczalni ścieków przez napływającą wodę infiltracyjną. Publiczna sieć kanalizacyjna w Niemczech, o łącznej długości niemal 600 000 km, stanowi jeden z największych elementów majątku rzeczowego kraju. Jednak według DWA (Niemieckiego Stowarzyszenia ds. Gospodarki Wodnej, Ścieków i Odpadów) oraz Federalnego Urzędu Statystycznego około 18–20% tej sieci wymaga renowacji. Naprawy metodą otwartego wykopu mogłyby wygenerować ogromne koszty, a w gęsto zaludnionych miastach byłyby niemal niewykonalne pod względem logistycznym. Potrzebne są więc nowe rozwiązania i nowe podejście do tej kwestii.

Wiodącym dostawcą szerokiej gamy innowacyjnych rozwiązań w zakresie renowacji rur i kanałów jest firma Trelleborg z siedzibą w Bochum. Przedsiębiorstwo traktuje kanalizację jako złożony ekosystem i oferuje specjalistyczne procedury dla różnych scenariuszy uszkodzeń, w ramach których jakość komponentów decyduje o długoterminowym powodzeniu. Zalicza się do nich wykorzystanie wykładzin rękawowych utwardzanych światłem UV. Dla potrzeb tej technologii specjaliści z Bochum dostarczają firmom z branży wod.-kan. m.in. najwyższej klasy pojazdy renowacyjne, kompletnie wyposażone na potrzeby opisywanego rozwiązania. Dzięki temu naprawa kanałów przebiega błyskawicznie, ekonomicznie i bez uciążliwości dla infrastruktury.

Wykładziny rękawowe utwardzane światłem UV: precyzja pod ciśnieniem

Metoda wykładzin rękawowych utwardzanych światłem UV to technologiczny majstersztyk, bowiem pozwala na utworzenie „rury w rurze” bez konieczności wbijania łopaty w ziemię. Najpierw przewód rurowy zostaje zablokowany za pomocą korka pneumatycznego, aby odciąć dopływ wody. Robot frezujący usuwa osady, dzięki czemu wnętrze rury staje się całkowicie gładkie. Następnie kanał jest czyszczony pod wysokim ciśnieniem. Zdalnie sterowany wózek z kamerą przeprowadza inspekcję kanału, aby zyskać pewność, że żadne przeszkody nie utrudnią wciągania rękawa. W kolejnym kroku przez studzienkę opuszczana jest folia poślizgowa, która ma ochronić rękaw przed uszkodzeniem. Rękaw z włókna szklanego, fabrycznie nasączony żywicą światłoutwardzalną, jest wciągany przez uszkodzoną rurę od jednej studzienki do drugiej za pomocą wciągarki linowej. Na obu końcach rękaw zostaje hermetycznie zamknięty specjalnymi pakerami, aby następnie można było wprowadzić do niego precyzyjnie regulowane sprężone powietrze. Nadmuchiwany rękaw dociska się kształtowo do ścian starej rury. Chamseddine Korbi (kierownik produkcji) wyjaśnia, dlaczego absolutnie stałe ciśnienie na tym etapie jest tak kluczowe: „Gdyby ciśnienie było zbyt niskie, powstałyby fałdy. Gdyby z kolei było zbyt wysokie, rękaw mógłby pęknąć, co doprowadziłoby do niepowodzenia całego projektu renowacji. Dlatego nasze samochody ciężarowe są wyposażone w niezawodne dmuchawy firmy KAESER KOMPRESSOREN”. Podczas gdy rękaw pozostaje pod ciśnieniem, do jego wnętrza wprowadzany jest zestaw wydajnych promienników UV. Promienniki są uruchamiane i przeciągane przez rurę z dokładnie określoną prędkością. Promieniowanie UV aktywuje fotoinicjatory w żywicy, co powoduje utwardzenie płynnej żywicy w bardzo krótkim czasie. Na zakończenie renowacji zdalnie sterowany robot frezujący ponownie udrażnia od wewnątrz przyłącza domowe, które zostały zasłonięte przez rękaw.

Utrzymanie wartości dzięki jakości

Każdy pojazd renowacyjny to techniczne arcydzieło, w którym wszystkie komponenty idealnie ze sobą współgrają. Sprężone powietrze niezbędne do nadmuchania rękawa przed utwardzeniem dostarczane jest przez dmuchawę walcową BB lub CB z serii COMPACT firmy KAESER KOMPRESSOREN.

W zależności od wymagań danego placu budowy do wyboru są różne modele (nadciśnienie do 1000 mbar, strumień objętości do 11,1 m³/min). Dmuchawy firmy KAESER KOMPRESSOREN z uznanym na całym świecie profilem OMEGA są solidne, trwałe i idealnie nadają się do niezawodnego użytkowania w warunkach budowlanych. System sterowania SIGMA CONTROL 2 umożliwia efektywne zarządzanie pracą dmuchawy i jej monitorowanie. Zróżnicowane interfejsy zapewniają wysoką elastyczność i łatwą integrację z innymi systemami sterowania. Chamseddine Korbi wyjaśnia: „Nasza instalacja UV wyposażona jest w sterownik PLC firmy Siemens, który przesyła sygnały do systemu sterowania dmuchawy. Dzięki temu współpraca poszczególnych komponentów jest bardzo łatwa w regulacji, co ma ogromne znaczenie dla naszej metody. Ponieważ nagły spadek ciśnienia mógłby zniweczyć cały projekt renowacji, niezawodne dostarczanie sprężonego powietrza ma dla nas kluczowe znaczenie. Wybierając firmę KAESER KOMPRESSOREN, postawiliśmy na właściwego partnera”.



> Ponieważ nagły spadek ciśnienia mógłby zniweczyć cały projekt renowacji, niezawodne dostarczanie sprężonego powietrza jest tak istotne.
>
> ***Chamseddine Korbi, kierownik produkcji***

Zdjęcie u góry: Najwyższej klasy pojazdy renowacyjne mają na pokładzie kompletne wyposażenie niezbędne do obsługi innowacyjnej metody wykorzystującej rękawy utwardzane światłem UV.
Zdjęcie u dołu: Wnętrze pojazdu renowacyjnego.



Wszystkie zdjęcia: © Trelleborg Water Infrastructure





Zdjęcie: Arno Arnold GmbH

To tango wyznaczyło rytm sukcesu w historii firmy.



Simone Weinmann-Mang (pełnomocnik generalna) z córką Isabelle Himbert (dyrektor zarządzająca).

Ewolucja ochrony maszyn i ludzi

OD BANDONEONU DO OBRABIARKI

Kto by pomyślał, że historia tanga przełoży się na ochronę precyzyjnych wycinarek laserowych na całym świecie? To, co rozpoczęło się w połowie XIX wieku od precyzyjnego falcowania materiału na instrumenty muzyczne, w firmie **Arno Arnold** w Obertshausen rozwinęło się w kunszt inżynieryjny, bez którego współczesne centra przemysłowe stanęłyby w miejscu.

Historie nowoczesnej techniki przemysłowej często mają swój początek w nieoczekiwanych miejscach. Początki firmy Arno Arnold są nierozerwalnie związane z tangiem. Ten pochodzący z Argentyny modny taniec pod koniec XVIII wieku podbił wielkomiejskie lokale na całym świecie. Instrumentem, który jak żaden inny interpretował muzykę tanga, był bandoneon — elastyczny, ręczny instrument dęty miechowy, którego miech harmonijkowy dostarczał powietrze potrzebne do wydobycia dźwięków. Bandoneon składa się z setek drobnych części, a jego sercem jest właśnie miech. Musi on być nie tylko ekstremalnie elastyczny i trwały, lecz także gwarantować całkowitą szczelność mimo wysokiego ciśnienia, aby umożliwić uzyskanie genialnego brzmienia. Prapradziadek młodej szefowej firmy, Isabelle Himbert, w latach 60. XIX wieku brał udział w rozwoju tego innowacyjnego instrumentu miechowego. Doświadczenie w pracy ze skórą, tekstyliami i precyzyjnymi technikami falcowania stworzyło fundament pod strategiczną zmianę profilu działalności, która bezpiecznie przeprowadziła przedsiębiorstwo przez kolejne dziesięciolecia.

Od wieczorów z tangiem do wysokich prędkości obróbki

Wraz ze spadkiem popytu na tradycyjne instrumenty muzyczne i jednoczesnym rozkwitem przemysłu obróbki metali w latach 30. XX wieku w firmie Arno Arnold dostrzeżono potencjał wykorzystania specjalistycznej wiedzy w sektorze przemysłowym. Przejście od budowy instrumentów muzycznych do produkcji miechów stosowanych w przemyśle stanowiło genialny transfer kompetencji technologicznych. Dawniej strumień powietrza służył uzyskaniu odpowiedniego tonu, a teraz miał na celu ochronę wrażliwych prowadnic, wrzecion i wałów obrabiarek przed wiórami, środkami chłodzącymi i pyłem. Nowoczesny miech stał się niezastąpioną ochroną w ramach zautomatyzowanych procesów produkcji. Dziś portfolio Grupy Arnold to znacznie więcej niż tylko proste osłony; obejmuje ono złożone teleskopowe osłony stalowe, kompletne obudowy maszyn i specjalistyczne systemy ochronne na potrzeby technologii laserowej i medycznej. W branży firma uchodzi dziś za partnera od spraw niemożliwych. Gdy standardowe rozwiązania osiągają swoje techniczne limity, czy to z powodu ekstremalnie wysokich prędkości posuwu czy też minimalnej dostępnej przestrzeni montażowej, zastosowanie znajdują dostosowane do indywidualnych potrzeb koncepcje z Obertshausen.

W dzisiejszej produkcji efektywność wykorzystania zasobów jest kluczowym czynnikiem konkurencyjności. W parze z prądem idzie sprężone powietrze, które odgrywa istotną rolę jako niezbędne źródło energii. Niemal każdy etap procesu w firmie Arno Arnold jest zależny od absolutnie niezawodnego i wysokiej jakości zasilania w sprężone powietrze. Sprężone powietrze stanowi podstawę płynnej produkcji, sprawdzając się przy wycinaniu specjalistycznych tkanin za pomocą wycinarek laserowych, w pneumatycznym sterowaniu urządzeniami produkcyjnymi i umożliwiając pracę narzędzi pneumatycznych czy stołów podnośnych. Przedstawicielka starszego pokolenia właścicieli, Simone Weinmann-Mang, mówi z przymrużeniem oka: „Bez sprężonego powietrza pracują tutaj już tylko komputery”. Aby sprostać wysokim wymaganiom w zakresie bezawaryjności i efektywności energetycznej, firma Arno Arnold stawia na nowoczesne rozwiązanie marki KAESER.

Serce systemu zasilania stanowią dwie wydajne sprężarki śrubowe typu AIRCENTER SM 12 firmy KAESER KOMPRESSOREN. Te kompaktowe, gotowe do podłączenia stacje sprężonego powietrza zajmują powierzchnię mniejszą niż jeden metr kwadratowy. Oferują wszystko, czego wymaga się od kompletnej stacji: sprężarkę śrubową z wydajnym profilem SIGMA, osuszacz chłodniczy do energooszczędnego uzdatniania sprężonego powietrza i zbiornik sprężonego powietrza o pojemności 270 litrów. Instalacja charakteryzuje się dużą wydajnością przy niskim zużyciu energii elektrycznej. Kolejnym powodem niskiego zapotrzebowania na energię jest zastosowanie silników klasy Super Premium Efficiency.

Aby zagwarantować nieprzerwaną dostępność sprężonego powietrza roboczego, instalacja opiera się na układzie redundantnym z dwoma identycznymi urządzeniami AIRCENTER SM 12. Decyzja o zastosowaniu takiej konstrukcji oznacza istotną przewagę strategiczną w kwestii bezpieczeństwa eksploatacji: dzięki równoległej pracy dwóch kompaktowych stacji typu „wszystko w jednym” ryzyko przestoju produkcji zostało niemal całkowicie wyeliminowane. Jeśli jedna jednostka zostanie wyłączona z powodu planowanych prac konserwacyjnych lub ulegnie nieprzewidzianej awarii, drugie urządzenie AIRCENTER płynnie przejmuje podstawowe zasilanie podłączonych odbiorników.

> Na wszystkich stanowiskach pracy jesteśmy zależni od niezawodnego dostarczania sprężonego powietrza.
>
> ***Isabelle Himbert, dyrektor zarządzająca***



Zaawansowane technologicznie miechy ochronne z obecnego portfolio produktów chronią zarówno ludzi, jak i maszyny.



Niemal każdy etap procesu w firmie Arno Arnold zależy od absolutnie niezawodnego i wysokiej jakości zasilania sprężonym powietrzem.



Sprężone powietrze jest wykorzystywane również w obrębie maszyn laserowych.



Sprężarce śrubowej SX 3 towarzyszy zaawansowany system uzdatniania sprężonego powietrza i zbiornik o pojemności 250 litrów.



Na szczycie Kleiner Feldberg panują doskonałe warunki do prowadzenia pomiarów w wolnej troposferze.



Wysoce czułe przyrządy pomiarowe wymagają sprężonego powietrza o najwyższej czystości.

Sprężone powietrze o najwyższej czystości do badań atmosferycznych

NA TROPIE ZMIAN KLIMATYCZNYCH

Badania atmosfery są czymś w rodzaju „badań profilaktycznych” naszej planety. Podczas gdy meteorologia podpowiada nam, czy jutro będziemy potrzebować parasola, fizyka i chemia atmosfery wnikają głębiej w istotę rzeczy: jak w dłuższej perspektywie zmienia się ochronna powłoka Ziemi?

> Instalacja jest wprawdzie niewielka, ale wymagania są bardzo wysokie.
>
> ***Manuel Granzin, naukowiec***

Atmosfera to system podtrzymywania życia naszej planety — wysoce złożone laboratorium chemiczne, które chroni Ziemię przed promieniowaniem i reguluje klimat. W dobie globalnych zmian nowoczesne badania atmosfery są kluczem do zrozumienia procesów zachodzących na naszej planecie. Aby tworzyć precyzyjne modele prognostyczne i weryfikować skuteczność działań na rzecz ochrony środowiska, nauka potrzebuje danych, które będą porównywalne na przestrzeni dziesięcioleci i absolutnie wolne od błędów. Często wiąże się to z wykrywaniem gazów śladowych i najmniejszych cząstek, których stężenie jest tak niskie, że tradycyjne metody pomiarowe zawodzą.

Ważny punkt odniesienia dla tego globalnego zadania znajduje się w samym sercu Niemiec, na szczycie Kleiner Feldberg w paśmie Taunus. To tutaj Instytut Badań Atmosfery i Środowiska Uniwersytetu Johanna Wolfganga Goethego we Frankfurcie prowadzi obserwatorium o ponad 100-letniej tradycji. Placówka, założona w 1913 roku przez Frankfurckie Towarzystwo Fizyczne, przeszła długą drogę od klasycznej stacji meteorologicznej do ośrodka badawczego o międzynarodowej sławie. Odsłonięte położenie pozwala naukowcom prowadzić pomiary w tzw. wolnej troposferze, zazwyczaj ponad warstwą inwersyjną, dzięki czemu uzyskiwane wyniki są reprezentatywne dla obciążenia tła w Europie Środkowej.



Manuel Granzin bacznie obserwuje wyniki pomiarów.

Czym jest ACTRIS?

Obecnie stacja jest jednym z krajowych ośrodków europejskiej infrastruktury badawczej ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure). Głównym celem ACTRIS jest dostarczanie wysoce precyzyjnych, ustandaryzowanych w skali całej Europy danych o aerozolach, chmurach i nietrwałych gazach śladowych, co umożliwia dokładne przewidywanie ich wpływu na zmiany klimatyczne i jakość powietrza.

W obserwatorium wykorzystuje się łącznie 19 różnych przyrządów pomiarowych. Do identyfikacji poszczególnych związków chemicznych i złożonych cząsteczek służy ultranowoczesny spektrometr mas. Przyrząd ten przekształca cząsteczki w cząstki naładowane elektrycznie i precyzyjnie sortuje je w polu elektrycznym według ich masy, co pozwala określić dokładny skład chemiczny próbki, tworząc „chemiczny odcisk palca”.

W kontekście pracy tego przyrządu pomiarowego sprężone powietrze spełnia dwa kluczowe zadania: odpowiada za kalibrację i ciągłą walidację wyników. Musi ono przy tym spełniać niezwykle rygorystyczne normy jakościowe, aby uzyskane dane pomiarowe zachowały międzynarodową porównywalność. Podczas kalibracji punktu zerowego przyrząd jest przedmuchiwany sprężonym powietrzem o wysokiej czystości, które musi być całkowicie wolne od związków organicznych czy cząstek stałych. Proces ten definiuje wartość zerową. Tylko wtedy, gdy aparatura wskazuje stabilny sygnał dla takiego powietrza referencyjnego, można precyzyjnie zmierzyć rzeczywisty skład atmosfery. Ponadto sprężone powietrze służy do stałej kontroli w trakcie bieżącej pracy, dzięki czemu badacze mogą na bieżąco weryfikować wiarygodność zebranych danych.

Dawniej sprężone powietrze o wysokiej czystości było dostarczane do przyrządów pomiarowych w 50-litrowych butlach wysokociśnieniowych. Ze względu na odsłonięte położenie placówki i ekstremalne warunki pogodowe na szczycie, takie postępowanie było jednak uciążliwe i ryzykowne. Od momentu wdrożenia nowoczesnej stacji sprężonego powietrza w 2022 roku potrzebne medium jest produkowane bezpośrednio w obserwatorium. Dla Manuela Granzina, który odpowiada za bezawaryjne działanie systemów pomiarowych, inwestycja ta była logicznym krokiem w kierunku zapewnienia jakości: „W nowoczesnej analizie gazów śladowych urządzenia peryferyjne są tak samo ważne jak sam przyrząd pomiarowy”. Sercem stacji sprężonego powietrza jest sprężarka śrubowa typu SX 3 firmy KAESER KOMPRESSOREN (ciśnienie robocze 8 bar, strumień objętości 300 l/min) z energooszczędnym profilem SIGMA. Współpracuje ona z systemem uzdatniania i zbiornikiem o pojemności 250 litrów. Sprężarki śrubowe SX wytwarzają sprężone powietrze w sposób wysoce niezawodny, wydajny i cichy, zajmując przy tym minimalną przestrzeń, a system sterowania SIGMA CONTROL 2 umożliwia precyzyjne monitorowanie pracy. Kluczowym elementem całego układu jest jednak zastosowany w dalszej kolejności układ uzdatniania, który składa się z osuszacza adsorpcyjnego DC 3.7 i wielostopniowych filtrów. Zapewnia on utrzymanie bardzo niskiego ciśnieniowego punktu rosy (poniżej -40 °C) i spełnienie wymogów klas czystości 1-2-1 zgodnie z normą ISO 8573-1, dzięki czemu wysoce czułe przyrządy pomiarowe mogą pracować bez zakłóceń.

Manuel Granzin jest bardzo zadowolony z wdrożonego rozwiązania: „Nowa sprężarka stanowi ważną modernizację techniczną. Poprzez niezawodne dostarczanie sprężonego powietrza o wysokiej czystości wspiera ona precyzję spektrometrii mas, przyczyniając się tym samym do zapewnienia najwyższej jakości gromadzonych danych klimatycznych”. W ten sposób obserwatorium łączy swoją bogatą tradycję z przyszłością, w której precyzja techniczna staje się kluczowym narzędziem w walce ze zmianami klimatu.



SIGMA FLEX przepisem na sukces w firmie Farm Frites

ZŁOCISTY KOLOR, IDEALNA CHRUPKOŚĆ I WYSOKA WYDAJNOŚĆ

Każdy zna kuszący zapach świeżo przygotowanych frytek, ale mało kto wie, że do ich idealnego przyrządzenia potrzebny jest niewidoczny, lecz kluczowy składnik: wysoce czyste i efektywnie wytwarzane sprężone powietrze. Rodzinna firma Farm Frites stawia na partnerstwo, które pozwala jej zaoszczędzić 5% energii i gwarantuje maksymalne bezpieczeństwo.

Od 55 lat firma Farm Frites dostarcza branży gastronomicznej na całym świecie wysokiej jakości produkty ziemniaczane — od schłodzonych i mrożonych frytek po przekąski typu premium. Przy tak zróżnicowanej bazie klientów, obejmującej zarówno lokalne restauracje, jak i potężne firmy cateringowe, niezawodność i jakość muszą stać w firmie Farm Frites na pierwszym miejscu. Motto firmy „Wspólnie budujemy lepszą przyszłość — od pola do talerza" idealnie odzwierciedla jej wizję zrównoważonego rozwoju, która doprowadziła do nawiązania współpracy z firmą KAESER KOMPRESSOREN.



Trzy sprężarki śrubowe DSD 240 T SFC z regulacją częstotliwością prędkości obrotowej i wbudowanymi osuszaczami zapewniają niezawodne dostarczanie sprężonego powietrza w zakładzie.

Od holenderskiego gospodarstwa do firmy o globalnym znaczeniu

Przedsięwzięcie zapoczątkowane w 1968 roku jako regionalna firma rodzinna w holenderskiej miejscowości Oudenhoorn, pod okiem Gerrita de Bruijne błyskawicznie rozwinęło się w wiodący, globalny koncern. Dziś firma Farm Frites zarządza ultranowoczesnymi zakładami produkcyjnymi od Polski po Egipt, a nowe lokalizacje w Australii i Arabii Saudyjskiej są już w fazie planowania. Pomimo imponującego rozwoju przedsiębiorstwo nigdy nie zatraciło swojego autentycznego charakteru firmy rodzinnej.

Ekspansja na rynek belgijski, zapoczątkowana otwarciem zakładów w Lommel (1984 r.) i Sint-Truiden (1993 r.), utorowała firmie Farm Frites drogę do globalnego sukcesu. Obecnie działa ona w ponad 100 krajach, zatrudniając 1600 pracowników, posiadając 43 biura sprzedaży i 6 zakładów produkcyjnych na całym świecie. Zespół 110 wysoko wykwalifikowanych pracowników w zakładzie w Sint-Truiden wytwarza imponujące 60 000 ton gotowych produktów rocznie.

Zaangażowanie w jakość i zrównoważony rozwój potwierdzają liczne, uznawane na całym świecie certyfikaty, w tym ISO 14001 w zakresie zarządzania środowiskowego, oraz standardy bezpieczeństwa żywności, takie jak IFS i BRC. W 2023 roku zakład firmy Farm Frites w Sint-Truiden rozpoczął kompleksowy projekt inwestycyjny, który obejmował nową linię do panierowania i zwiększenie wydajności pakowania. Technologicznym sercem tej modernizacji stała się nowa stacja sprężonego powietrza firmy KAESER KOMPRESSOREN. Cel: podwojenie wydajności do 20 ton na godzinę w ciągu najbliższych dziesięciu lat.

Redundancja gwarantuje niezawodność

W przemyśle spożywczym higiena jest kwestią kluczową. Należy bezwzględnie unikać jakichkolwiek zanieczyszczeń w produkcie końcowym. „Bez sprężonego powietrza wszystko staje w miejscu" — wyjaśnia Peter Claes, menedżer ds. projektów, bezpieczeństwa i energii w zakładzie firmy Farm Frites w Sint-Truiden. Sprężone powietrze to siła napędowa wszystkich ważnych procesów — od sterowania maszynami pakującymi i przełączania zaworów na liniach produkcyjnych po zrównoważoną gospodarkę wodną zakładu. Aby zapewnić nieprzerwaną pracę, zakład zainwestował w trzy sprężarki śrubowe DSD 240 T SFC z regulacją częstotliwościową prędkości obrotowej (ciśnienie robocze 8,5 bar) ze zintegrowanymi osuszaczami. „To zapewnia nam absolutną niezawodność" — podkreśla Peter Claes. „Jeśli jedna sprężarka zostanie wyłączona z powodu prac konserwacyjnych, dwie pozostałe w całości zaspokajają zapotrzebowanie zakładu". Tym samym przedsiębiorstwo jest technicznie w pełni przygotowane na obecne wyzwania i ambitne plany wzrostu w ciągu najbliższych dziesięciu lat.

Zgodnie z wymaganiami przemysłu spożywczego sprężone powietrze musi być niezwykle czyste i odpowiadać klasie jakości 1:4:1 według normy ISO 8573-1 (2010). Aby osiągnąć klasę 1 pod względem zawartości resztek oleju, w system włączono adsorber z węglem aktywnym serii ACT, który gwarantuje maksymalne bezpieczeństwo procesowe. Ponieważ cała sieć przewodów rurowych znajduje się wewnątrz budynków, ciśnieniowy punkt rosy na poziomie +3 °C, zapewniany przez zintegrowane osuszacze chłodnicze, jest wariantem optymalnym. Z kolei separator wodno-olejowy AQUAMAT gwarantuje zgodność z wytycznymi VLAREM (flandryjskie przepisy dotyczące ochrony środowiska) i zapewnia, że oczyszczony kondensat może być bezpiecznie odprowadzana.



Zdjęcie u góry: Adsorber z węglem aktywnym serii ACTA pozwala osiągnąć klasę 1 czystości.

> Model SIGMA FLEX sprawił, że nasze koszty operacyjne stały się przejrzyste.
>
> ***Peter Claes, menedżer ds. projektów, bezpieczeństwa i energii***

Separator wodno-olejowy AQUAMAT jest częścią niezwykle wydajnego systemu uzdatniania sprężonego powietrza.

Wydajność i partnerstwo na równych zasadach

Partnerstwo firm Farm Frites i KAESER KOMPRESSOREN rozpoczęło się oficjalnie w 2024 roku po intensywnym procesie selekcji. Peter Claes postawił całkowity koszt posiadania, tj. zużycie energii i serwis w całym cyklu życia urządzeń, ponad samą cenę zakupu. „Z technicznego punktu widzenia wśród renomowanych marek nie ma dziś maszyn niskiej jakości" — zauważa Peter Claes. „Wszystko zależy od serwisu i zaangażowania pracowników oraz wiedzy techników serwisowych".

Firma KAESER KOMPRESSOREN przekonała do siebie energooszczędnym profilem SIGMA i systemem sterowania SIGMA AIR MANAGER 4.0, który optymalizuje pracę instalacji w celu uzyskania maksymalnej wydajności. Całości dopełnia pięcioletnia umowa serwisowa dotycząca pełnego zakresu usługi w ramach modelu SIGMA FLEX. To kompleksowe rozwiązanie, w którym firma KAESER KOMPRESSOREN przejmuje zarówno koszty inwestycji, jak i koszty pełnego serwisu. Zapewnia to stabilność planowania finansowego i pozwala zespołowi w Sint-Truiden w pełni skoncentrować się na swojej kluczowej kompetencji- produkcji idealnych, złocistych frytek.

Wszystkie zdjęcia: Farm Frites Sint-Truiden BV

Niższe koszty dzięki optymalizacji stacji sprężonego powietrza

Ochrona środowiska i jednoczesne oszczędzanie

W wielu zakładach produkcyjnych sprężone powietrze zasila szeroką gamę urządzeń i systemów, będąc tym samym wszechstronnym i niezastąpionym nośnikiem energii w przemyśle. Z tego powodu sprężone powietrze, obok prądu, gazu i wody, jest często nazywane czwartym medium. Uwzględnienie zużycia energii w przypadku systemów sprężonego powietrza ma absolutnie kluczowe znaczenie i jest jednym z głównych czynników wpływających na rentowność oraz zrównoważony rozwój przedsiębiorstwa.

> Udało nam się znacząco obniżyć roczne koszty energii, a sprężone powietrze jest teraz niezawodnie do naszej dyspozycji.
>
> ***Tyler Henry, general maintenance supervisor***





Sprężarka śrubowa z regulacją częstotliwościową odpowiada na szczyty zapotrzebowania, podczas gdy trzy sprężarki śrubowe o stałej prędkości obrotowej zapewniają pokrycie zapotrzebowania podstawowego.

Wydajność i zrównoważony rozwój stanowią fundament działalności organizacji Efficiency Manitoba. Będąc instytucją publiczną prowincji Manitoba, promuje ona efektywność energetyczną w sektorze prywatnym, komercyjnym i przemysłowym na terenie całej prowincji. Wszystkim inicjatywom przyświeca jeden cel- zmniejszenie zużycia energii i wynikająca z tego redukcja emisji gazów cieplarnianych.

W zakładach produkcyjnych pytania o zużycie energii i kontrolę kosztów nieuchronnie kierują uwagę na kwestie związane z dostarczaniem sprężonego powietrza. Optymalizacja sprężarek i urządzeń do uzdatniania sprężonego powietrza to opłacalna inwestycja, która, zależnie od wieku i stanu istniejącej instalacji, może obniżyć zużycie energii średnio o 30%. Organizacja Efficiency Manitoba oferuje fachowe doradztwo, pomagając firmom zidentyfikować możliwości w zakresie oszczędności energii w obrębie ich systemów sprężonego powietrza i wdrożyć odpowiednie działania optymalizacyjne.

Historia sukcesu z sektora spożywczego

Przedsiębiorstwem, które dzięki doradztwu organizacji Efficiency Manitoba zrealizowało niezwykle udany projekt oszczędzania energii, jest Canada Packers, Inc. Firma ta, działająca od października 2025 roku jako samodzielna spółka giełdowa, należała wcześniej do dużego, międzynarodowego koncernu spożywczego Maple Leaf Foods. Zakład w Brandon (Manitoba) stał się niedawno areną projektu kompleksowej modernizacji.

Realizację takiego projektu poprzedza długoterminowy pomiar za pomocą systemów ADA i KESS. System ADA (System Analizy Zużycia Sprężonego Powietrza) zbiera czyste dane, czyli mierzy stan faktyczny, natomiast system KESS (System Oszczędności Energii) to zaawansowane oprogramowanie planistyczne i symulacyjne firmy KAESER KOMPRESSOREN, które służy do określenia właściwej i najbardziej ekonomicznej konfiguracji sprężarek w stacji sprężonego powietrza. Analiza wykazała, że zakup trzech sprężarek ze stałą prędkością obrotową oraz jednej sprężarki z regulacją częstotliwością prędkości obrotowej wygeneruje ogromny potencjał oszczędności energii. W związku z tym ważną częścią projektu modernizacyjnego był zakup sprężarki śrubowej ESD 445 SFC z regulacją prędkości obrotowej marki KAESER, która niezwykle elastycznie reaguje na szczytowe zapotrzebowania. Zintegrowano z nią dwie nowe sprężarki śrubowe DSD 250 i jedną ESD 250 o stałej prędkości obrotowej, które pokrywają obciążenie podstawowe. Dotychczasowy osuszacz sprężonego powietrza zastąpiono wysoce wydajnym, regenerowanym ciepłem osuszaczem adsorpcyjnym typu CALOSEC. Znajduje on zastosowanie, gdy wymagane jest ekstremalnie suche sprężone powietrze o ciśnieniowym punkcie rosy do -40 °C. W przeciwieństwie do osuszaczy regenerowanych na zimno, które zużywają pewną część sprężonego powietrza do suszenia środka osuszającego (regeneracja), osuszacze CALOSEC wykorzystują ciepło. Regeneracja odbywa się za pomocą dmuchawy i grzałki elektrycznej. Pozwala to uzyskać ogromne oszczędności w zakresie kosztów eksploatacji.

Aby cztery nowe sprężarki śrubowe optymalnie ze sobą współpracowały oraz niezawodnie i z maksymalną efektywnością energetyczną pokrywały zapotrzebowanie na sprężone powietrze w zakładzie Canada Packers, wdrożono nadrzędny system sterowania SIGMA AIR MANAGER 4.0. Ten system zarządzania sprężonym powietrzem kieruje pracą wielu sprężarek, osuszaczy czy filtrów i ją optymalizuje, zapewniając niespotykaną dotąd rentowność. Wszystko to przekłada się na najwyższy poziom efektywności energetycznej całego systemu.



Główna siedziba firmy Canada Packers znajduje się pod Toronto, w mieście Mississauga, w prowincji Ontario.

Wszystkie zdjęcia: Canada Packers, Inc.

Zdjęcie: AdobeStock

CALOSEC to wysoce wydajny osuszacz adsorpcyjny regenerowany na ciepło.

Oszczędność

Dzięki bardziej efektywnemu systemowi sprężonego powietrza firma Canada Packers czerpie teraz liczne korzyści. Po pierwsze, w ramach programu „Custom Energy Solutions Program" finansowanego przez organizację Efficiency Manitoba, przedsiębiorstwo otrzymało dotację w wysokości ponad 256 000 CAD. „Znaczące dofinansowanie ze strony organizacji Efficiency Manitoba bardzo ułatwiło nam podjęcie decyzji o modernizacji" — wyjaśnia Tyler Henry, główny nadzorca ds. konserwacji. Korzyści wykraczają jednak daleko poza samą dotację. Szacuje się, że firma obniży swoje zużycie energii elektrycznej o ponad 1,7 miliona kWh rocznie, co przełoży się na roczne oszczędności rzędu niemal 99 000 CAD. Dodatkowe plusy to niższe podatki związane ze zużyciem energii, mniejsze koszty konserwacji i znacznie wyższa niezawodność systemu. Prosta analiza okresu zwrotu pokazuje, że inwestycja zwróci się już po 2,6 roku.

Rumuński producent szkła Transparent Design SRL na drodze do sukcesu

Precyzyjnie formowane szkło

Szkło stało się w ostatnim czasie niezwykle popularnym i cenionym elementem aranżacji wnętrz ze względu na swoje unikalne właściwości. Eleganckie i przepuszczające światło szkło to idealne rozwiązanie nie tylko do przestrzeni mieszkalnych, ale również do budynków komercyjnych i biurowych. Wnosi ono do nowoczesnych wnętrz styl i wyrafinowanie. Prawdziwym potentatem w tej branży jest **Transparent Design SRL**, największe przedsiębiorstwo zajmujące się przetwórstwem szkła płaskiego w Rumunii.



Transparent Design SRL to największy przetwórca szkła płaskiego w Rumunii, oferujący szeroką gamę produktów szklanych i usług szklarskich. Portfolio produktów tej firmy jest bardzo zróżnicowane i obejmuje zarówno wysoce specjalistyczne produkty ze szkła, jak i kompleksowe rozwiązania szklane na potrzeby projektów budowlanych (wewnętrznych i zewnętrznych). Firma Transparent Design SRL to firma, która wykracza daleko poza rynek rumuński, stale rozszerzając swoją działalność eksportową.

Dzięki nowoczesnemu zapleczu produkcyjnemu (obejmującemu obróbkę ponadgabarytowych formatów do 9 metrów) oraz spełnianiu najsurowszych wymagań technicznych przedsiębiorstwo stało się znaczącym graczem na rynku europejskim i międzynarodowym. Od momentu założenia w 2005 roku firma Transparent Design SRL przeszła imponującą ścieżkę rozwoju: zaczynała jako niewielki zakład, a przez kolejne dwie dekady systematycznie rozbudowywała swoją infrastrukturę. Dzisiejsza główna siedziba w Popești-Leordeni ma niemal 39 000 m² powierzchni, z czego sama przestrzeń produkcyjna zajmuje około 22 000 m². Zakład przetwarza obecnie około 1800 m² szkła na jedną zmianę (ok. 5400 m² szkła dziennie przy pracy przez całą dobę), co czyni go największym przetwórcą tego materiału w całym kraju.

Wydajność i zrównoważony rozwój

W ramach nowoczesnej obróbki szkła, którą zajmuje się firma Transparent Design SRL, sprężone powietrze jest niezastąpionym nośnikiem energii. Bez wydajnego i, co najważniejsze, niezwykle czystego systemu sprężonego powietrza firma nie byłaby w stanie osiągnąć precyzji cięcia ani wymaganej jakości szkła bezpiecznego. Nawet najmniejsze zanieczyszczenia w powietrzu mogłyby bowiem pogorszyć parametry optyczne szkła.

Pozyskanie właściwego partnera, który pozwoli niezawodnie i w sposób przyjazny dla zasobów spełnić rosnące wymagania stawiane instalacji pneumatycznej, było dla właściciela firmy, Mariana Nechifora, kluczową kwestią: „Firma KAESER KOMPRESSOREN okazała się nie tylko dostawcą, ale też kompetentnym partnerem dostarczającym gotowe rozwiązania”.

Mając na celu znalezienie najbardziej energooszczędnego i zrównoważonego rozwiązania w zakresie sprężonego powietrza, współpracę rozpoczęto od kompleksowej analizy rzeczywistego zapotrzebowania na sprężone powietrze dla każdej maszyny produkcyjnej w zakładzie. Produkcja jest podzielona na trzy hale, w których wymagania dotyczące sprężonego powietrza (poziom ciśnienia i strumień objętości) momentami znacznie się od siebie różnią. Z tego powodu dla każdej hali zaprojektowano osobną stację sprężonego powietrza, która spełnia wszelkie wymagania pod kątem niezawodności, efektywności energetycznej i wymaganej jakości medium. Sprężone powietrze do różnorodnych zastosowań pneumatycznych w Hali 1 (poziom ciśnienia 7–8 bar, wydajność 7–10 m³/min) dostarczane jest przez sprężarkę śrubową CSD 125 ze zintegrowanym osuszaczem. Zastosowania obejmują napędy pieców do hartowania, w przypadku których sprężone powietrze zapewnia równomierny nadmuch na całą powierzchnię szkła. W drukarce do ceramiki utrzymuje ono tusz w ciągłym ruchu i osusza szkło natychmiast po zakończeniu procesu drukowania. Sprężone powietrze zasila ponadto systemy konwekcyjne pieców do hartowania LandGlass UltraJet, które przekształcają zwykłe tafle w wytrzymałe szkło bezpieczne. Ważnym dowodem jakości jest fakt, że od 2025 roku firma Transparent Design SRL posiada oficjalny certyfikat niemieckiego producenta Schott, będąc przetwórcą w zakresie termicznego uszlachetniania i zaawansowanej obróbki szkła ognioochronnego PYRAN® S. Stacja 2, która zasila Halę 2, wyposażona jest w sprężarkę śrubową typu BSD 75 ze zintegrowanym osuszaczem. Dostarcza ona sprężone powietrze o ciśnieniu 7–8 bar i wydajności 4–6 m³/min do pieców do gięcia szkła marki LandGlass. Nowa instalacja umożliwia obróbkę dużych tafli o wymiarach do 9000 x 3210 mm. Produkcja odbywa się zgodnie z normami EN 12150 (termicznie hartowane szkło bezpieczne) i EN 1863 (szkło termicznie wzmocnione). W Hali 3 wymagany jest znacznie wyższy poziom ciśnienia — od 14 do 15 bar, co zapewnia model CSD 130 T ze zintegrowanym osuszaczem. W tym przypadku sprężone powietrze gwarantuje precyzyjne ciśnienie wewnętrzne w autoklawie (12 do 14 bar), co jest kluczowe przy produkcji laminowanego szkła bezpiecznego oraz na linii produkcyjnej dwu- i trzyszybowych pakietów zespolonych. Aby kompensować szczytowe zapotrzebowanie, każda stacja została wyposażona w zbiornik sprężonego powietrza o pojemności 2000 litrów. Ten bufor stabilizuje ciśnienie w systemie i optymalizuje czas pracy sprężarek, zmniejszając częstotliwości załączeń. Ponadto zintegrowany filtr koalescencyjny gwarantuje stale wysoką czystość powietrza, bez czego uszlachetnianie szkła byłoby niemożliwe. Właściciel Marian Nechifor na pytanie o zadowolenie z nowej stacji sprężonego powietrza odpowiada: „Stacja sprężonego powietrza stanowi dziś wzór wydajności. Dzięki wdrożeniu rozwiązania firmy KAESER KOMPRESSOREN nasze przedsiębiorstwo zyskało nie tylko stabilność w zakresie dostarczania sprężonego powietrza, ale mogło też znacząco obniżyć koszty energii. Jeśli chodzi o konserwację urządzeń firmy KAESER KOMPRESSOREN, można ją opisać w kilku słowach: profesjonalna, niezawodna, wydajna, czysta i szybka”.



Energooszczędne urządzenia firmy KAESER KOMPRESSOREN wspierają cele zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa Transparent Design SRL i przyczyniają się do redukcji śladu CO_2.

Pan Marian Nechifor, właściciel







Zdjęcie u góry: Sprężone powietrze jest niezastąpionym nośnikiem energii również w sektorze nowoczesnej obróbki szkła.

Zdjęcia u dołu:
Piec do gięcia szkła marki LandGlass (Hala 2).
Autoklawy do laminowania tafli szkła o wymiarach 9000 x 3210 mm (Hala 3).

Wszystkie zdjęcia: Transparent Design SRL

W przypadku gdyby przesyłka nie mogła być doręczona, prosimy zwrócić ją do:

Kaeser Kompressoren Sp. z o.o.
02-829 Warszawa ul. Taneczna 82
tel. (22) 322 86 65
info.poland@kaeser.com www.kaeser.com

PRZESYŁKA NIESTEMPLOWANA OPŁATA POBRANA
– umowa z DGPP (PP S.A.) Nr 1/04/DE z dnia 04.04.2005 r. –
Nadano w Warszawa WER

PRZESYŁKA MARKETINGOWA

OILFREE.AIR
DSG – 90–200 KW

Więcej sprężonego powietrza: ... średnio o 10% większy strumień objętości
... **przy mniejszym zużyciu energii**: ... średnio do 10% wyższa efektywność.

NOWOŚĆ: SIGMA CONTROL 3

kontroluje i monitoruje następujące parametry w celu maksymalnego obniżenia zużycia energii:
- temperaturę sprężonego powietrza na wylocie
- ciśnieniowy punkt rosy
- temperaturę wody na wyjściu
- stan łożysk
- bezpieczne odprowadzanie kondensatu



KAESER

Download from App Store

Download from Google Play

Printed product CO_2 compensated
More information here:
klima-druck.de/ID
ID No. 25192916
VDM+

Z WBUDOWANYM SYSTEMEM ODZYSKU CIEPŁA I OSUSZACZEM ROTACYJNYM I.HOC

www.kaeser.com