

# Pneumatyka

1(82)2012

KWARTALNIK

ISSN 1426-6644

Indeks 337 323

Mistrzowie  
Sprężonego Powietrza **to**  
**decyzja**  
**rynku**  
str 48



**TEMAT  
WYDANIA**

Rewolucyjne zmiany w systemach zarządzających instalacjami sprężonego powietrza



Lody  
Antarktydy

VS

CompAir

str 43

Czy oleje INTERFLON  
podbijają rynek?

str 25-26



## PORADY

- Zasady uzdatniania sprężonego powietrza **str 16**
- Audyt = oszczędzanie **str 32**
- Oznakowanie CE - informacje **str 29-30**
- Oszczędności energii **str 45-47**



Dominacja narzędzi  
klasy Premium

str 27

ISSN 1426-6644



9 771 426 664 800





**TargiKielce**  
EXHIBITION & CONGRESS CENTRE

# PNEUMATICON

V Targi Pneumatyki, Hydrauliki, Napędów i Sterowań

**6-8.03.2012, Kielce**

## Zakres branżowy targów:

1. Systemy i elementy pneumatyczne
2. Systemy i elementy hydrauliczne
3. Sterowniki
4. Napędy - układy, zespoły i elementy
5. Systemy automatycznego sterowania procesami z udziałem pneumatycznych i hydraulicznych elementów wykonawczych
6. Techniki pomiarowe i laboratoryjne
7. Roboty przemysłowe i manipulatory
8. Elementy wyposażenia i części zamienne.
9. Usługi instalacyjne i naprawcze.
10. Usługi inżynierskie i projektowe
11. Doradztwo techniczne, know-how, patenty, licencje

Patronat Medialny:



**napędy  
i sterowanie**



**CONTROL  
ENGINEERING**



elektroonline.pl

**TARGI KIELCE S.A.**, 25-672 Kielce

ul. Zakładowa 1, tel. 41 365 12 22, fax: 41 345 62 61, e-mail: [biuro@targikielce.pl](mailto:biuro@targikielce.pl)

Menedżer Targów - **Joanna Adamczyk**, tel. 41 365 12 14, fax 365 14 26

e-mail: [adamczyk.j@targikielce.pl](mailto:adamczyk.j@targikielce.pl)

**[www.pneumaticon.targikielce.pl](http://www.pneumaticon.targikielce.pl)**



Oddajemy w Państwa ręce wydanie "Pneumatyki" początkujący roczny cykl konferencji i wyboru produktu roku – Mistrzowie Sprężonego Powietrza. Zdecydowana większość nowości światowych jest dostępna w Polsce, jesteśmy jednym z największych rynków produkcji przemysłowych w Europie, a ranga Polski dla partnerów z Dalekiego Wschodu jest kluczowa w podbijaniu starego kontynentu.

Stajemy przed zapewne jedyną okazją na następnych wiele dziesięcioleci, uzyskania statusu lidera transferu biznesu chińskiego i indyjskiego w Europie. Polska jako kraj o jeszcze relatywnie taniej sile roboczej, nie w pełni zagospodarowanej przestrzeni rozwoju gospodarki, ciągle drapieżnym biznesie jest optymalnym przyszłością.

Niezależnie od efektu tego wyzwania, jedno jest pewne – energia elektryczna w 2013 roku osiągnie poziom 340 zł przy przewidywanej cenie w roku bieżącym 240 zł (ceny hurtowe). Tutaj odrotu nie ma – natychmiast należy wprowadzić w każdym zakładzie politykę oszczędności energii elektrycznej. W jaki sposób? Postaramy się podpowiedzieć kilka rozwiązań w dziedzinie gospodarki sprężonego powietrza. I w tym wydaniu, i w każdym następnym pokażemy przykłady gotowych rozwiązań wychodzących z założenia, że jedyną drogą redukcji kosztów energii jest ograniczenie zużycia poprzez eliminację marnotrawstwa.

**TEMAT WYDANIA**

SPIS TREŚCI

Redaktor  
Witold Małota

Rewolucyjne zmiany w systemach zarządzających instalacjami sprężonego powietrza

str. 4 - 5



**SPRĘŻARKI POWIETRZA**

Powietrze Bezolejowe.....	7 - 11
Prawda i sprężanie - rozwój konstrukcji sprężarek cz.1.....	11
Prawda i sprężanie - rozwój sprężarki łopatkowej.....	12
Sprężarki śrubowe o zmiennej wydajności.....	13

**UZDATNIANIE SPRĘŻONEGO POWIETRZA**

Jak działa VarioDry.....	14
Zalety osuszaczy Buran.....	15
Uzdatnianie sprężonego powietrza - zasady.....	16
CZTERY sposoby filtracji na każdą potrzebę.....	17-18

**IMPREZY MASOWE**

Seminarium: wszystko o sprężonym powietrzu.....	19
Inżynierskie Targi Pracy i Przedsiębiorczości.....	20
Bezolejowe sprężarki DUPLEXX wygrały Nagrodę Innowacji 2011.....	21

**NAPĘDY I STEROWANIE PNEUMATYCZNE**

Siłowniki PSC D32+125 (ISO6431/15552) z zgarniaczem.....	22
Siłowniki liniowe.....	23
Teflon, ekologia i ultra wydajność oleju do sprężarek powietrza.....	25-26
TRANSTOOLS - Narzędzia z napędem pneumatycznym.....	27

**Biznes**

Wyższa wydajność produkcji sprężonego powietrza dzięki systemowi oszczędzania.....	28
Ocena zgodności i oznakowanie CE.....	29-30
Ogrzewanie za pomocą sprężarki.....	31-32
Audyt sprężonego powietrza pokazuje możliwość oszczędzania.....	32
Oszczędność potwierdzona protokołem z Kyoto.....	33

**Kalejdoskop**

Inteligencja w sprężarce: Sigma Control 2.....	34-35
Ogłoszenia pracy.....	35
Podstawy Systemów Sprężonego Powietrza Compressed Air Challenge.....	36
Wykonania dostosowania do potrzeb technologicznych obiektu i oczekiwań klientów.....	37-38
Zawieszenie pneumatyczne i hydropneumatyczne - wady i zalety.....	39-41
Sprężone powietrze przechowuje energię.....	42
Sprężarka TurboScrew ... na Antarktydzie.....	43

**Katedra Naukowa**

Mechanizmy sprężające, sprawności.....	44
Ocena możliwości oszczędzania energii w systemach sprężonego powietrza, część 1.....	45-47

wydawnictwo **pneumatyka**

Redakcja:  
Witold Małota  
Redaktor Naczelny

Marlena Morawska  
Redaktor, Korekta

41-807 Zabrze, ul. Mickiewicza 66

tel. 32 274 01 13 - 16  
fax 32 274 24 98 - 99  
e-mail: redakcja@pneumatyka.com  
reklama@pneumatyka.com

**Dział Reklamy / Projekt DTP**  
Wojciech Biliński  
0 605 147 404  
bilinski@pneumatyka.com

**Pomoc techniczna:**  
Łukasz Bartsz, Łukasz Falszewski



**Mistrzowie Sprężonego Powietrza**

O skutecznym oszczędzaniu energii elektrycznej.....	48
Zapowiedź kolejnej konferencji.....	48

**Komitet naukowo-techniczny:**

prof. nadzw. dr hab. inż. Łukasz N. Węsierski	prof. nadzw. dr hab. inż. Mariusz Olszewski	prof. dr hab. inż. Franciszek Siemieniako
prof. zw. dr hab. inż. Tadeusz Mikulczycki	dr inż. Janusz Pluta	



# REWOLUCYJNE ZMIANY W SYSTEMACH ZARZĄDZAJĄCYCH INSTALACJAMI SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Stale rosnące koszty energii coraz częściej wymuszają zmianę sposobu myślenia na temat zarządzania sprężonym powietrzem wykorzystywanym w procesach produkcyjnych. Coraz częściej okazuje się, że aby pozostać konkurencyjnym na rynku firma musi poprawiać efektywność procesów na każdym etapie organizacji. Gospodarowanie sprężonym powietrzem jest jednym z obszarów, gdzie oszczędności są nie tylko możliwe do osiągnięcia, ale również stanowią istotną wartość.

Znalezienie rozwiązań zapewniających wymierne korzyści jest jednak procesem skomplikowany i wymagającym ogromnej wiedzy i doświadczenia. W ramach przeprowadzanych udoskonaleń często należałoby zaprojektować i wybudować instalację sprężonego powietrza od nowa, biorąc pod uwagę wszystkie zmienne mające wpływ na sprawność całego systemu sprężonego powietrza. Pod uwagę należy wziąć nie tylko moc i rodzaj sprężarek, ale również ich konfigurację poprzez wybór właściwego typu sterownika nadrzędnego. Niestety, w wielu przypadkach całkowite przebudowanie istniejącej instalacji wydaje się być zadaniem niewykonalnym i/lub nieoptymalnym. Wielu szefów utrzymania ruchu decyduje się więc na podjęcie połowicznych działań, mających na celu „poprawę” sprawności funkcjonowania całego systemu i na przykład

dokonyje jedynie zakupu sprężarki zmiennobrotowej. Producenci sprężarek zmiennobrotowych (VSD) szacują możliwość redukcji kosztów energii nawet na poziomie 30%. Rozwiązanie takie jest obecnie bardzo popularne. Niestety nie jest równoznaczne ze wzrostem efektywności całego systemu. W rzeczywistości, większość zakładów produkcyjnych korzysta ciągle ze sprężarek działających w nieefektywnym układzie kaskadowym bez udziału sterowników nadrzędnych. W tym układzie nawet jedna niewłaściwie dobrana sprężarka powoduje spadek całkowitej efektywności energetycznej. Dopiero prawidłowe wyselekcjonowanie kompresora zmiennobrotowego i precyzyjne zintegrowanie go z pozostałymi sprężarkami i samą instalacją pod stałą kontrolą sterownika nadrzędnego gwarantuje osiągnięcie zakładanych oszczędności.



Kolejnym zagadnieniem związanym z przeprowadzeniem skutecznych zmian jest stosunkowo niski poziom wiedzy na temat fizyki funkcjonowania systemów sprężonego powietrza. Parametry instalacji oraz samego sprężonego powietrza mają finalnie największy wpływ na całkowity koszt wytwarzania, uzdatniania oraz wykorzystywania sprężonego powietrza w procesach produkcyjnych. Ilość specjalistycznych informacji dostępnych na temat rozwiązań mogących podnieść efektywność działania instalacji sprężonego powietrza jest ciągle ograniczona i niewiele jest firm mogących w sposób profesjonalny zaplanować i przeprowadzić konieczne zmiany. Brak potrzebnej wiedzy jest często źródłem niechęci do podjęcia niezbędnych działań modernizacyjnych. Niestety bez przeprowadzenia odpowiednich działań firmy ryzykują utratę konkurencyjności, w wyniku utrzymywania nadmiernych kosztów produkcji.

## Zagadnienia, które powinny zatem zostać rozważone przy podejmowaniu decyzji o modernizacji systemu sprężonego powietrza to:

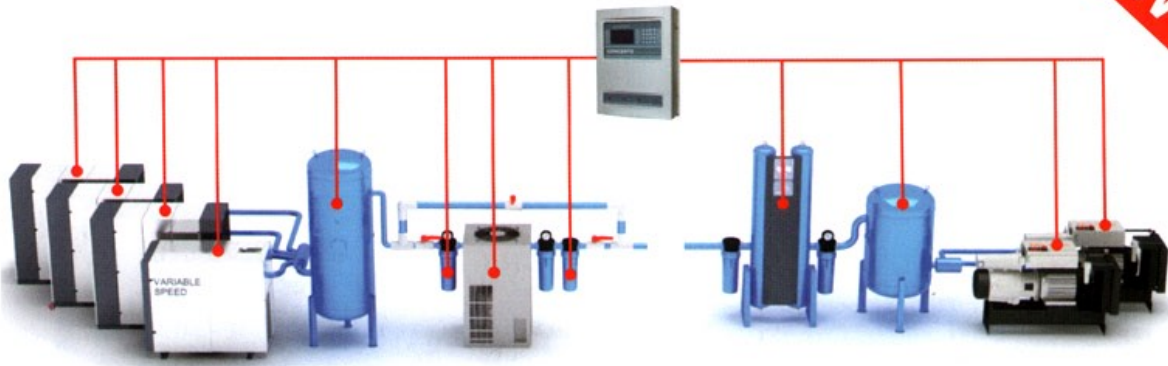
Jakie jest rzeczywiste zapotrzebowanie na sprężone powietrze w mojej firmie?

Czy rzeczywiście wyłącznie zakup sprężarki zmiennobrotowej przeloży się na podniesienie sprawności energetycznej całego układu i pozwoli obniżyć koszty zużycia energii?

Czy funkcjonujące w systemie sprężarki zostały optymalnie dobrane pod względem mocy i wydajności?

Czy istnieje system zarządzania sprężarkami w systemie i czy gwarantuje on maksymalną wydajność?





Uzyskanie wymiernych korzyści z wprowadzanych zmian możliwe jest jedynie w ramach wielopłaszczyznowej analizy. Należy zbadać aktualne zapotrzebowanie na sprężone powietrze zarówno w wymiarze ilościowym jak i jakościowym uwzględniając równocześnie plany rozwoju.

Biorąc pod uwagę wnioski z analizy jesteśmy w stanie z dużo większą precyzją dobrać sprężarki stała i zmiennie obrotowe. Następnie wybieramy właściwy sterownik nadrzędny, aby za jego pośrednictwem precyzyjnie skonfigurować parametry pracy całego systemu sprężonego powietrza, uwzględniając optymalizację zużycia energii w procesie produkcji sprężonego powietrza. Bardzo ważną rolę sterownik nadrzędny odgrywa również w obszarze uzyskania i utrzymania parametrów jakościowych sprężonego powietrza. Dodatkowo sterownik nadrzędny może pomóc w redukcji kosztów energetycznych poprzez „wychwycenie” strat wynikających z nieszczelności instalacji oraz urządzeń odbiorczych.

Istnieje wiele sposobów na odwzorowanie zapotrzebowania na sprężone powietrze w strukturze ilościowej i „wielkościowej” sprężarek. Na przykład, jeżeli okaże się, że liczba sprężarek w instalacji jest dobrana właściwie, często wystarczy zmodernizować napęd jednej z nich ze stała na zmiennoodrotowy. Jest to rozwiązanie tanie i stosunkowo proste do przeprowadzenia za pomocą odpowiedniego modułu VSD. Jeśli jednak zakup nowej sprężarki zmiennoodrotowej okaże się konieczny, należy przede wszystkim rozważyć jej minimalną i maksymalną prędkość obrotową, oraz rozpiętość mocy wyjściowej. Istotna jest również bezwładność falownika. Stosunkowo często sprężarki VSD wyposażone są w falownik, którego czas reakcji jest zbyt długi. W konsekwencji sprężarka nie jest w stanie zapewnić wiernego odwzorowania swojej wydajności do zmieniającego się zapotrzebowania ilościowego na sprężone powietrze, a taka jest przecież rola sprężarki zmiennoodrotowej.

Istnieją również inne metody maksymalizacji sprawności zespołu sprężarek, któremu postawiono zadanie dopasowania wydajności całkowitej do zmiennego zapotrzebowania. Bardzo często w funkcjonujących systemach zapotrzebowanie na sprężone powietrze zawiera się poniżej wydajności maksymalnej poszczególnych sprężarek, co dla urządzeń stałoodrotowych jest jednoznaczne ze stratami wynikającymi ze zbyt długiej pracy na biegu jałowym. Oczywiście sytuacja taka prowadzi do zmniejszenia sprawności energetycznej układu, a czasami o ile jednym z urządzeń jest sprężarka VSD do braku stabilności i pojawienie się tzw. „martwego pola”.

Klasyczne rozwiązanie połączenia w układ trzech sprężarek w systemie kaskadowym przyporządkowuje pierwszej z nich rolę urządzenia podstawowego następną pracuje jako uzupełniająca, a trzecia pełni funkcję rezerwy. Zamiana w takim układzie jednej ze sprężarek na zmiennoodrotową oznacza, że głównie ona będzie zaspokajać zapotrzebowanie na sprężone powietrze. Jeśli zapotrzebowanie przekroczy wydajność sprężarki zmiennoodrotowej, aktywowana jest jako druga sprężarka stałoodrotowa, a sprężarka VSD obniży moc wyjściową do poziomu wystarczającego, by ciśnienie w systemie zostało utrzymywane, w momencie gdy rolę pierwszoplanową pełni kompresor stałoodrotowy. W takiej sytuacji zagrożeniem dla sprawności energetycznej układu jest praca sprężarki zmiennoodrotowej w tzw. martwym polu. Dzieje się tak wtedy, gdy niski poziom zapotrzebowania na sprężone powietrze powoduje, że sprężarki VSD chcąc precyzyjnie odwzorowywać zapotrzebowanie systemu, musiałyby pracować poniżej swojej minimalnej prędkości obrotowej.

W ramach powyższego przykładu możliwe jest dalsze podniesienie sprawności energetycznej. Pamięamy, że instalacja składa się z trzech kompresorów o tej samej mocy/wydajności, z których jeden został zmodernizowany do standardu VSD. Układ taki może zostać rozszerzony poprzez dodanie czwartej sprężarki o innej, mniejszej wydajności. Takie rozwiązanie umożliwi dokładniejsze dopasowanie trybu pracy sprężarek i prawie całkowicie wyeliminuje pracę sprężarki zmiennoodrotowej w tzw. „martwym polu”.

Przedstawione powyżej przykłady to jedynie niektóre z możliwości redukcji kosztów energii wykorzystywanej w procesie wytwarzania sprężonego powietrza. Firma Vervo posiada w swojej ofercie systemy zarządzania sieciami sprężonego powietrza umożliwiające sprawne i energooszczędne sterowanie nawet 24 sprężarkami pracującymi w kilku pomieszczeniach.



# PRENUMERATA

Zamawiam BEZPŁATNĄ prenumeratę roczną kwartalnika "Pneumatyka"

począwszy od nr ..... / 20..... w ilości ..... egz. każdego numeru.

**PRENUMERATA JEST BEZPŁATNA**

**PROSZĘ O WYSYŁKĘ NA ADRES:**

firma lub osoba .....  
ul. ....  
kod ..... miejscowość .....  
osoba zamawiająca .....  
kontakt tel. ....  
kontakt e-mail .....  
branża .....

wydawnictwo  
**pneumatyka**

Wydawnictwo Pneumatyka  
41-807 Zabrze, ul. Mickiewicza 66

tel. 32 274 01 13 - 16

fax 32 274 24 98 - 99

e-mail: redakcja@pneumatyka.com

lub zamów na stronie internetowej:

[www.wydawnictwo.pneumatyka.com](http://www.wydawnictwo.pneumatyka.com)

Zamówienie prosimy dostarczyć (faks, e-mail, www, list) na nasz adres.

Upoważniam Wydawnictwo Pneumatyka do wystawienia faktury VAT bez podpisu osoby upoważnionej z naszej strony do otrzymania faktury. Oświadczenie jest ważne do chwili powiadomienia o ewentualnych zmianach. Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych na potrzeby realizacji zamówienia.

.....  
Data

.....  
Podpis

# PRENUMERATA

**Sprężone powietrze, woda przemysłowa, gaz, para wodna, woda lodowa,  
energia elektryczna, energia ciepła**  
Procesy produkcyjne i technologiczne

W dniach 14 – 15 lutego 2012r. w Serocku nad Zalewem Zegrzyńskim, w Centrum Konferencyjnym Instytut Rozwoju Biznesu

.....  
Data

.....  
Podpis

# RATA

# PRENUME

dowa,

**Sprężone powietrze, woda przemysłowa, gaz, para wodna, woda lodowa,  
energia elektryczna, energia ciepła**  
Procesy produkcyjne i technologiczne

cyjnym Instytut Rozwoju Biznesu  
**PRODUKCJI – OSZCZĘDNOŚĆ.**  
yczna, energia ciepła. Procesy

W dniach 14 – 15 lutego 2012r. w Serocku nad Zalewem Zegrzyńskim, w Centrum Konferencyjnym Instytut Rozwoju Biznesu odbyła się III edycja spotkania MasterClass – praktycy dla praktyków: „**MEDIA W PR**  
**Sprężone powietrze, woda przemysłowa, gaz, para wodna, woda lodowa, energia elektryczna, energia ciepła. Procesy produkcyjne i technologiczne**”.

**OSZCZĘDNOŚĆ.**  
ciepła. Procesy

Spotkanie było niepowtarzalną okazją do zapoznania się z wdrożonymi narzędziami i efektywnymi rozwiązaniami zastosowanymi w zakładach produkcyjnych z branż: elektronicznej, farmaceutycznej, motoryzacyjnej, piwowarskiej, spożywczej i innych. Spotkanie było niepowtarzalną okazją do zapoznania się z wdrożonymi narzędziami i efektywnymi rozwiązaniami zastosowanymi w zakładach produkcyjnych z branż: elektronicznej, farmaceutycznej, motoryzacyjnej, piwowarskiej, spożywczej i innych.

rozwiązaniami

Spotkanie było niepowtarzalną okazją do zapoznania się z wdrożonymi narzędziami i efektywnymi rozwiązaniami zastosowanymi w zakładach produkcyjnych z branż: elektronicznej, farmaceutycznej, motoryzacyjnej, piwowarskiej, spożywczej i innych. Spotkanie było niepowtarzalną okazją do zapoznania się z wdrożonymi narzędziami i efektywnymi rozwiązaniami zastosowanymi w zakładach produkcyjnych z branż: elektronicznej, farmaceutycznej, motoryzacyjnej, piwowarskiej, spożywczej i innych.

prelekcji przedstawicieli następujących przedsiębiorstw: Ardagh Glass S.A. – Zakład w Gostyniu, ANT Sp. z o.o., Fiat Auto Poland w Tychach, Philips Lighting Poland w Pile, Sharp Manufacturing Poland, SM Farmaceutycznych Polpharma, Zakładów Przemysłu Cukierniczego MIESZKO.

wany przykładów doświadczeń było niezwykle interesujące wystąpienie Prof. dr Inż. Włodzimierza

zastosowanymi w zakładach produkcyjnych z branż: elektronicznej, farmaceutycznej, motoryzacyjnej, piwowarskiej, spożywczej i innych. Uczestnicy wysłuchali prelekcji przedstawicieli następujących przedsiębiorstw: Ardagh Glass S.A. – Zakład w Gostyniu, ANT Sp. z o.o., Fiat Auto Poland w Tychach, Philips Lighting Poland w Pile, Sharp Manufacturing Poland, SM Farmaceutycznych Polpharma, Zakładów Przemysłu Cukierniczego MIESZKO. Uzupełnieniem prezentacji były filmy i zdjęcia z pracowni. Wydarzenie zakończył wykład Prof. dr Inż. Włodzimierza Chomeczka, autora



## Kompleksowe rozwiązania systemów sprężonego powietrza

Siła firmy Ingersoll Rand tkwi nie tylko w ilości produkowanych kompresorów i ich wielkości, ale również w jakości i różnorodności świadczonych usług. Nasza firma zapewnia kompleksowe rozwiązania w zakresie wytwarzania sprężonego powietrza zaczynając od dostaw sprężarek tłokowych, śrubowych i turbosprężarek, oraz optymalnie dobranych urządzeń uzdatniania powietrza oraz automatyki. Zajmujemy się również audytem instalacji sprężonego powietrza, leasingiem urządzeń, finansowaniem oraz sprzedażą sprężonego powietrza i wypożyczaniem sprzętu do jego wytwarzania. Wieloletnie doświadczenie firmy Ingersoll Rand w zakresie produkcji, sprzedaży i serwisowania wszelkiego rodzaju instalacji sprężonego powietrza, pozwoli Państwu czuć się komfortowo przy wyborze optymalnego rozwiązania kwestii sprężonego powietrza w Waszym zakładzie.

## Długa i spokojna przyszłość

Zespół naszych specjalistów, konsultantów i projektantów instalacji, serwisantów zapewniających rozruch i serwis pomoże Państwu utrzymać niskie koszty eksploatacji i zużycia energii, a jednocześnie zapewnić wysoki stopień niezawodności systemu dostarczania sprężonego powietrza. Rozwinięta sieć naszych firm serwisowych na terenie całego kraju jest do Państwa dyspozycji cały rok przez 24 godziny na dobę.

## AirCare Advantage

To nasz specjalny i elastyczny program serwisowy umożliwiający naszym klientom korzystanie z planowych i przeprowadzanych w regularnych odstępach czasu przeglądów serwisowych, zwiększający niezawodność zainstalowanego systemu sprężonego powietrza. Poprzez planowe i fachowe serwisowanie eliminuje się nieprzewidziane postoje oraz unika się zakupu drogich urządzeń kontrolnych. Oferujemy rozszerzoną 7-letnią gwarancję na nasze urządzenia, pozwalającą osiągnąć pełne zaufanie dla naszego sprzętu. Tę formę opieki nad urządzeniami Ingersoll Rand oferujemy zarówno na nowe jak i na używane urządzenia.

Powietrze bezolejowe - to nie tylko slogan, to rzeczywistość i od pewnego czasu wymóg coraz większej ilości gałęzi przemysłu. Niezawodność procesów technologicznych wymaga powietrza wolnego od najmniejszych nawet cząstek oleju. Bezpieczeństwo i powtarzalność procesów technologicznych wpływają także na wzrost zapotrzebowania na powietrze bezolejowe. Niższe koszty operacyjne i ochrona środowiska to następne zalety kompresorów wytwarzających powietrze bezolejowe. Ponadto wdychanie oparów oleju nie należy do przyjemności, a praca w atmosferze nasyconej oparami oleju jest szkodliwa dla zdrowia. Usuwanie zużytego oleju ze sprężarek olejowych, jak również wymiana wkładów filtrów jest kosztowna. Skomplikowana filtracja sprężonego powietrza pochodzącego ze sprężarek olejowych oznacza stratę ciśnienia i aby stratę tą wyrównać, należy utrzymywać wyższe ciśnienie w instalacji, co zwiększa zużycie energii.

## Energia i środowisko

Naszą generalną dewizą przy projektowaniu i produkcji sprężarek, oprócz niezawodności i trwałości, jest niskie zużycie energii elektrycznej.

Produkowane przez nas sprężarki

Nirvana, sprężarki śrubowe

dwustopniowe, turbosprężarki

Centac oraz sterowniki

pozwalają na optymalne

użytkowanie systemu przy

jak najniższym zużyciu energii

elektrycznej. Używane przez nas

oleje są biodegradowalne.

Nasze kompresory bezolejowe

wytwarzają sprężone powietrze

całkowicie wolne od oleju, potrzebne

w coraz większej ilości zastosowań, chroniąc nasze

środowisko od szkodliwych oparów oleju.



## Powietrze bezolejowe



**Powietrze bezolejowe stosowane jest m.in. w następujących gałęziach przemysłu:**



ciąg dalszy Powietrze bezolejowe

- Przemysł spożywczy pakowanie
- Przemysł zbożowy
- Napoje/woda
- Browarnictwo
- Mleczarnie
- Elektronika
- Przemysł farmaceutyczny
- Przemysł samochodowy

- Gospodarka wodna
- Szpitale
- Petrochemia/Rafinerie
- Przemysł papierniczy
- Przemysł tekstylny
- Przemysł chemiczny
- Przemysł energetyczny
- Automatyka

### Ingersoll Rand - nasze rozwiązania bezolejowe

Zależnie od wymagań co do wydajności systemu wytwarzającego bezolejowe sprężone powietrze, Ingersoll Rand posiada w swoim portfolio odpowiednie, optymalne dla każdego klienta rozwiązanie systemu sprężonego powietrza w postaci sprężarek tłokowych, śrubowych i odśrodkowych oraz odpowiednich urządzeń uzdatniających powietrze, gwarantujących wysoką jakość sprężonego powietrza.

Wieloletnie doświadczenie na polu bezolejowego sprężonego powietrza pozwala nam na dobranie urządzeń gwarantujących zabezpieczenie wszelkich norm wymaganych w zakładach produkcyjnych naszych klientów, w danej gałęzi przemysłu.

### Sprężarki śrubowe bezolejowe typu SIERRA

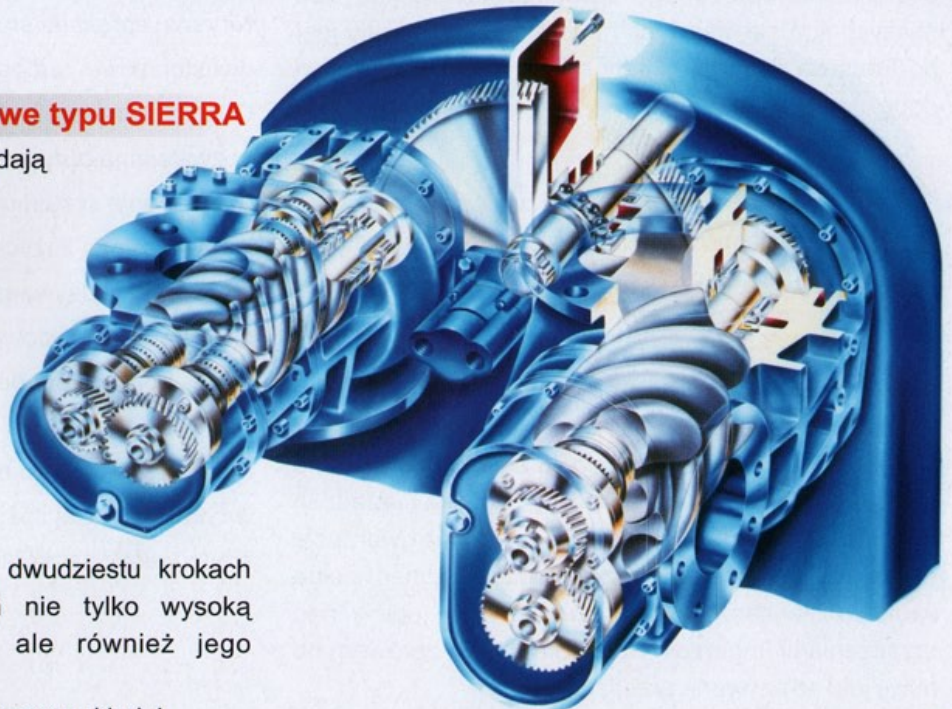
Sprężarki śrubowe bezolejowe posiadają długą tradycję wśród wyrobów firmy Ingersoll Rand. W miarę upływu lat i zdobytych doświadczeń doskonalono zarówno produkt jak i proces produkcji tych sprężarek. Najważniejszą częścią sprężarki śrubowej bezolejowej jest jego dwustopniowy moduł sprężający należący bez wątpienia do produktów klasy High - Tech.

Wirniki produkowane są w około dwudziestu krokach technologicznych, zapewniających nie tylko wysoką dokładność i jakość produktu, ale również jego powtarzalność.

Zastosowanie odpowiednich łożysk oraz przekładni

zębatej wykonanej w najwyższej klasie dokładności, zapewnia naszym klientom spokojną, efektywną i niezawodną pracę urządzeń przez wiele lat użytkowania.

Labiryntowe uszczelnienie wykonane ze stali nierdzewnej gwarantuje powietrze całkowicie pozbawione oleju, jak również chroni wirniki przed zanieczyszczeniami. Przeniesienie napędu następuje poprzez precyzyjną przekładnię zębatą, wykonaną w bardzo wysokiej klasie dokładności, zapewniającą cichą, spokojną i długoletnią pracę. Naszym głównym celem jest zaoferowanie naszym klientom sprężarek, które przez cały okres pracy zachowują te same doskonałe parametry techniczne, jak wydajność i zużycie energii. Aby to osiągnąć niezbędna jest niezawodna i nieścieralna powłoka na wirnikach, gwarantująca niezmiennie parametry w trakcie całego okresu użytkowania. Ingersoll Rand bazując na wieloletnim doświadczeniu stosuje powłokę o nazwie „Ultracoat”, zawierającą bardzo odporny na ścieranie molibden. W celu zapewnienia wysokiej trwałości połączenia powłoki Ultracoat i metalu, powierzchnia elementów stopnia sprężającego jest przygotowywana tak, aby utworzyć głębokie mikro szczeliny.







### Separator kondensatu

Opatentowany separator kondensatu oddziela kondensat od sprężonego powietrza po opuszczeniu chłodnicy międzystopniowej

### Praca w trudnych warunkach

Urządzenie przystosowane jest do pracy w wysokiej temperaturze otoczenia do 46°C

### Sterownik INTELLISYS

Łatwy w obsłudze, niezawodny w działaniu, szybka diagnostyka prosta zmiana parametrów 100% kontrola systemu

### Materiały nierdzewne

Krytyczne elementy wykonane są z materiałów nierdzewnych

### Blok stopni śrubowych

Wysokowydajny blok stopni śrubowych gwarantuje sprężone powietrze o najwyższej wydajności

### Wysokowydajny silnik

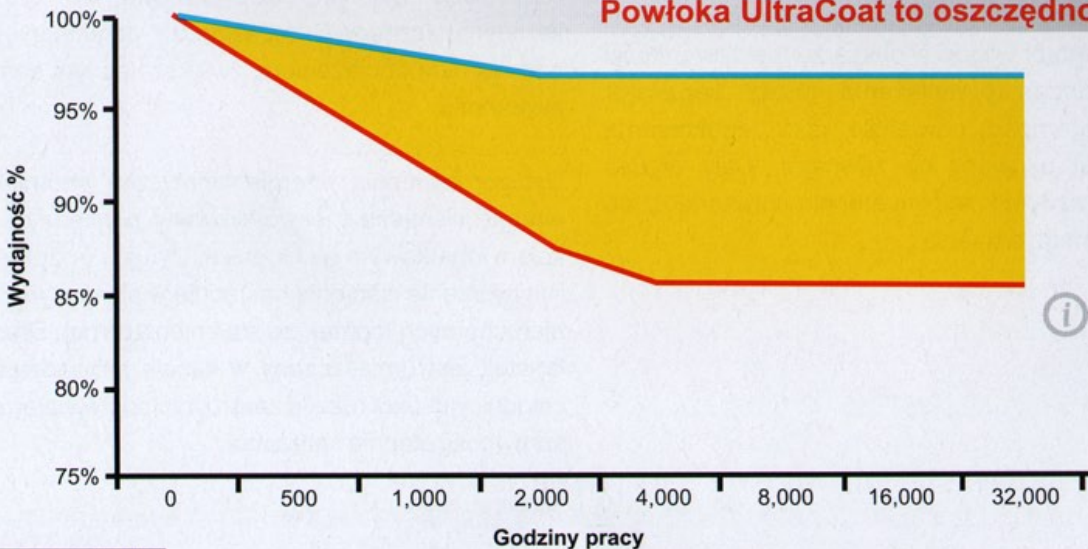
Silnik o długiej żywotności pracuje poniżej maksymalnego dopuszczalnego obciążenia i zapewnia bezawaryjną spokojną eksploatację



### Cicha praca

Zastosowanie odpowiednich materiałów wyciszających zapewnia niski poziom hałasu przy chłodzeniu wodą 76 dBA a powietrzem 79 dBA

### Powłoka UltraCoat to oszczędność energii



ciąg dalszy na stronie 10



**Sprężarki śrubowe bezolejowe typu NIRVANA**

Nirvana to najnowszy bezolejowy kompresor firmy Ingersoll Rand wykorzystujący synchroniczny silnik typu HPM – silnik z wykorzystaniem stałych magnesów w wirniku. Pozwala to na znaczną redukcję zużycia energii elektrycznej w porównaniu ze standartowymi sprężarkami. „Sercem” tego kompresora jest moduł sprężający stosowany od lat z powodzeniem i sprawdzony w najtrudniejszych warunkach pracy w kompresorach typu Sierra.

**Ten silnik posiada następujące zalety:**

Mały rozmiar, bardzo dobry stosunek mocy do ciężaru (duża gęstość mocy)

Sprawność 97%, Współczynnik mocy 0,9 w całym zakresie obrotów

Nielimitowana ilość uruchomień silnika w jednostce czasu

Bez łożysk - bez smarowania, nie potrzeba wymiany łożysk

Stały moment obrotowy

Dwa lata gwarancji na cały kompresor

**Sprężarki odśrodkowe typu CENTAC****Światowy lider**

Ingersoll Rand produkuje kompresory odśrodkowe od roku 1911. Pierwsze kompresory typu CENTAC opuściły linię produkcyjną w 1968 roku.

Ponad 17.000 kompresorów zainstalowanych i sprawdzonych w najtrudniejszych warunkach eksploatacyjnych. Konstrukcja i parametry techniczne „centaków” są stale ulepszane i optymalizowane, aby sprostać rosnącym potrzebom naszych klientów.

Nowy, rewolucyjny napęd zmiennoobrotowy VFD

Maksymalna temperatura otoczenia 46°C

Chłodnica z trzema wejściami jednocześnie

Sterownik mikroprocesorowy Intellisys

Łatwy do serwisowania

**Proces sprężania**

Powietrze wchodzi do sprężarki przez seryjnie montowany, sterujący zawór wlotowy i wpływa do pierwszego stopnia gdzie koło wirnikowe przyspiesza powietrze. Następnie powietrze przechodzi przez nieruchomą sekcję dyfuzora, gdzie energia kinetyczna (prędkość) jest zamieniana na energię potencjalną (ciśnienie). Wbudowana chłodnica odbiera ciepło sprężania i poprawia sprawność sprężarki. Powietrze przechodzi następnie przez wykonany ze stali nierdzewnej separator wilgoci w obszarze małej prędkości przepływu. Podczas przeciskania przez separator początkowa wilgotność powietrza jest redukowana, a kondensat jest usuwany na zewnątrz. Cały proces powtarza się w każdym kolejnym stopniu sprężarki aż do osiągnięcia zadanego ciśnienia.

**Budowa**

Każdy zespół wirnika składa się z wirnika wykonanego ze stali wysokiej jakości oraz zdejmowanego pierścienia oporowego zamontowanego na wałku napędowym z uzębieniem skośnym. Pierścień oporowy rozprasza energię pochodzącą od ciśnienia aerodynamicznego i zabezpiecza przekładnię przed nadmiernym obciążeniem, zwiększając tym samym jej żywotność.

Dyfuzor zamienia energię kinetyczną strumienia na energię ciśnienia i jest ulokowany pomiędzy każdym kołem łopatkowym a chłodnicą. Dyfuzja (rozpraszanie) i wytworzenie ciśnienia następuje w pierwszym rzędzie nieruchomych łopatek ze stali nierdzewnej. Drugi rząd łopatek jest umieszczony w kanale prowadzącym do chłodnicy usuwa resztki zawirowań poprawiając ogólną sprawność stopnia sprężania.



Wkład uszczelniający jest montowany w gładkiej obudowie łożysk za każdym kołem wirnikowym i składa się z trzech w pełni pływających bezkontaktowych pierścieni węglowych. Jeden z nich służy jako uszczelnienie powietrzne, a dwa pozostałe jako olejowe.

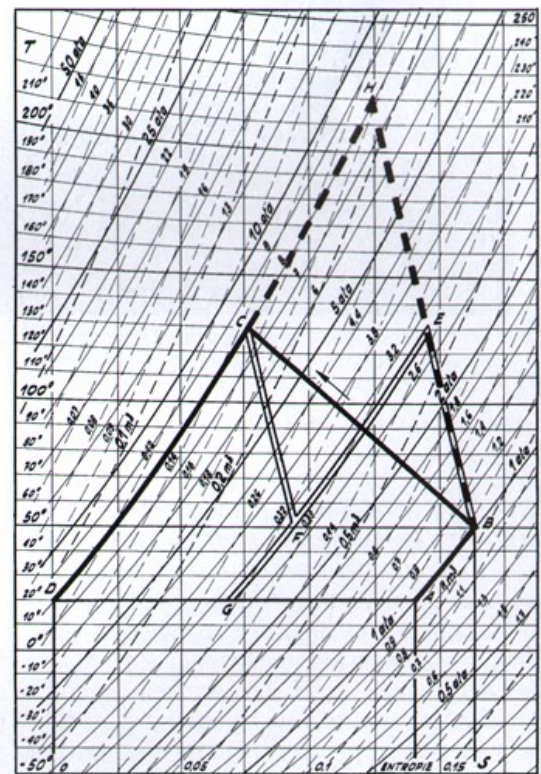
Zastosowane chłodnice charakteryzują się wysoką wydajnością. Powietrze przepływa w rurach, a czynnik chłodzący wokół rur. Ten sposób zapewnia długoletnią i efektywną wymianę ciepła bez strat spowodowanych osadem w rurach. Rury wyposażone są w dodatkowe radiatory zwiększające powierzchnię wymiany ciepła.

• Aginex  
www.aginex.pl

## Prawa i sprężanie - rozwój konstrukcji sprężarek

Pierwsze sprężarki tłokowe były urządzeniami jednostopniowymi pracującymi w warunkach nieomal inzentopowych. Zostały zastąpione dwustopniowymi sprężarkami z bezpośrednim chłodzeniem osiągając wyższą sprawność (patrz zamieszczony wykres entropii, Rys. 1), na którym obszar poniżej linii opowiada wykonanej pracy). Jednakże ich konstrukcja była skomplikowana, będąc przyczyną np. kłopotliwych wibracji i kosztownej obsługi serwisowej.

Z tych powodów, dzisiejsze sprężarki dwustopniowe produkowane są jedynie, niemal wyłącznie, dla specjalnych zastosowań. We wszystkich krajach, gdzie wcześniej rozpoczął się proces uprzemysłowienia, istnieli liczni producenci sprężarek. W tym czasie sprężarki obrotowe były synonimem sprężarek łopatkowych. Pierwsze dwustopniowe sprężarki łopatkowe były wyposażone w urządzenie smarowania kropkowego i system smarowania pośredniego. Później dopiero opracowano jednostopniowe sprężarki łopatkowe z zamkniętym obiegiem smarowania. Jedynie kilku producentów rozwinęło konstrukcję sprężarki i osiągnęło stadium produkcyjne. Około 35 lat temu, pojawiły się jednostopniowe sprężarki śrubowe z wtryskiem oleju. Uważane były za następczynię sprężarek tłokowych. Z punktu widzenia oszczędności energii jednak, ten etap rozwoju sprężarek był rozpatrywany nie jako jeden, ale dwa kroki wstecz.



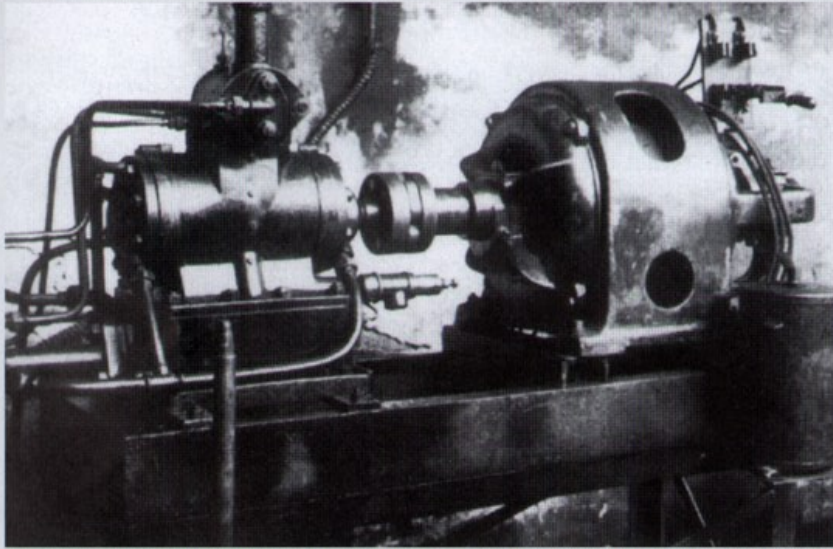
Zależność temperatury i entropii dla jednostopniowej sprężarki tłokowej dwustopniowej z chłodzeniem pośrednim i jednostopniowej sprężarki z chłodzeniem za pomocą intensywnego wtrysku oleju

### Dlaczego?

Sprężarki tłokowe ze sprężystymi pierścieniami tłokowymi, podobnie jak w silnikach spalinowych, posiadają aktywne uszczelnienie. Wirniki w sprężarce śrubowej, dla kontrastu nie mogą dotykać zewnętrznych ścian – które pełnią porównywalną funkcję z biernym uszczelnieniem, co prowadzi do utraty mocy i powrotu powietrza do króćca ssawnego. Sytuacja staje się jeszcze bardziej problematyczna, gdy na skutek zużycia materiału wału, powiększają się luzy poprzeczne łożysk. Skutkiem tego żywotność sprężarek śrubowych rzadko przekraczała 25.000 roboczogodzin, co jest istotnym ograniczeniem. Klientom wydaje się znacznie bardziej opłacalnym kupowanie sprężarek śrubowych niż ponosić koszty ciągle rozwijających się sprężarek obrotowych. I dlatego większość dzisiejszych dostawców sprężarek śrubowych produkuje sprężarki w oparciu o standardowe komponenty. Jedynie sprężarki obrotowe, ciągle udoskonalane i ulepszane, są zdolne pozostać na rynku. Wraz z Pneumofore jedynymi skutecznie działającymi producentami sprężarek obrotowych w Europie są Wittig, Hydrovane i Mattei.



Dziewięćdziesiąt lat temu, Wittig opracował sprężarkę łopatkową, dwustopniowe urządzenie z układem pośredniego chłodzenia, które osiągnęło ciśnienie 7 at. Tuzin firm zaadaptowało tę zasadę i produkowało dwustopniową sprężarkę z układem kropłowego smarowania i 24 stalowymi łopatkami. W 1927 roku w Turynie, Pneumofore opracował pierwszą na świecie jednostopniową sprężarkę obrotową z układem wtrysku oleju chłodzącego, posiadającą 15 łopatek wykonanych z aluminium.



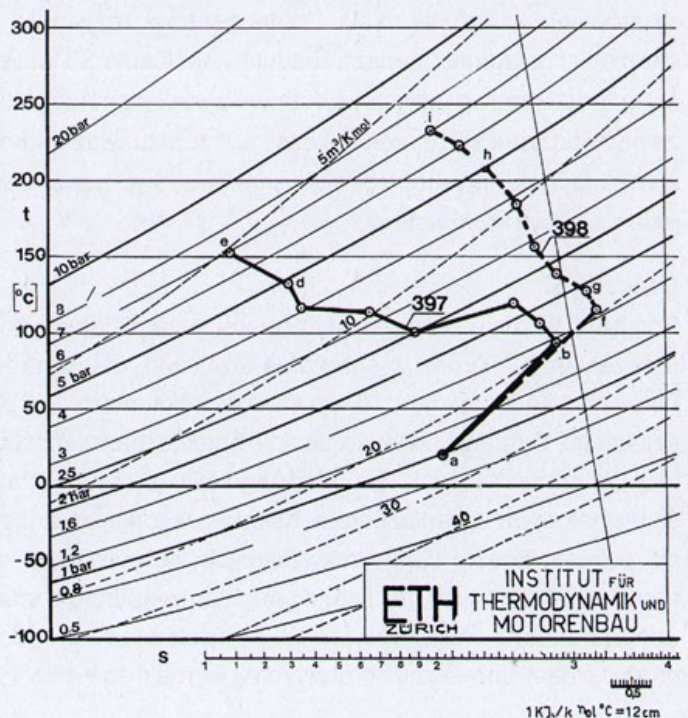
Pierwsza na świecie jednostopniowa sprężarka łopatkowa z chłodzeniem za pomocą wtrysku oleju (1927, Model A 12, 27KM Pneumofore)

Już w 1930 roku, Pneumofore uzyskało niemiecki patent (German Imperial Patent 510603) za własne opracowanie systemu separacji oleju. Przez kolejne lata produkowane modele sprężarek rosły aż do osiągnięcia mocy 400 kW. Sprężarki te pracowały przez kolejne dziesięciolecia bijąc na głowę żywotnością, dwustopniowe sprężarki tłokowe. Ponad 60 lat temu, w Anglii opracowano dla celów wojskowych sprężarkę łopatkową. Urządzenie posiadało 8 żeliwnych łopatek i możliwość płynnej regulacji wydajności. Podstawowe badania prowadzone wspólnie przez Pneumofore i Szwajcarski Instytut Termodynamiki wprowadziły rewolucyjne zmiany do świata sprężarek. System chłodzenia za pomocą intensywnego wtrysku oleju, jest jedynym udoskonaleniem wprowadzonym w ciągu ostatnich paru

dziesięcioleci, które wywarło pozytywny wpływ na proces sprężania termodynamicznego.

System chłodzenia za pomocą intensywnego wtrysku oleju jest trafnie nazwany „natryskiem szczotkowym”, w którym olej jest natryskiwany w sposób przypominający szczotkę, poprzez system kapilar. W procesie tym, liczne drobne strugi oleju, chłodzą powietrze we wnętrzu sprężarki, w strefie w której występuje największy wzrost ciśnienia. We większości sprężarek, olej wstrzykiwany jest poprzez osiowe otwory o średnicy od 6 do 8 mm. W tym przypadku – pomimo

przeciwnych twierdzeń, rozpylenie nie jest możliwe, wskutek zbyt niskiego ciśnienia. Z tych powodów olej pełni jedynie funkcję czynnika uszczelniającego i smarującego linię kontaktu wirników i chłodzi sprężone powietrze jedynie w nieznacznym stopniu. Dodatkowe badania podstawowe ustaliły poza wszystkim, że duże, łopatkowe stopnie sprężające są znacznie pewniejsze w działaniu niż duże stopnie sprężające śrubowe. Może to być wyjaśnione w oparciu o geometrię i przebieg procesów termicznych. W przypadku sprężarek łopatkowych, powietrze jest zasysane równomiernie prostopadle do osi ruchu obrotowego wirnika. Podobna zasada dotyczy wyrzutu sprężonego powietrza. Ruch łopatek również w pewnym stopniu kompensuje wpływ czynnika rozszerzalności liniowej. W stopniu sprężającym sprężarki śrubowej wlot powietrza znajduje się na jednym końcu, natomiast wyrzut sprężonego powietrza na drugim jego końcu. Przepływ powietrza po przekątnej przez stopień sprężający nagrzewa i wypacza geometrię stopnia sprężającego. Dodatkowe straty mocy powstają wskutek nieszczelności promieniowej oraz miejsca lokalnych przedmuchów występujące w procesie.





# Sprężarki śrubowe o zmiennej wydajności

SPRĘŻARKI  
POWIETRZA

## Energooszczędne sprężarki śrubowe ALMiG typ FLEX MADE IN GERMANY

Do 35% zaoszczędzonej energii dzięki zastosowaniu innowacyjnej technologii SCD opartej na zastosowaniu regulowanej prędkości obrotowej silnika i napędowi bezpośredniemu 1:1. Badania rynku pokazują, że średnie wykorzystanie sprężarki śrubowej kształtuje się na poziomie 50–70% jej maksymalnej wydajności, a maksymalna wydajność wykorzystywana jest tylko w momentach o najwyższym zapotrzebowaniu. Niewykorzystana w 100% tradycyjna sprężarka śrubowa o stałej wydajności generuje znaczne straty energetyczne.



Niemiecki producent ALMiG Kompressoren GmbH w oparciu o najnowocześniejszą wiedzę i technologię SCD opracowała typoszereg sprężarek FLEX o zmiennej wydajności wytwarzającej taką ilość sprężonego powietrza, jaka potrzebna jest w danym momencie na urządzeniach produkcyjnych.



**Oszczędności energetyczne do 35%**  
dzięki zastosowaniu sprężarek FLEX wynikają ze:

zminimalizowania kosztownego biegu jałowego

eliminacji uderzeń prądowych przy uruchamianiu i przełączaniu

niemalże bezstratnego przeniesienia napędu 1:1

stałego ciśnienia w sieci np. 8 bar  
(zakres regulacji ciśnienia 5–13 bar)

Sprężarki o zmiennej wydajności ALMiG typ FLEX produkowane są w zakresach mocy 5,5–30 kW i wydajnościach od 0,4 do 4,1 m<sup>3</sup>/min przy zakresie ciśnień 5–13 bar. Dla użytkowników o większych zapotrzebowaniach na sprężone powietrze oferujemy sprężarki o zmiennej wydajności ALMiG typ VARIABLE o zakresach mocy od 16 do 250 kW i wydajnościach od 1,09 do 41,95 m<sup>3</sup>/min przy zakresie ciśnień 5–13 bar.



ALMiG  
[www.almig.pl](http://www.almig.pl)



Wilgotne sprężone powietrze jest mieszaniną gazów - składników N<sub>2</sub> O<sub>2</sub> i pary wodnej oraz pozostałości innych gazów. To wilgotne sprężone powietrze przepływa przez wiązki włókien. Wydrążone włókna składają się z membrany zaprojektowanej specjalnie w celu przyciągnięcia pary wodnej.

Oznacza to, że para wodna wewnątrz wydrążonych włókien jest wchłaniana, a następnie jest rozprowadzana przez bardzo ciekłą warstwę selektywną dopóki cząsteczki pary nie osiągną zewnętrznej membrany.

W zależności od parametrów eksploatacyjnych, para wodna jest usuwana selektywnie ze sprężonego powietrza, tak aby sprężone powietrze na wylocie membrany osuszacza zawierało tylko niewielkie pozostałości pary wodnej.

Podstawą dla opisanego procesu separacji jest różnica ciśnień cząstkowych pomiędzy wewnątrz a zewnątrz wydrążonych włókien membrany.

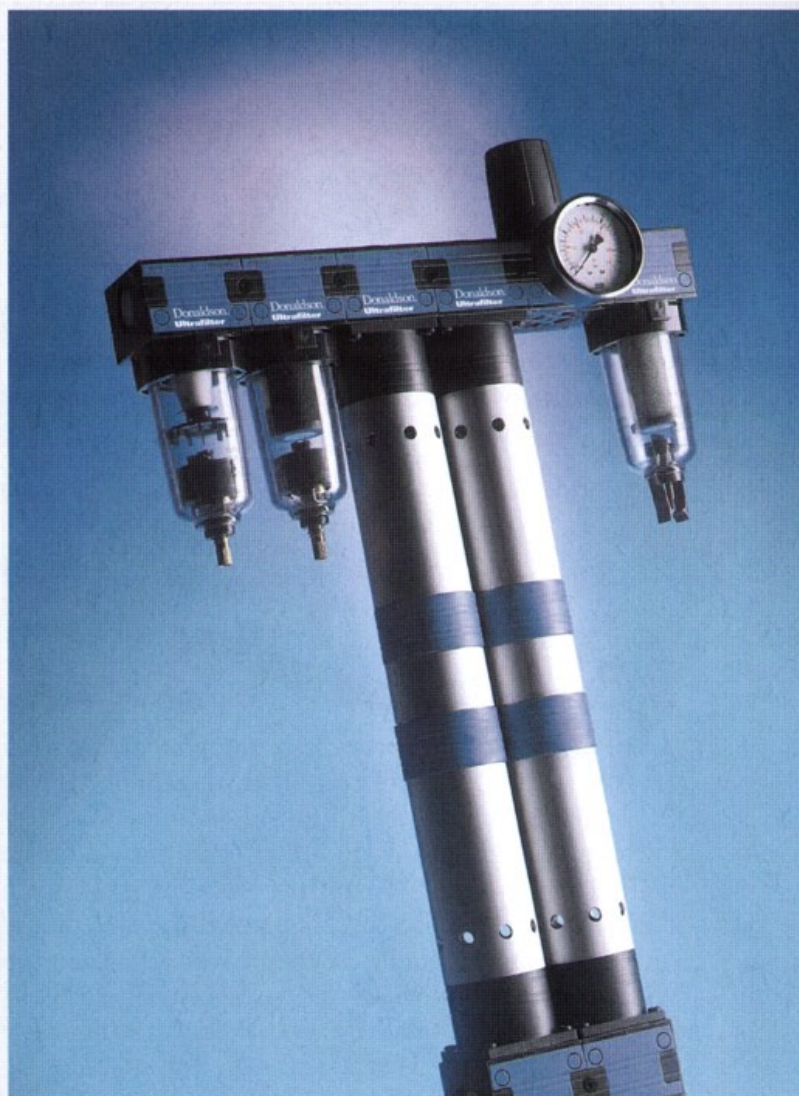
W praktyce oznacza to: im wyższe ciśnienie w instalacji sprężonego powietrza, tym lepsze funkcjonowanie membranowych osuszaczy.

W celu desorpcji pary wodnej z zewnątrz membrany, strumień częściowy jest pobierany z osuszonego sprężonego powietrza, rozszerzony do ciśnienia atmosferycznego, prowadzony na zewnątrz poprzez wydrążone wiązki włókien w przeciwnym kierunku do wejścia sprężonego powietrza i doprowadzenie do płukania wylotu powietrza.

Aby zapewnić długą żywotność membrany, zalecamy filtrowanie sprężonego powietrza zanim dotrze do membranowych osuszaczy.

W zależności od obciążenia pracą modułu, różne klasy osuszenia sprężonego powietrza mogą być uzyskane.

Obniżony punkt rosy na wlocie daje w rezultacie, obniżony punkt rosy na wylocie. W ten sposób, sprężone powietrze jest całkowicie osuszone w każdych okolicznościach.





# Zalety osuszaczy Buran

Buran DC 1000 AX - DC 1650 AX

UZDATNIANIE  
SPRĘŻONEGO  
POWIETRZA

Ziębniczy osuszacz sprężonego powietrza dla systemów z małym i średnim przepływem powietrza. Sprężone powietrze zostaje dostarczone do osuszacza i wstępnie schłodzone w wymienniku ciepła powietrze - powietrze przez wychodzące zimne sprężone powietrze. Wstępnie schłodzone powietrze przechodzi następnie przez wymiennik ciepła chłodziwo - powietrze, gdzie zostaje schłodzone do wymaganego ciśnieniowego punktu rosy. Wilgoć zawarta w sprężonym powietrzu wytrąca się, gromadzi i jest automatycznie wydalana. W końcu, zimne powietrze zostaje ponownie

podgrzane przez wlatujące sprężone powietrze. Stanowi to oszczędność energii i zapobiega tworzeniu się wilgoci poza osuszaczem w obiegu sprężonego powietrza. Pojemność chłodząca cyklu ziębniczego jest kontrolowana przez kontroler mikroprocesorowy w celu uzyskania oszczędności energii nawet do 90% i uniknięcia zamrznięć kondensatu w wymienniku ciepła.



## Zalety osuszaczy Buran DC1000AX - DC1650AX

- Kontroler mikroprocesorowy, bez obejścia (by-passu) ciepłego gazu
- Płytkowy wymiennik ciepła wykonany z aluminium
- Wysoka odporność przeciążeniowa - do ciśnieniowego punktu rosy ok. 20 °C
- Elektronicznie kontrolowany spust kondensatu
- Wszystkie osuszacze w obudowach o konstrukcji metalowej
- Lekka i kompaktowa konstrukcja

### Korzyści:

- Oszczędności energii do 90%.
- Brak korozji wewnątrz wymiennika ciepła wskutek kontaktu z wilgotnym sprężonym powietrzem.
- W wypadku przeciążenia, osuszacz wyłączy się jedynie przy punkcie rosy wyższym niż ok. 20 °C.
- Brak utraty sprężonego powietrza wskutek usuwania kondensatu i tym samym redukcja kosztów.
- Optymalna ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi i zanieczyszczeniami.
- Minimalne wymagania przestrzenne (przy składowaniu, transporcie i instalacji w sieciach sprężonego powietrza).
- Elastyczność w zastosowaniu i rozwiązaniach indywidualnych zapewniająca ekonomiczność obsługi i bezpieczną instalację w sieciach sprężonego powietrza.

Opcjonalnie: linia by-passu PN16, specjalny lakier, płyta mosiężna, linie niehalogenowe, zewnętrzny transformator napięcia roboczego, klasa bezpieczeństwa zgodna z EN 60204, styki bezpotencjałowe: informacja o błędzie, informacja o stanie (osuszacz włączony/wyłączony), włącznik/wyłącznik zdalny.

DONALDSON [www.emea.donaldson.pl](http://www.emea.donaldson.pl)

15

## SPITZNAS NIEZAWODNOŚĆ I NISKI KOSZT EKSPLOATACJI



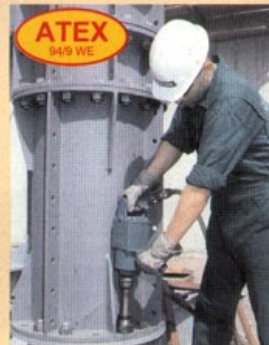
Pily taśmowe:  
120x120 mm, 120x180 mm  
120x180 mm, 160x195 mm



Szlifierki kątowe  
pneumatyczne



Pily brzeszczotowe  
do cięcia rur (Ø 30-530 mm)  
szyn, podpór, itp.



Klucze udarowe  
do zakręcania i odkręcania  
śrub od M16 do M56



Wiertarki kątowe  
do wiercenia w miejscach  
trudno dostępnych



Urządzenia dostępne w wersji hydraulicznej i pneumatycznej. W ofercie ponadto: pily łańcuchowe do drewna \* zakrętaki kątowe \* zakrętaki obrotowe ze wzmacniaczem momentu \* wiertarki udarowe \* wiertarki udarowo-obrotowe \* czyszczarki igłowe \* szlifierki osiowe \* zespoły filtrująco-smarujące.

**Transtools Sp. z o.o. - wyłączny dystrybutor i współproducent urządzeń SPITZNAS.**

Firma Transtools zapewnia autoryzowany serwis gwarancyjny i pogwarancyjny urządzeń Spitznas.



Transtools Sp. z o.o., ul. Gospodarcza 29, 20-211 Lublin, fax(81) 746 58 70, tel.(81) 746 50 31,  
e-mail: [biuro@transtools.pl](mailto:biuro@transtools.pl), [www.transtools.pl](http://www.transtools.pl)



Otoczające nas powietrze jest zanieczyszczone cząstkami brudu, wody, oleju itp. W procesie sprężania następuje zagęszczenie zanieczyszczeń. Zanieczyszczenia te przyczyniają się do ponoszenia wysokich kosztów konserwacyjnych, przedwczesnego zużywania części, powstawania wadliwych produktów i awarii systemów sterujących.

## **Dlatego też sprężone powietrze ulega uzdatnieniu poprzez zastosowanie osprzętu.**

Patrząc na wysoce wyspecjalizowane firmy branży uzdatniania sprężonego powietrza wśród których można wyróżnić renomowaną firmę BP Techem, która w opisywanym temacie proponuje rozwiązania [red.]:

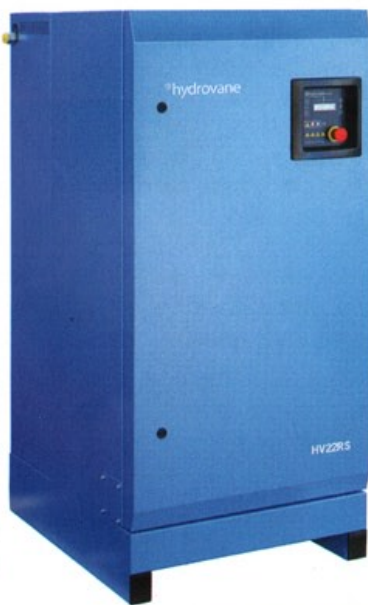
**Filtry sprężonego powietrza** – filtry wstępne, dokładne, odolejające, węglowe pozwalające oczyścić sprężone powietrze stosownie do wymagań użytkownika i żądanej klasy czystości. Zabezpieczają narzędzia, redukują koszty napraw, zwiększają wydajność. Pełny zakres model i dokładności filtracji.

**Osuszacze chłodnicze** – wydatek od 0,2 do 440m<sup>3</sup>/min, ciśnieniowy punkt rosy +3°C. Prosta automatyczna praca, niskie zużycie energii, czynnik chłodniczy przyjazny dla środowiska i łatwo dostępny spust kondensatu pracujący bez strat sprężonego powietrza.

**Osuszacze adsorpcyjne** – wydatek od 0,1 do 242 m<sup>3</sup>/min, ciśnieniowy punkt rosy -20°C, -40°C i -70°C.

Osuszacze regenerowane na zimno i na gorąco. Opatentowane technologie redukujące koszty i gwarantujące utrzymanie punktu rosy na określonym poziomie.

**Chłodnice końcowe** – pozwalające na obniżenie temperatury sprężonego powietrza i wykroplenie do 80% kondensatu. Chłodzone wodą lub powietrzem, przepływ powietrza od 1 do 200 m<sup>3</sup>/min.

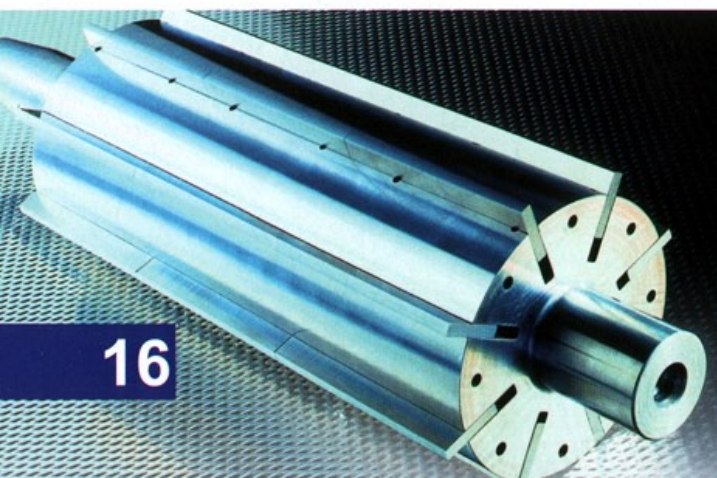


**Separatory cyklonowe** – eliminują do 99% wykroplonego kondensatu w sieci sprężonego powietrza, przepływ powietrza od 1 do 210 m<sup>3</sup>/min.

**Dreny kondensatu** – mechaniczne pływakowe wewnętrzne i zewnętrzne, zawory ręczne, czasowe i elektroniczne, przepływy dostosowane do instalacji sprężonego powietrza od 5 do 2490 m<sup>3</sup>/min.

**Separatory oleju z wody** – pozwalają spełnić wymagania norm mówiących o dopuszczalnej resztkowej zawartości oleju w kondensacie wykroplonym ze sprężonego powietrza. Separatory są dobierane do projektowanej instalacji i warunków otoczenia.

**Agregaty wody lodowej** – pozwalają na wzrost zdolności produkcyjnej, minimalizację kosztów poprzez zapewnienie wody do chłodzenia technologicznego o niskiej temperaturze. Moc chłodnicza od 1,8 do 360kW.





## Filtry powietrza od 1 do 40 m<sup>3</sup>/min.

Powietrze atmosferyczne zawiera zanieczyszczenia: pył, różnego rodzaju węglowodory i wodę w postaci wilgoci. Jeżeli zostaną one zassane przez maszynę, a następnie sprężone, to dodatkowo wraz z drobinami oleju zostaną przetłoczone do instalacji. Wymienione składniki zanieczyszczające, wchodząc w reakcje między sobą, mogą przeobrazić się w elementy ściernie lub czynniki korozyjne, niszcząc instalację, urządzenia pneumatyczne oraz sam produkt.

### **Prowadzi to nieuchronnie do:**

- Nieszczelności instalacji sprężonego powietrza
- Większych kosztów eksploatacyjnych
- Ograniczenia produkcji
- Obniżenia jakości produkcji i pogorszenia wizerunku firmy

Postępująca automatyzacja w zakładach produkcyjnych oraz coraz bardziej wyrafinowane urządzenia pneumatyczne, wymagają sprężonego powietrza wolnego od zanieczyszczeń.

**FILTRY firmy MARK wychwytyją i usuwają substancje zanieczyszczające, które mogą zakłócić normalną pracę.**

### **Seria FMO**

Filtracja 1 µm

0,1 mg/m<sup>3</sup> Pozostałości oleju

Zielony kolor identyfikacyjny

Przeznaczony przede wszystkim jako filtr wstępny do osuszaczy ziębnych i urządzeń wytwarzających odolejone sprężone powietrze oraz do zapobiegania niszczeniu instalacji poprzez ścieranie wewnętrzne itd.

### **Seria FMM**

Filtracja 0,01 µm

0,01 mg/m<sup>3</sup> Pozostałości oleju

Czerwony kolor identyfikacyjny

Przeznaczony przede wszystkim jako filtr dokładny dla osuszaczy ziębnych, filtr wstępny instalowany przed filtrem serii FCA, do osuszaczy adsorpcyjnych, transportu pneumatycznego, urządzeń i narzędzi lakierniczych, systemów sterowania, obróbki laserowej itd.

### **Seria FPRO**

Filtracja 3 µm

Żółty kolor identyfikacyjny


Idealny jako filtr zabezpieczający sieć oraz odbiorniki sprężonego powietrza w przypadku gdy, charakteryzuje się ono wysoką zawartością zanieczyszczeń stałych i ciekłych. Zalecany w przypadku wykorzystywania sprężonego powietrza do ogólnych zastosowań.

### **Seria FCA**

0,005 mg/m<sup>3</sup> Pozostałości Oleju

Srebrny kolor identyfikacyjny

Filtr zawierający aktywny węgiel usuwający parę wodną, olej i zapachy węglowodorowe. Używany w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym i chemicznym, laboratoriach fotograficznych, w przemyśle opakowań, galwanizacji, w technologii pokrywania powłokami lakierniczymi o wysokiej jakości itd...

 ciąg dalszy na stronie 18



**BUDOWA FILTRA**

**Elementy podstawowe**

**KORPUS** umożliwiający instalację, z dużym przepływem powietrza i niewielkimi stratami ciśnienia.

**ZDEJMOWANA OBUDOWA** podtrzymująca wkład, łatwo odkręcana, z urządzeniem do odpowietrzania zapewniającym niezbędne bezpieczeństwo oraz spust kondensatu.

**ELEMENT FILTRUJĄCY** z podwójnym wzmocnieniem wykonany ze stali nierdzewnej, posiadającym łączenie ciśnieniowe ułatwiające wymianę.

**AUTOMATYCZNE ODPROWADZANIE KONDENSATU** dostępne wyłącznie dla FMO, FMM i FPRO, z elementem pływakowym odpowiedzialnym za odprowadzanie kondensatu.

**RĘCZNY SPUST KONDENSATU** dotyczy serii FCA

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE** uzyskane lakierowaniem, zapewniające długą żywotność

**Elementy opcjonalne**

**MANOMETR** (dostępne dla FMO, FMM i FPRO) umożliwiający bezpośredni odczyt stanu zanieczyszczenia wkładu.

**WSKAŹNIK CIŚNIENIA** (dostępne dla FMO, FMM i FPRO) widoczny z każdej strony, sygnalizujący potrzebę wymiany wkładu.

**ZESTAW PRZYŚCIENNEGO MONTAŻU** umożliwiający łatwe przymocowanie filtra do ściany.

**ZESTAW DO SERYJNEGO MONTAŻU FILTRÓW** umożliwiający łączenie filtrów szeregowo.

Aginex  
www.aginex.pl

**expo silesia** **Sosnowiec**

**2 - 4 października 2012**

**5** Międzynarodowe Targi Obrabiarek Narzędzi i Technologii Obróbki

Zarezerwuj swój czas na jubileuszowe targi TOOLEX

**TOOLEX**  
najważniejsze spotkanie branży obróbki metalu w jesiennym sezonie – **MUSISZ TU BYĆ!**

specjalne oferty targowe  
nowości rynkowe  
światowe premiery  
prezentacje maszyn i urządzeń w ruchu

Równocześnie z Targami TOOLEX odbędą się 5. Międzynarodowe Targi Metod i Narzędzi do Wirtualizacji Procesów WIRTOTECHNOLOGIA

kontakt: Magdalena Jakóbiak – Dyrektor projektu  
tel. 32 78 87 539, fax 32 78 87 522  
kom. 510 030 472  
e-mail: [toolex@exposilesia.pl](mailto:toolex@exposilesia.pl)

tereny targowe: Expo Silesia Sp. z o.o.  
Centrum Targowo-Wystawiennicze  
ul. Braci Mieroszewskich 124  
41-219 Sosnowiec



## Seminarium: Wszystko o sprężonym powietrzu

Imprezy  
Masowe

Firma KAESER KOMPRESSOREN ma zaszczyt zaprosić Państwa do wzięcia udziału w seminariach „Wszystko o sprężonym powietrzu”

Seminaria skierowane są do kadry inżynierskiej odpowiedzialnej za eksploatację, modernizację lub projektowanie systemów sprężonego powietrza.

### Nasze seminaria mają na celu:

Zapoznanie uczestników z najnowszym stanem wiedzy w dziedzinie sprężonego powietrza.

Wskazanie potencjalnych oszczędności możliwych do uzyskania w tym zakresie.

Udzielenie pomocy w rozwiązywaniu bieżących problemów w Państwa przedsiębiorstwach.

### Program seminarium

„Wszystko o sprężonym powietrzu” obejmuje:

- Podstawowe informacje dotyczące sprężonego powietrza sposoby jego wytwarzania, klasyfikacja i charakterystyka sprężarek
- Uzdatnianie powietrza osuszanie, filtracja, usuwanie i uzdatnianie kondensatu
- Dystrybucja powietrza projektowanie sieci sprężonego powietrza
- Układy sterowania sprężarek
- Systemy odzysku ciepła, ocena ekonomiczna
- Planowanie stacji sprężarek



**Koszt uczestnictwa w seminarium :**  
226,00 PLN brutto ( w tym 23 % VAT)

**W cenie zawarte są:**

Poradnik "Sprężone powietrze"  
wydany nakładem KAESER  
KOMPRESSOREN

Posiłek w czasie seminarium

Terminy i miejsca seminariów  
zamieszczone  
są na stronie <http://www.kaeser.pl/>



Politechnika Śląska we współpracy z Parkiem Naukowo-Technologicznym „Technopark Gliwice” już po raz XIV organizuje Inżynierskie Targi Pracy i Przedsiębiorczości – wiosna 2011. Tegoroczna edycja odbędzie się 8 marca 2012, w godz. 9.00-15.00, w nowej Hali „Nowej” Ośrodka Sportu Politechniki Śląskiej w Gliwicach przy ul. Kaszubskiej 28. Uroczyste otwarcie hali targowej z udziałem władz uczelni oraz zaproszonych gości nastąpi o godz. 9.00.

Targi stanowią doskonałą okazję do poznania oferty rynku pracy skierowanej do studentów, absolwentów i pracowników naukowych określonych specjalizacji i kierunków kształcenia. Pokazując warunki i możliwości uzyskania zatrudnienia, ułatwiają również uczniom szkół ponadgimnazjalnych podjęcie decyzji dotyczącej najbardziej atrakcyjnej ścieżki edukacyjnej. Ich największą zaletą jest stworzenie możliwości nawiązania bezpośredniego kontaktu pracobiorcy i pracodawcy w warunkach mniej formalnych niż podczas standardowej rozmowy kwalifikacyjnej. Targi sprzyjają wymianie informacji pomiędzy przedstawicielami przedsiębiorstw, a potencjalnymi kandydatami do przyjęcia na praktykę, staż czy etat. Pozwalają na wzajemne przedstawienie potrzeb, możliwości i oczekiwań. Są niepowtarzalną okazją do nawiązania kontaktu z tak wieloma partnerami jednocześnie.

Wydarzenie przyczynia się również do zwiększenia współpracy w zakresie wymiany wiedzy pomiędzy biznesem, w tym sektorem małych i średnich przedsiębiorstw, a środowiskiem akademickim. Współpraca taka może dotyczyć zlecenia opracowań nowych metod, udostępniania materiałów do pisania prac dyplomowych (w tym rozpraw doktorskich), jak również konsultowania pomysłów na zwiększenie efektywności podejmowanych działań.

Targom towarzyszyła będzie organizacja stoisk wystawienniczych dla przedstawicieli instytucji udzielających wsparcia merytorycznego i finansowego młodym przedsiębiorcom. Wystawcy obszaru „Przedsiębiorczość” pokażą przedstawicielom środowiska akademickiego, jak pozyskiwać środki na rozwój działalności, jak uporać się z procedurami formalnymi i prawnymi, które nieodłącznie towarzyszą prowadzeniu własnej firmy i wreszcie jak skutecznie generować zyski, pracując na własny rachunek.



Inżynierskie Targi i Pracy i Przedsiębiorczości są niewątpliwie sposobnością do znalezienia nowych pracowników, stażystów i praktykantów oraz innowacyjnych rozwiązań biznesowych wywodzących się z Politechniki Śląskiej.

Z drugiej strony są okazją do poznania oferty i możliwości, jakie stwarza współczesny rynek pracy.



Szczegółowy opis wydarzenia, w tym spis wystawców, dostępne są na stronie [www.targipracy.edu.pl](http://www.targipracy.edu.pl). Wydarzenie koordynują: z ramienia uczelni - Biuro Karier Studenckich ([www.kariera.polsl.pl](http://www.kariera.polsl.pl)) oraz z ramienia studentów - Stowarzyszenie Studentów BEST Gliwice ([www.bestgliwice.pl](http://www.bestgliwice.pl)).



# Bezolejowe sprężarki DUPLEXX wygrały Nagrodę Innowacji 2011

Imprezy  
Masowe

Firma ALMiG Kompressoren GmbH, z siedzibą w Köngen, została zwycięzcą konkursu Nagroda Innowacji 2011 okręgu Esslingen. Ceremonia rozdania nagród odbyła się 22 listopada 2011 r. w siedzibie firmy 2E mechatronic GmbH & Co. KG w Kirchheim.



Ceremonia wręczenia nagród. Od lewej: Heinz Eininger (Administrator Regionu, Przewodniczący Komisji Innowacji), Heinrich Frontzen (Festo AG & Co. KG), Christian Rau i Volker Thomassen (ALMiG Kompressoren GmbH)

22 listopada 2011 r. firma ALMiG Kompressoren GmbH odebrała pierwszą nagrodę o wartości 10 000 euro, otrzymaną w ramach konkursu Nagroda Innowacji 2011 okręgu Esslingen, za swoją bezolejową sprężarkę DUPLEXX.

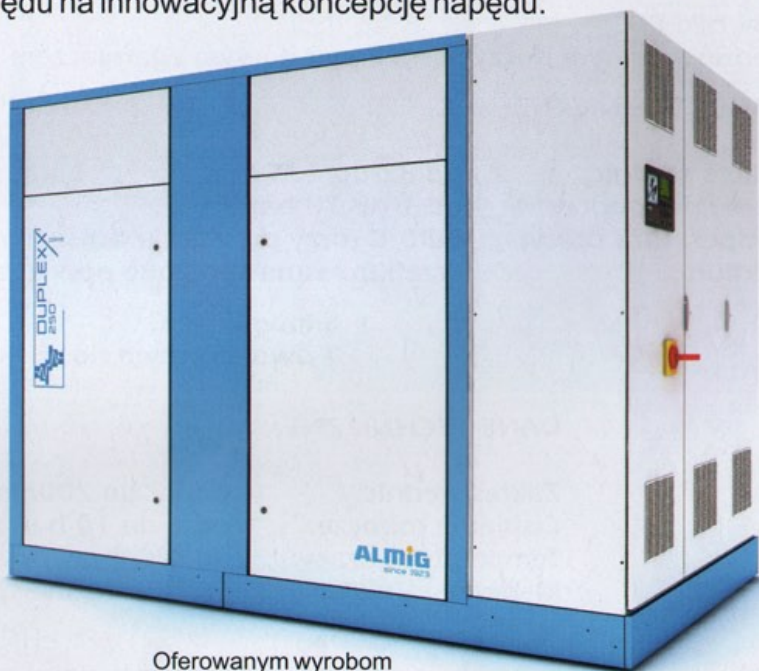
Wybranie zwycięzcy spośród wielu zgłoszeń, reprezentujących wybitne osiągnięcia w dziedzinie rozwoju nowego produktu, procesów i usług, nie było łatwym zadaniem. Komisja konkursu Nagroda Innowacji 2011 składała się z czołowych przedstawicieli biznesu z okręgu Esslingen, przedstawicieli Izby Przemysłu i Handlu, profesorów uniwersyteckich, lokalnego stowarzyszenia handlu oraz organizacji rozwoju biznesu dla obszaru

Esslingen i Stuttgartu (Wirtschaftsförderung des Landkreises Esslingen and Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH). Ostatecznie zwycięzcą konkursu ogłoszono bezolejową sprężarkę DUPLEXX, która wyróżniła się ze względu na innowacyjną koncepcję napędu.

## Informacje o firmie

Historia firmy ALMiG Kompressoren Polska S.A. sięga 1983 roku. Od tej pory spółka skutecznie i z powodzeniem działa na konkurencyjnym rynku sprężarek w Polsce. W swojej ofercie ALMiG Kompressoren Polska S.A. posiada typoszereg sprężarek olejowych i bezolejowych do wytwarzania sprężonego powietrza od 2,2 do 2000 kW oraz kompletne układy uzdatniania sprężonego powietrza i kondensatu. Sprzedawane produkty wytwarzane są zgodnie z najnowszą technologią. Spełniają normy: ISO 9001, ISO 14000, CE, IRIS, a także wymagania morskich towarzystw ubezpieczeniowych Lloyd's Register of Shipping, Germanischer Lloyd, Det Norske Veritas, Bureau Veritas, ABS.

Innowacyjna koncepcja napędu –  
agregaty sprężarkowe bezpośrednio napędzane  
przez silniki elektryczne z regulowaną  
prędkością obrotową



Zwycięzca konkursu Nagroda Innowacji 2011 okręgu Esslingen –  
sprężarka DUPLEXX produkcji ALMiG  
wytwarzająca 100% bezolejowe sprężone powietrze

Oferowanym wyrobom ALMiG Kompressoren Polska S.A. zapewnia pełną obsługę gwarancyjną i pogwarancyjną. Firma prowadzi serwis bieżący dostarczanych sprężarek i wyposażenia. Wykonuje także remonty sprężarek w pełnym zakresie z regeneracją stopni śrubowych według technologii fabrycznej.

## Kontakt dla mediów:

Izabela Cieniak, Kierownik Działu Marketingu, ALMiG Kompressoren Polska S.A., tel.: +48 609 878 748, e-mail: marketing@almig.pl



## Siłowniki PSC D32÷125 (ISO6431/15552) z zgarniaczem

**Produktu Roku 2011 w kategorii PODZESPOŁY MECHANICZNE w konkursie Inżynierii&Utrzymania Ruchu.**

Siłowniki PSC zostały zaprojektowane z myślą o maszynach pracujących w trudnych warunkach. Wyróżnia ją wśród innych siłowników, zmodyfikowana, wewnętrzna konstrukcja, z wbudowanym, w przednim dekle, metalowym zgarniaczem. Tłoczyśka jest na bieżąco oczyszczane z zabrudzeń takich jak beton, glina, gips, pyły, a uszczelnienie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Siłowniki PSC doskonale sprawdzają się więc w warunkach dużego zapylenia i zanieczyszczeń w procesie produkcji np. w cementowniach i betoniarniach.

Wymiary siłowników PSC są zgodne ze standardem ISO 6431/15552. Jeśli dotychczas stosowane siłowniki nie sprawdziły się w maszynie pracującej w trudnych warunkach, można je z powodzeniem wymienić na odpowiedni model serii PSC.

Siłowniki PSC posiadają wysokiej jakości uszczelnienia z poliuretanu. Ponadto dostępny jest szeroki wybór osprzętu umożliwiającego mocowanie siłownika w dowolnych położeniach. Istotną cechą jest również zastosowanie do budowy zgarniacza z brązu, co znacznie wydłuża żywotność tłoczyśka oraz uszczelnień.

**Siłowniki serii PSC są dostępne  
w ciągu max 24 godzin  
od momentu złożenia zamówienia**



### Siłowniki PSC z jednostronnym tłoczyśkiem z metalowym zgarniaczem

#### DANE TECHNICZNE:

**Zakres średnic:** od 32 do 125 mm  
**Ciśnienie robocze:** od 1 do 10 bar  
**Temperatura pracy:** od 0°C (przy powietrzu osuszonym od -20°C) do +80°C  
**Medium:** przefiltrowane sprężone powietrze smarowane lub nie

### Siłowniki PSC z dwustronnym tłoczyśkiem z metalowym zgarniaczem

#### DANE TECHNICZNE:

**Zakres średnic:** od 32 do 200mm  
**Ciśnienie robocze:** od 1 do 10 bar  
**Temperatura pracy:** od 0°C (przy powietrzu osuszonym od -20°C) do +80°C  
**Medium:** przefiltrowane sprężone powietrze smarowane lub nie



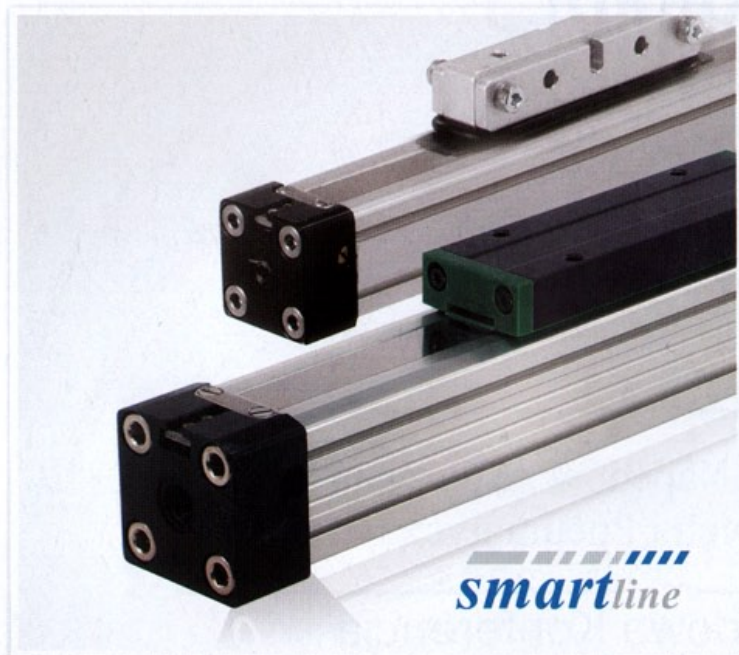
Pneumat System  
www.pneumat.com.pl



# Siłowniki liniowe (beztłoczyskowe)

Napędy  
i Sterowanie  
Pneumatyczne

Produkt Roku w konkursie czasopisma Inżynieria & Utrzymanie Ruchu



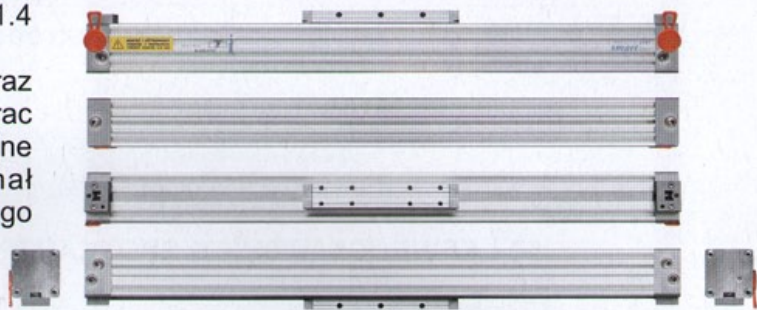
Siłowniki beztłoczyskowe serii SmartLine new to bardzo zaawansowane technologicznie siłowniki liniowe, przystosowane do pracy w najbardziej wymagających aplikacjach. O stopniu skomplikowania produktu i wysokim rejimie, narzuconym przez dostawców komponentów, świadczy fakt, że sam proces przygotowawczy wprowadzenia siłowników liniowych do produkcji (szkolenia, oprzyrządowanie, urządzenia testujące) trwał ponad pół roku. Obecnie, w bardzo krótkim czasie (24 do 48 godzin) wykonamy dla Państwa siłowniki o zakresach średnic  $\varnothing 18$  do  $\varnothing 63$ mm i skoku nawet do 6000mm!!!

Ideą serii SmartLine jest możliwość szybkiego i nieskomplikowanego przystosowania siłownika liniowego do specyficznych wymagań klienta. Dlatego w tej serii właściwie nie występuje pojęcie „siłownika niestandardowego”. Modułarna budowa poszczególnych elementów umożliwia dowolne konfigurowanie finalnego produktu, według żądań klienta. A wszystko to w bardzo atrakcyjnej cenie i terminie realizacji, niedostępnym u innych dostawców na polskim rynku. Ponieważ siłownik liniowy SmartLine jest produktem elitarnym, dostarczany jest z dokładną instrukcją montażu i użytkowania - oczywiście w języku polskim.

## Siłowniki beztłoczyskowe (liniowe) - zastosowanie

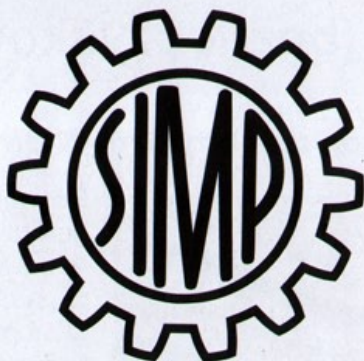
Siłowniki liniowe SmartLine przeznaczone są do przemieszczania ładunków masowych, zarówno doskrajnych położenia siłownika jak i (za pomocą odpowiednich zaworów) do położenia pośrednich.

Siłowniki liniowe Smart Line new zostały zaprojektowane skonstruowane i wprowadzone do produkcji w ramach programu unijnego 1.4 Wsparcie projektów celowych osi priorytetowej 1 badania i rozwój nowoczesnych technologii oraz działania 4.1 Wsparcie wdrożeń wyników prac B+R osi priorytetowej 4 Inwestycje w innowacyjne przedsięwzięcia. Nasz pomysł przekonał ekspertów Polskiej Agencji Rozwoju Regionalnego i otrzymaliśmy wsparcie finansowe na jego realizację.

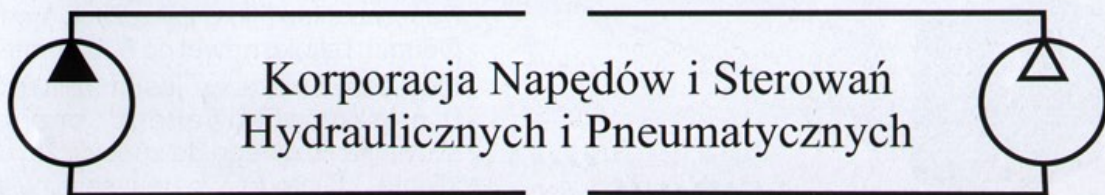


Nasza firma podąża za postępem technologicznym i stale doskonali ofertę, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku. Innowacyjność rozwiązania zastosowanego przez nas przy konstruowaniu siłownika SmartLine new polega na modularności budowy siłownika. Siłownik bazowy o standardowej konstrukcji, stanowi podstawę do rozbudowy dla 14 wariantów. Technologia konstrukcji stosowana obecnie przez producentów napędów pneumatycznych wymaga zmiany całego siłownika, przy najmniejszej zmianie koncepcji funkcjonalności stosowanego napędu. Zastosowanie nowatorskiego pomysłu pozwala nam w znacznym stopniu ograniczyć czas i koszt realizacji zamówienia. Pozwala bowiem na wprowadzenie wymaganych modyfikacji urządzenia bez konieczności wymiany całego urządzenia, a jedynie poprzez odjęcie bądź dołożenie dodatkowych komponentów. Jednocześnie w każdym z projektowanych wariantów zwiększony został skok roboczy do 6000 mm.





Sekcja Sterowania i Napędu Hydraulicznego Zarządu Głównego SIMP  
Ośrodek Doskonalenia Kadr SIMP we Wrocławiu  
Redakcja czasopisma „Hydraulika i Pneumatyka”



Korporacja Napędów i Sterowań  
Hydraulicznych i Pneumatycznych

Międzynarodowa Konferencja  
Naukowo – Techniczna

## **NAPĘDY I STEROWANIA HYDRAULICZNE I PNEUMATYCZNE 2012**

### **Stan, potrzeby, oczekiwania i możliwości**

Pod patronatem

Prezesa Zarządu Głównego SIMP  
dra inż. Andrzeja Ciszewskiego

Prezydenta CETOP  
Europejskiego Komitetu ds. Hydrauliki i Pneumatyki  
Etienne Piot

**50 LAT WROCŁAWSKICH SPOTKAŃ HYDRAULIKÓW I PNEUMATYKÓW**

**Wrocław 16-18 maja 2012**

Współorganizatorzy

Sekcja Hydrauliki i Pneumatyki Oddziału SIMP we Wrocławiu  
Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn Politechniki Wrocławskiej  
Koło Zakładowe SIMP w Politechnice Wrocławskiej  
Koło Zakładowe SIMP w Hamilton Sundstrand Polska, Wrocław  
OBR Elementów i Układów Pneumatyki w Kielcach  
Polskie Stowarzyszenie Pomiarów, Automatyki i Robotyki POLSPAR w Politechnice Warszawskiej  
Hamilton Sundstrand Polska, Wrocław  
Redakcja czasopisma „Pneumatyka”  
Instytut Inżynierii Lotniczej, Procesowej i Maszyn Energetycznych Politechniki Wrocławskiej  
National Professional Association of Hydraulics and Pneumatics FLUIDAS – Rumunia  
Association of Hydraulic Equipment Manufacturers – Federacja Rosyjska  
**Stowarzyszenie Producentów Pomp**  
**Sekcja Uszczelnień i Techniki Uszczelniania ZG SIMP**



# Teflon, ekologia i ultra wydajność oleju do sprężarek powietrza.

Napędy  
i Sterowanie  
Pneumatyczne

## Niekonwencjonalne Technologie smarowania - Interflon

Produkty smarne powstałe na bazie teflonu oferują smarowanie i ochronę wykraczającą daleko poza właściwości mineralnych i syntetycznych olejów i smarów. Są odporne na wilgoć, zanieczyszczenia, wysokie i niskie temperatury oraz wysokie ciśnienie bez utraty parametrów właściwości.

Teflon postrzegany jest jako najbardziej śliski materiał stały w środowisku - prawie równa do poziomu tarcia lodu na mokrym lodzie. Jest obojętny w stosunku do praktycznie wszystkich substancji chemicznych, nie oddaje i nie wchłania wody.

W przeciwieństwie do konwencjonalnych smarów petrochemicznych, produkty Interflon są wzbogacone specjalnie izolowanymi cząsteczkami tworzącymi długi łańcuch "tetrafluoroetylenu"

(PTFE), marki o nazwie Teflon®.

W rezultacie produkty Interflon stanowią ultra cienką warstwę smarowania o unikalnej strukturze w zagnieżdżonych sferach, samując przez walcowanie jak miniaturowe łożyska kulkowe. Sfery zostają uwięzione w szczelinach powierzchni zapewniając film smarowania z niezwykle skutecznym i długotrwałym obniżeniem dynamiki tarcia. Tarcie statyczne - a więc moment obrotowy przy zimnym rozruchu ust stick-slip) - praktycznie nie istnieje.

na zdjęciu: Laboratorium



## Czy to naprawdę odpowiedni olej?

Użycie konwencjonalnych środków smarnych petrochemicznych wydawało się być słuszne w przeszłości. Teraz jednak, istnieją niezbita dowody - poparte tysiące studiów przypadków potwierdzających, że smary zaprojektowane z technologią teflonu znacznie lepiej redukują tarcia i zużycia powierzchni metalowych.

To oczywiście powoduje, że temperatury pracy jak i szybkości zużycia środków smarnych, działań zwiększających pracę smarowania i wielkości poboru mocy są niższe w porównaniu do konwencjonalnych smarów.

INTERFLON



## Jak ważne jest zdrowie i bezpieczeństwo dla Ciebie?

Produkty z zastosowaniem technologii teflonu okazały się bardzo korzystne w eksploatacji dla środowisk pracy, które wymagają minimalnego rozproszenia mgły olejowej do otoczenia, w tym przemysł spożywczy, papierniczy i poligraficzny.



Wymagania są różne dla poszczególnych zakładów i instalacji. Jednak oleje Interflon dla produkcji sprężonego powietrza oferują znaczne korzyści w porównaniu z konwencjonalnymi olejami pneumatycznymi, w tym:

Nawet o 90 procent mniejsze zużycie smaru

Niższe tarcie i niższe temperatury

Mniejsze zużycie i mniejsza częstotliwość zmiany

Zwiększona żywotność sprężarki, pomp, zaworów itp.

Praktycznie nie występuje stick-slip w zaworach i cylindrach

Znacznie mniejsze koszty eksploatacji



**Interflon sprawia, że zastosowanie takich olejów obniża ilość czynności serwisowych. Są optymalnym środkiem smarnym do instalacji sprężonego powietrza i narzędzi pneumatycznych, które działają w produkcji żywności, leków, przetwarzania napojów i przemysłu opakowań. Wybór należy do Ciebie.**

Interflon  
[www.interflon.net](http://www.interflon.net)



Firma Transtools z Lublina jest współproducentem i wyłącznym dystrybutorem renomowanych narzędzi

**SPITZNAS**



Oferta jest ogromna i obejmuje: piły taśmowe, piły brzeszczotowe, piły łańcuchowe, piły szablone, kłucze udarowe, zakrętarki kątowe, wiertarki kątowe, szlifierki kątowe, szlifierki osiowe, oczyszczarki do rdzy, wentylatory przemysłowe, odkurzacze przemysłowe, młotki udarowe, gwintownice, silniki pneumatyczne, urządzenia do demontażu palet, młoty do przecinania i nitowania i wiele innych urządzeń.

Marka **SPITZNAS** znana jest na rynku europejskim z najwyższej jakości, niezawodności oraz niskich kosztów eksploatacji narzędzi pneumatycznych. Narzędzia oferowane są w dwóch wersjach: górniczej oraz ogólnoprzemysłowej.

Urządzenia w wersji przeciwwybuchowej wykonane są ze specjalnego stopu o nazwie Zamak, dopuszczonego do prac w strefach zagrożonych wybuchem.



Firma oferuje szereg unikatowych produktów na rynku polskim.

# TRANSTOOLS - narzędzia z napędem pneumatycznym



## Wiertarki rdzeniowe na podporze magnetycznej

Szczególą zaletą tej konstrukcji jest stabilne umocowanie wiertarki dzięki zastosowaniu silnego magnesu (uruchamianego pneumatycznie). Wiertarka wyposażona jest w system chłodzenia dzięki czemu zredukowano szybkość zużycia narzędzia roboczego. Dzięki zastosowaniu dodatkowych przystawek przedłużających możliwe jest wiercenie na dużą głębokość (ok. 140 mm). Średnica wiercenia do 52 mm. ( Fot. 1 )

## Wiertarki udarowe

Dostępne są wersje do zastosowań górniczych (przeciwwybuchowych), podwodnych, do obróbki betonu. ( Fot.2 )

## Zakrętaki obrotowe ze wzmacniaczem momentu

Są stosowane do zakręcania i odkręcania połączeń śrubowych. Ich zaletą jest obrotowa rękojeść umożliwiająca pracę w trudno dostępnych warunkach. Wynika to ze szczególnej konstrukcji zakrętaka : część chwytowa jest

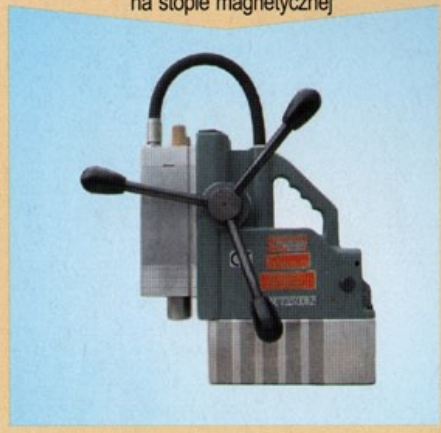
obrotowa w stosunku do przekładni (korpusu), umożliwiając dowolne sterowanie i ustawienie klucza podczas pracy. Podnosi to w zasadniczy sposób bezpieczeństwo i wygodę użytkownika. Zakrętakowi został przyznany tytuł najlepszego produktu na Targach **MINING EXPO** w kategorii **POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA**. Jest to nagroda tym bardziej cenna, że została przyznana przez koncerny wydobywcze: **KHWSA, KWSA, JSW SA, LW BOGDANKA, KGHM Polska Miedź, PKW SA.** ( Fot. 3 )

## Szlifierki kątowe

Szlifierki kątowe o różnych średnicach tarcz szlifierskich: 120 mm, 125 mm, 178 mm i 230 mm. Do prac o wymaganej dużej efektywności polecamy szlifierki o bardzo dużej mocy 3,6 kW i tarczach 178 mm/230mm. Obudowy szlifierek wykonane są z aluminium. Dzięki temu można stosować je do robót wymagających ponadprzeciętnej wytrzymałości.

**Elżbieta Janusz**  
dyrektor marketingu  
[www.transtools.pl](http://www.transtools.pl)

Fot. 1 Wiertarka rdzeniowa na stopie magnetycznej



Fot. 2 Wiertarka udarowa



Fot. 3 Zakrętak nagrodzony na Targach MINING EXPO





### Wyjście z pułapki kosztów

Rosnące ceny prądu i debata klimatyczna wymuszają na przemyśle określone działania. Szybko działającym remedium jest przede wszystkim oszczędzanie energii. Postępując systematycznie można najlepiej wykorzystać istniejące szanse oszczędzania a jednocześnie zredukować szkodliwą dla klimatu emisję. Technika sprężonego powietrza oferuje w tej dziedzinie wiele możliwości.

Przeciętny potencjał wydajności techniki sprężonego powietrza w Europie wynosi około 33%. Każdy, kto chciałby w pełni wykorzystać ten potencjał, powinien skoncentrować się na przyczynach rozrzutności. Większość zainstalowanych systemów sprężonego powietrza ma wady. Wynikają z tego możliwości oszczędzania w granicach od około 20 do 70%.

### Rozpoznawanie przeszkód i szans

Brak przejrzystości kosztów i tylko częściowy nadzór całego systemu sprężonego powietrza lub wielkość i topografia zakładu przeszkadzają często w wykorzystaniu szans na zaoszczędzenie energii. Mało pomocne są także wypowiedzi sugerujące, że zwykła wymiana pojedynczych komponentów systemu pozwoli zaoszczędzić 35% lub więcej energii.

### Systemowe oszczędzanie energii

W pierwszej kolejności należy w pełni wykorzystać możliwości oszczędzania. Następnie zaleca się całościową optymalizację, gdyż zgodnie z doświadczeniem pojedyncze regulacje przynoszą jedynie skromne efekty.

Na początek za pomocą analizy zużycia sprężonego powietrza należy ustalić konieczne wartości ciśnienia oraz ilość sprężonego powietrza lub – w przypadku nowego projektu – wyliczyć je. Oprócz tego należy uwzględnić dający się przewidzieć wzrost produkcji, powiększenie zakładu oraz warunki ramowe jak bezpieczeństwo, dostępność, struktura zakładu, pomieszczenia, przepisy o ochronie środowiska naturalnego, wymagania klimatyczne i inne założenia. Dzięki technice informatycznej analizy te można przeprowadzić w sposób tani, a także zaprojektować nowe stacje sprężonego powietrza. Ponadto specjalne oprogramowanie umożliwia przygotowanie prognozy zużycia sprężonego powietrza oraz porównanie alternatyw systemowych. Analiza i planowanie nie mogą jednak ograniczać się do ustalenia rachunkowych wartości. Muszą pozwolić na ocenę sieci przewodów sprężonego powietrza, na wybór odpowiedniego chłodzenia, rozdziału funkcji poszczególnych sprężarek i metod uzdatniania sprężonego powietrza.



ciąg dalszy na stronie 29



Zakład produkcyjny w południowych Niemczech oszczędza 38 procent kosztów sprężonego powietrza w stosunku do wcześniejszego sposobu zasilania m.in. dzięki zoptymalizowanej stacji sprężonego powietrza





Dokładne audyty systemów sprężonego powietrza są możliwe do przeprowadzenia dzięki relatywnie prostym narzędziom jak "Analiza wykorzystania sprężonego powietrza (ADA)". Za pomocą odpowiedniego sprzętu uzyskiwane są wszystkie niezbędne dane. Na zakończenie ustala się potencjał oszczędności i określa rozwiązania systemowe. Duży wpływ na wydajne wykorzystanie energii ma rozdział sprężonego powietrza. Dlatego też analiza, która bazuje na wymaganiach, musi uwzględniać aktualne wartości poziomu/poziomów ciśnienia, spadek ciśnienia w przewodach i systemach obróbki oraz nieszczelności. Tylko w ten sposób można ustalić, czy konieczne są dodatkowe optymalizacje. Oprócz tego struktura zużycia sprężonego powietrza powinna informować o najlepszych do zastosowania w danym wypadku systemach sterowania sprężarek (wspomaganych komputerowo) lub nadrzędnych systemach sterowania i nadzoru.

Jak skuteczne może być systemowe oszczędzanie energii pokazuje przykład zakładu produkcyjnego w południowych Niemczech. Zasilanie sprężonym powietrzem zostało tam zoptymalizowane stopniowo. Pomimo wzrastającego zapotrzebowania na sprężone powietrze specyficzne zapotrzebowanie na energię na metr sześcienny sprężonego powietrza zmniejszało się w sposób ciągły. Koszty jednego metra sześciennego sprężonego powietrza obniżyły się o 38%, zaś roczne koszty łączne wytwarzania sprężonego powietrza spadły o więcej niż 41000 EUR.

KAESER  
www.kaeser.pl

## Ocena zgodności i oznakowanie CE



### Zlikwidować bariery w handlu

Jedną z poważniejszych barier w handlu międzynarodowym stanowi różnorodność przepisów, w jakich poszczególne kraje świata określają wymagania związane z bezpieczeństwem użytkowania wyrobów przemysłowych.

W obrębie wspólnego rynku Unii Europejskiej realizowany jest proces harmonizacji przepisów krajowych państw członkowskich w celu umożliwienia swobodnego przepływu towarów, usług i kapitału. W wyniku tych działań powstało i nadal jest tworzone jednolite prawo

dotyczące projektowania i wytwarzania wyrobów przemysłowych oraz jednolity system oceny zgodności tych wyrobów z wymaganiami zasadniczymi lub szczegółowymi obowiązującego prawa. Jednolite prawo UE w postaci dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady jest obligatoryjnie wdrażane do prawa krajowego państwa członkowskiego Unii. Dzięki temu procesowi nastąpiło znaczne ułatwienie w obrocie wyrobami i usługami na terenie UE.

### Stare i nowe podejście do harmonizacji technicznej

Pierwsze dyrektywy harmonizacji technicznej (dyrektywy tzw. starego podejścia) określały szczegółowe wymagania wobec wyrobów oraz sposób przeprowadzenia oceny zgodności, co nadal ograniczało swobodny przepływ towarów, usług oraz kapitału. Część tych dyrektyw obowiązuje nadal, a w niektórych branżach do tej pory opracowuje się je zgodnie ze starym podejściem.

Przeważającą większość dyrektyw opracowuje się obecnie w ramach nowego podejścia do harmonizacji technicznej w UE. Zgodnie z uchwałą Rady z dnia 7 maja 1985 roku w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej i norm wymaga się, aby dyrektywy definiowały w sposób ogólny zasadnicze wymagania uwzględniające bezpieczeństwo i inne

wymagania społeczne, bez obniżania istniejących, uzasadnionych poziomów ochrony w państwach członkowskich. Pojedyncza dyrektywa nowego podejścia powinna obejmować jak najwięcej wyrobów i tak formułować wymagania zasadnicze, aby unikać częstego wprowadzania zmian.

W nowym podejściu przykłady szczegółowych rozwiązań technicznych zawarte są nie w dyrektywach, ale w normach z nimi zharmonizowanych, które nie są obowiązkowe, ale stosowanie których stwarza domniemanie spełnienia wymagań zasadniczych odpowiadających im dyrektyw.

Wszystkie wyroby przeznaczone dla konsumentów, szczególnie nie objęte dyrektywami ani starego ani nowego podejścia,





podlegają Dyrektywie Rady z dnia 3 grudnia 2001 r. w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów (Dz. Urz. WE L 011 z 15.01.2002).

W odniesieniu do wyrobów nie objętych dyrektywami ani starego, ani nowego podejścia poszczególne państwa UE mogą wprowadzać własne regulacje w swoim, krajowym, ustawodawstwie. Przepisy te jednak muszą być uprzednio zgłoszone Komisji Europejskiej. Wyroby nimi objęte mogą swobodnie przepływać na unijnym rynku na podstawie klauzuli o wzajemnym uznawaniu.

### Ocena zgodności

Przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu lub oddaniem go do użytku obowiązkowe jest dokonanie oceny zgodności z przepisami. Obowiązkowi temu podlegają wyroby objęte dyrektywami zarówno starego jak i nowego podejścia, a zatem w zakresie wymagań szczegółowych i zasadniczych.

#### WAŻNE

**System oceny zgodności reguluje ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 Nr 166 poz. 1360)**

#### Zgodnie z art. 6 ust 1 tej ustawy:

"Wyroby wprowadzane do obrotu lub oddawane do użytku podlegają ocenie zgodności z:

- 1) zasadniczymi wymaganiami określonymi w przepisach wydanych na podstawie art. 9 ust. 1, albo
- 2) szczegółowymi wymaganiami określonymi w przepisach wydanych na podstawie art. 10 ust. 1, albo
- 3) zasadniczymi lub szczegółowymi wymaganiami określonymi w odrębnych ustawach."

**Sposób dokonania oceny zgodności z wymaganiami zasadniczymi regulują poszczególne dyrektywy nowego podejścia. Art. 7 ustawy o systemie oceny zgodności w ust. 1 stanowi, że „podczas dokonywania oceny zgodności z zasadniczymi wymaganiami wyrób może być poddawany:**

- 1) badaniom przez:
    - a) producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, jeżeli nie jest wymagane przeprowadzenie badań przez laboratorium niezależne od dostawcy i odbiorcy,
    - b) notyfikowane laboratorium, jeżeli jest wymagane przeprowadzenie badań przez laboratorium niezależne od dostawcy i odbiorcy;
  - 2) sprawdzeniu zgodności z zasadniczymi wymaganiami – przez notyfikowaną jednostkę kontrolującą;
  - 3) certyfikacji – przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą.
2. Pozytywny wynik oceny zgodności z zasadniczymi wymaganiami dokonywanej przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą stanowi podstawę do wydania producentowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi certyfikatu zgodności."



**Ocenę zgodności wyrobu z wymaganiami szczegółowymi, określonymi w aktach prawnych Wspólnot Europejskich innych niż dyrektywa nowego podejścia, jak również zasadniczymi, określonymi w dyrektywach nowego podejścia, przeprowadza producent lub importer, w sposób określony w przepisach mających zastosowanie w danym przypadku.**

### Ocena zgodności

Certyfikat zgodności potwierdza, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami.

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel, który poddał wyrób lub proces jego wytwarzania ocenie zgodności z zasadniczymi wymaganiami i potwierdził ich zgodność, wystawia deklarację zgodności i umieszcza oznakowanie zgodności CE zgodnie z wymaganiami określonymi w przepisach wdrażających daną dyrektywę.

Oznakowanie zgodności CE to potwierdzenie przez producenta, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami. Kto jednak umieszcza oznakowanie zgodności CE na wyrobie, który nie podlega temu oznakowaniu lub wprowadza do obrotu taki wyrób, podlega grzywnie (art. 47b ustawy o systemie oceny zgodności).

Wykaz dyrektyw bazujących na zasadach nowego lub globalnego podejścia, można znaleźć na stronach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, pod adresem:

[http://www.pkn.pl/var/resources/1/1/814/Dyrektywy\\_wszystkie\\_strona\\_www.pdf](http://www.pkn.pl/var/resources/1/1/814/Dyrektywy_wszystkie_strona_www.pdf) W szczególności urządzenia stosowane w przemyśle do sterowania pneumatycznego mogą podlegać odpowiednio wymaganiam dyrektyw 97/23/WE (Urządzenia ciśnieniowe) lub 2009/105/WE (Proste zbiorniki ciśnieniowe, poprzednia dyrektywa: 87/404/EWG) jako urządzenia mogące powodować zagrożenia związane z ciśnieniem. Urządzenia te, jako maszyny, mogą podlegać również wymaganiam dyrektywy 2006/42/WE (Maszyny), a także innym dyrektywom, o ile obejmują one rozwiązania w nich zastosowane.





**Mniejsze zużycie energii, mniejsze koszty**

Użytkownicy sprężarek mają ułatwione zadanie, jeśli chodzi o zmniejszanie zużycia i kosztów energii. Pieniądże znajdują się przysłowiowo na wyciągnięcie ręki. Oszczędności można poczynić dzięki systemom odzyskiwania ciepła. Do 96% energii, jaka jest doprowadzana do sprężarki, może być ponownie wykorzystana w postaci ciepła.

Każda sprężarka przetwarza dostarczaną jej energię prawie całkowicie na ciepło. Szczególnie chłodzone powietrzem sprężarki śrubowe nadają się doskonale do efektywnego odzyskiwania ciepła i jego dalszego wykorzystania. W ich przypadku około 76% zastosowanej energii zostaje przejęte w postaci ciepła przez olej chłodzący, który oddaje je następnie w chłodnicy oleju. Kolejne 15% energii można odzyskać z chłodnicy końcowej sprężonego powietrza. Do 5% to straty ciepła silnika elektrycznego. Jednak w pełni obudowane, posiadające odpowiednio zaprojektowany system chłodzenia sprężarki śrubowe umożliwiają odzyskanie i tej energii. W ten sposób 96% energii, jaka jest pierwotnie doprowadzana do maszyny, może być ponownie wykorzystana. Jedynie około 4% zostaje utracone, z czego 2% poprzez promieniowanie cieplne, a kolejne 2% jako ciepło pozostające w sprężonym powietrzu.

Najprostszym i najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem jest bezpośrednio wykorzystanie powietrza chłodzącego, które zostało ogrzane przez sprężarkę. W takim przypadku odpowiedni system kanałów powietrza kieruje ciepłe powietrze do znajdujących się w pobliżu pomieszczeń magazynowych lub warsztatów. Jeśli powietrze do ogrzewania nie jest potrzebne, to jest ono odprowadzane na zewnątrz. Sterowane termostatycznie przepustnice pozwalają na regulację dopływu ciepłego powietrza utrzymując temperaturę w pomieszczeniach na stałym poziomie. Obok pełnego lub uzupełniającego ogrzewania pomieszczeń roboczych podgrzane powietrze chłodzące ze sprężarek można wykorzystać do wspomagania procesów osuszania, tworzenia kurtyn ciepłych lub do wstępnego ogrzewania powietrza w palnikach instalacji ogrzewniczych. Odpowiednie inwestycje związane z odzyskiwaniem ciepła amortyzują się często w ciągu jednego roku.



**100% doprowadzonej do sprężarki energii zostaje zamienione na energię cieplną. W przypadku chłodzonych olejem sprężarek śrubowych jest to do 96% energii do ponownego wykorzystania. Najprostszym i najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem jest wykorzystanie ciepła odlotowego powietrza chłodzącego sprężarki za pomocą systemu kanałów (patrz zdjęcie).**

Nawet osoby eksploatujące tylko jedną sprężarkę śrubową mogą przy wykorzystaniu systemu odzyskiwania ciepła w znaczący sposób obniżyć zużycie i koszty energii. Dzięki wykorzystaniu ciepła odlotowego, zastępującego inny nośnik energii, jedna sprężarka 15 kW (przy czasie pracy 1000 godzin roboczych) oszczędza rocznie równo 790 euro (dla porównywalnego kosztu oleju napędowego) lub dokładnie 740 euro (dla kosztu gazu). A "przy okazji" do środowiska naturalnego przedostaje się odpowiednio o 4,8 lub 3,8 ton mniej Co<sub>2</sub>.



ciąg dalszy na stronie 32



Ciepło odlotowe sprężarek można wykorzystać także w istniejących już systemach grzewczych ciepłej wody i w instalacjach wody użytkowej. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest tu płytowy wymiennik ciepła. Wymiennik zostaje przyłączony do systemu oleju chłodzącego sprężarki i transmituje energię rozgrzanego oleju do wody. W zależności od przeznaczenia ciepłej wody (cele grzewcze, woda do mycia, woda używana w szczególnie sterylnych procesach produkcji i czyszczenia) wykorzystywany jest płytowy lub tzw. bezpieczny wymiennik ciepła. W ten sposób, bez dodatkowego zużycia energii około 70 do 80 procent zainstalowanej mocy sprężarki jest możliwe do wykorzystania. Ten wariant odzyskiwania ciepła jest możliwy jest także do zastosowania w sprężarkach śrubowych chłodzonych wodą.

Odzyskiwanie ciepła może więc wyraźnie zwiększyć efektywność instalacji sprężonego powietrza oraz znacząco odciążać środowisko naturalne (zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych). Zakres koniecznych inwestycji zależy od miejscowych warunków, celu zastosowania i wybranego procesu odzyskiwania ciepła.

KAESER  
www.kaeser.pl

## Audyt sprężonego powietrza pokazuje możliwości oszczędzania

### Obniżyć koszty, zmniejszyć emisję

Gwałtownie wzrastające koszty energii elektrycznej oraz przyspieszone zmiany klimatyczne wymagają szybko działających środków zapobiegawczych. Prawdziwym rozwiązaniem problemu jest obecnie oszczędność energii. Technika sprężonego powietrza oferuje w tej dziedzinie wiele możliwości. Audyt może w niedrogi sposób ustalić, jaki potencjał oszczędności tkwi w zakładowym systemie sprężonego powietrza.

Szanse są duże. Dzięki odpowiedniemu zoptymalizowaniu systemu instalacje i urządzenia sprężonego powietrza w Europie mogłyby przeciętnie zmniejszyć koszty o około 33% - a niektóre - jak się okazało - nawet o 71%. Główny czynnik kształtujący koszty to zużycie energii.

Każdą skuteczną optymalizację musi jednakże poprzedzać analiza systemu sprężonego powietrza. Wspomagane komputerowo procesy jak np. "Analiza wykorzystania sprężonego powietrza (ADA)" umożliwiają to przy stosunkowo małym nakładzie środków. Eksploatacja stacji sprężonego powietrza jest przy tym analizowana za pomocą tzw. loggera danych, bez wchodzenia w sieć. Także zużycie powietrza w poszczególnych obszarach w zakładzie można ustalić poprzez pomiar przepływu. W ten sposób można określić ekonomiczność poszczególnych sprężarek oraz skontrolować cały system pod kątem słabych punktów.

Logger zbiera wszystkie istotne dane i przekazuje je do komputera, który na ich podstawie tworzy wykres zużycia sprężonego powietrza. Przedstawione są wahania zużycia, fazy biegu luzem, czas pracy i postoju sprężarek oraz przyporządkowanie wydajności każdej sprężarki do określonego zużycia sprężonego powietrza. Logger zbiera wszystkie istotne dane

Audyty sprężonego powietrza wykonywane za pomocą nowoczesnych loggerów danych (zdjęcie) umożliwiają w tani sposób określenie ekonomiczności i potencjału optymalizacyjnego kontrolowanego systemu sprężonego powietrza.

i przekazuje je do komputera, który na ich podstawie tworzy wykres zużycia sprężonego powietrza. Przedstawione są wahania zużycia, fazy biegu luzem, czas pracy i postoju sprężarek oraz przyporządkowanie wydajności każdej sprężarki do określonego zużycia sprężonego powietrza. Z uzyskanych danych specjalne oprogramowanie "System oszczędzania KAESER" (KES) wylicza zapotrzebowanie na energię kontrolowanej stacji sprężonego powietrza i porównuje je z zapotrzebowaniem stacji zoptymalizowanej.

KES jest oprócz tego w stanie zasymulować różnego rodzaju alternatywne warianty systemowe. Z porównania przedstawionych wariantów oraz wyliczenia amortyzacji fachowiec ustala zakres wymaganej modernizacji: powtórą konfigurację wszystkich urządzeń, częściową lub pełną wymianę.

Długoterminowa dbałość o wydajność sprężonego powietrza oraz unikanie zbędnej emisji gazów cieplarnianych wymagają zastosowania systemu zarządzania takiego jak np. "SIGMA AIR MANAGER".

Umożliwia on dokładne dopasowanie eksploatacji sprężarek do określonego zapotrzebowania na sprężone powietrze.

W połączeniu z wizualizacją danych "SIGMA AIR CONTROL plus" "SIGMA AIR MANAGER" umożliwia nieprzerwane zapisywanie przebiegu pracy urządzeń w trybie obciążenie/bieg luzem, a mianowicie parametrów obciążenia i zużycia energii przez każdą sprężarkę. Oprócz tego odczytane, przedstawione i zapisane zostaje ciśnienie sieci oraz zużycie sprężonego powietrza. Wszystkie dane są przechowywane przez rok w pamięci długoterminowej systemu i można je wizualizować na każdym komputerze wyposażonym w przeglądarkę internetową. Są w każdej chwili do dyspozycji zakładowego controllingu sprężonego powietrza. Użytkownik może przeprowadzać analizy w zależności od zapotrzebowania. Zużycie energii systemu sprężonego powietrza i wynikające z tego koszty są w każdej chwili do wglądu.





Próżnia wykorzystywana jest w procesach kształtowania szkła wklęsłego, jego powlekania oraz obsłudze podczas schładzania. Podczas procesu precyzyjnego kształtowania produkcji szkła za pomocą próżni, wzrasta produktywność, a to dzięki większym prędkościom powlekania, niższemu odsetkowi odrzutów linii szkła wklęsłego oraz mniejszej ilości etapów systemów próżniowych w procesie powlekania szkła płaskiego. Mając jednak na uwadze, całkowitą ilość energii pochłanianą przez fabryki szkła, podaż próżni to mniej więcej 1% wszystkich zużywanych kilowatogodzin. Filtracja gazów, utylizacja odpadów i wytwarzanie ciepła to kwestie znacznie istotniejsze.

Warto zauważyć, że rozwiązania próżniowe Pneumofore przekładają się na znaczące środki do obniżenia wydatków na energię oraz emisji związków węgla. Zarówno teoria jak praktyka potwierdza to w postaci wrażeń 13 Klientów, którzy przeszli z pomp o płaszczu wodnym na rotacyjne pompy łopatkowe Pneumofore. W sumie roczne oszczędności, jakie przynoszą te instalacje sięgnęły 1 milion Euro przy równoczesnym zmniejszeniu emisji dwutlenku węgla do atmosfery o 5000 ton. Jak to jest możliwe?

Po pierwsze, pompy próżniowe UV pozwalają zmniejszyć koszty cyklu życia systemu dzięki zmniejszeniu zapotrzebowania na czynności konserwacyjne, naprawcze oraz na oleje.

w warunkach 100 mbar(A) i 38°C temperatury chłodzenia wody.

Średnia moc instalacji wynosiła 100 kW dla rotacyjnych pomp łopatkowych i połowę tej wartości w przypadku pomp o płaszczu wodnym. Przy cenie 0,1 EUR za każdą kilowatogodzinę przełożyło się to na roczne oszczędności na energii w wysokości 80,000 Euro na instalację ( $0,1[\text{euro/kWh}] \times 8000 [\text{godzin/rok}] \times 100 [\text{kW}]$ ).

Rozważając ROI (wskaźnik opłacalności inwestycji) z systemu próżniowego jako koszt inwestycji w podziale na miesięczne oszczędności energii, okres ROI wyniesie od 18 do 24 miesięcy. Cała inwestycja w nowe pompy spłaca się w tym okresie dzięki oszczędnościom wynikającym z różnic w kosztach eksploatacji. Pozostały okres do 10 lat to są następne wymierne oszczędności finansowe.

Dla wspomnianych powyżej 13 instalacji średni ROI to 15 miesięcy – bardzo atrakcyjny argument w oczach dyrektorów działów zakupów.

Jeżeli chodzi o wpływ na środowisko, fakty są wprost przytłaczające. Globalna energia elektryczna wytwarzana jest głównie przez fabryki zasilane węglem, gazem lub olejem.

W Europie, gdzie emisja gazów węglowych są obniżone dzięki wykorzystaniu energii atomowej i źródeł odnawialnych, średni poziom emisji CO<sup>2</sup> szacowany jest na 500g w każdej kWh wykorzystanej energii.



## Witamy w przyszłości

**Dzięki nowemu, modułowemu projektowi firma KAESER KOMPRESSOREN udowadnia, że wewnętrzny system sterowania sprężarki oparty na komputerze przemysłowym, może być jeszcze bardziej wszechstronny i energooszczędny.**

## Już ponad dziesięć lat temu KAESER

określonych przez klienta. Za pomocą profesjonalnego programu komputerowego Conval określamy zjawiska występujące w poszczególnych punktach pracy zaworu.

Zakłady Automatyki POLNAS.A.  
ul. Obozowa 23, 37-700 Przemyśl  
tel. 16 678 66 01, faks 16 678 65 24  
<http://www.polna.com.pl>

nych, nadmiernego hałasu, natomiast w wykonaniach dla gazownictwa i petrochemii ważną rolę odgrywa odporność chemiczna, odporność na wysokie ciśnienia, prędkość przepływu i duże zmiany temperatury, ochrona środowiska, bezpieczeństwo pracy. W energetyce mamy sprawdzone aplikacje wyrobów do różnych

**Wydajny i w** n. żmne pary, schładzające, zawory wtryskowe; zawory redukcyjne przelotowe i kątowe, z grzybem odciążonym, eliminujące przepływ dławionym, z dużym zakresem regulacji przepływu; schładzacz tłoczkowe, pierścienie niowe, lancowe, z atomizacją parową; zawory wtryskowe w wykonaniu antykawitacyjnym; zawory minimalnego przepływu stosowane jako za





komunikacji ze sprzężarką (magistrala IO dla do sześciu modułów I/O), z systemem regulacji prędkości obrotowej SIGMA FREQUENCY CONTROL. Pozwala to na zastosowanie bezstopniowej, sterowanej częstotliwością regulacji prędkości obrotowej w napędzie sprzężarki, a także w przypadku silników elektrycznych wentylatorów; z internetem lub sieciami komputerowymi (poprzez interfejs ethernet, 10/100 MBit/s, RJ45) oraz przez dodatkowo montowany, wtykowy moduł komunikacyjny dla magistrali Profibus, Modbus, Profinet lub Devicenet, w celu komunikacji z różnego rodzaju systemami zarządzania użytkownika.

### Karty i chipy

Dla utrzymania energooszczędności sprzężarek na stałym, optymalnym poziomie konieczna jest spójna dokumentacja wszystkich stanów i parametrów roboczych. To ważne zadanie jest znacznie łatwiejsze dzięki seryjnej pamięci danych SC2, której zapisy są bardzo łatwe do wywołania i przeniesienia na komputer. Gniazdo karty SD umożliwia błyskawiczny i nieskomplikowany transfer danych. Oprócz tego można je wykorzystać do przeniesienia poprzez kartę SD przygotowanych aktualizacji oprogramowania i zainstalowania ich na SC2. W ten sposób aktualizacja zajmuje niezwykle mało czasu, a wszystkie ustawienia robocze pozostają oczywiście zachowane.

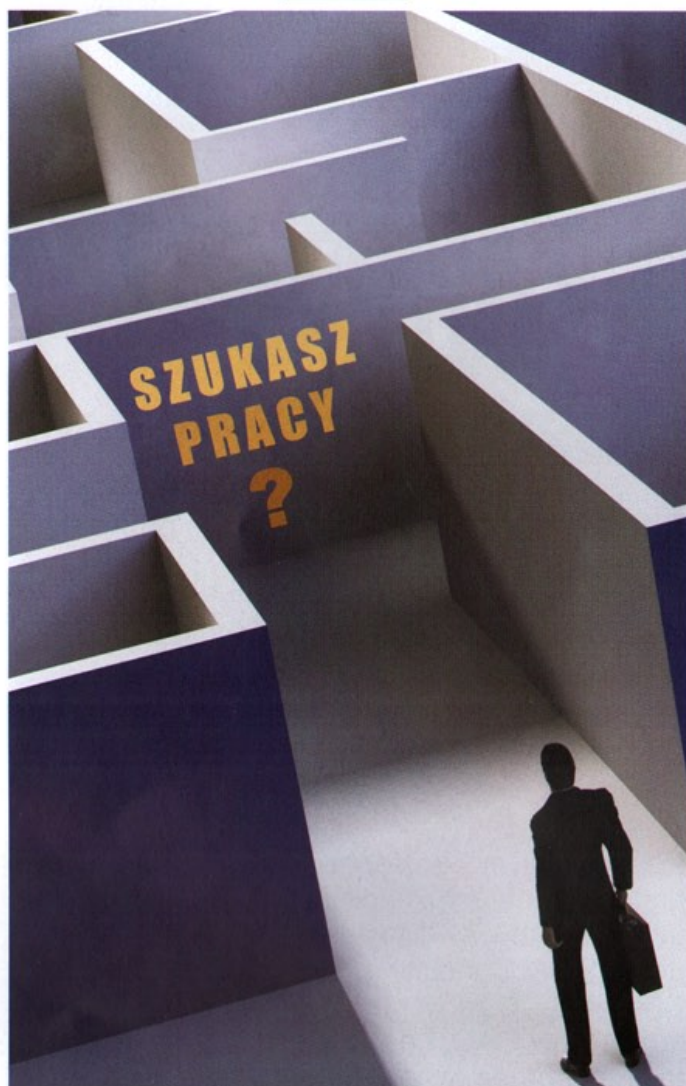
Kolejną ważną innowacją systemu sterowania SIGMA CONTROL2 jest zintegrowany interfejs RFID (RFID = Radio Frequency Identification, identyfikacja fal radiowych). Pozwala to na pewne i bezpieczne zalogowanie się wykwalifikowanych użytkowników i techników serwisu firmy KAESER KOMPRESSOREN. W ten sposób system sterowania SC2 gwarantuje - także w ramach rękopisów użytkownika - obsługę urządzenia/instalacji jedynie przez autoryzowane osoby, które są upoważnione do wykonywania ustawień lub ich zmiany. Celem jest dalsza standaryzacja serwisu, zagwarantowanie wysokiego standardu poziomu jakości serwisu.

W nowy system sterowania SIGMA CONTROL2 zaczęto już wyposażać sprzężarki śrubowe firmy KAESER KOMPRESSOREN. Z czasem wszystkie modele mają zostać seryjnie wyposażone w SC2.

SIGMA CONTROL2, bazujący na komputerze system sterowania sprzężarek firmy KAESER KOMPRESSOREN, gwarantuje energooszczędność, niezawodność i standaryzację serwisu. Jego modułowa budowa sprawia, że jest jeszcze bardziej wszechstronny i czytelny.

KAESER  
www.kaeser.pl

reklama



### Inżynier automatyk

Numer referencyjny: IA/02/2012/WRO

Miejsce Pracy: Bolesławiec

### Serwisant kompresorów śrubowych - automatyk [Wrocław]

Wymagania: **więcej na**  
[www.pneumatyka.com](http://www.pneumatyka.com)  
 - Wykształcenie techniczne  
 - Umiejętności w zakresie automatyki  
 - Uprawienia powyżej 1kV



## Przedstawiamy Internetowy kurs Compressed Air Challenge „Podstawy Systemów Sprężonego Powietrza”.

Kurs ten jest zaprojektowany tak aby uczyć inżynierów, operatorów i służby utrzymania ruchu jak osiągnąć 15-25% oszczędności poprzez prawidłową pracę, kontrole, konserwacje systemu i użycie sprężonego powietrza. Kurs ten jest zgodny z zasadami CAC: neutralności produktu i skupieniu się na systemach pozwalających zarządzać sprężonym powietrzem.



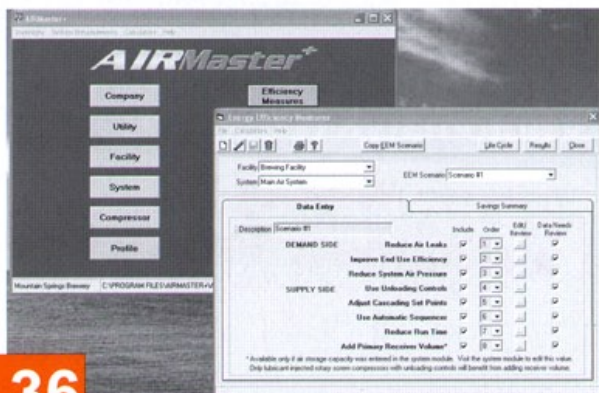
AirMaster+

System oceny i analizy sprężonego powietrza.

Pakiet Oprogramowania pozwalający na zwiększenie korzyści i wydajności systemu sprężonego powietrza poprzez poprawę funkcjonowania i utrzymania (O&M) praktyk.

LogTool

Na stronie CAC dostępne jest oprogramowanie LogTool w celach importu i analizy danych dla użytkowników AIRMaster+. Rozbudowane przez SBW Consulting, Inc. i Compressed Air Challenge™, ze wsparciem finansowym sponsorów CAC. LogTool jest zaprojektowany tak aby pomóc w analizie pomiarów wydajności dla systemu sprężonego powietrza. Jest to narzędzie towarzyszące AIRMaster+, dostępne od CAC i Departamentu Energii US.



### Kurs jest podzielony na cztery 2-godzinne sesje:

1. Wprowadzenie. Dlaczego dbać o powietrze i studiować system dostaw
2. Rozumienie wymagań i podstaw
3. Kontrola
4. Podtrzymanie wydajności systemu, Podsumowanie i oceny

<http://www.compressedairchallenge.org/calendar/default.aspx>

LogTool jest zaprojektowany tak aby:

Importować dane eksportowane z różnego typu rejestratorów danych

Wybierać kanał danych rejestratora i modyfikować jego właściwości np. nazwę, typ, jednostki itp.

Oglądać wartości danych dla jednego lub więcej kanałów rejestratora

Wyświetlać trendy wykresów z jedna lub dwiema osiami Y

Wyświetlać wykresy rozrzutu

Wyświetlać wykresy dzienne w formacie koniecznym dla AIRMaster+

Pełna oferta: [www.compressedairchallenge.org](http://www.compressedairchallenge.org)



# Wykonania dostosowane do potrzeb technologicznych obiektu i oczekiwań klienta

Zakłady Automatyki POLNAS.A. w Przemysłu kontynuują tradycję firmy działającej nieprzerwanie od 1899 roku. Od lat 60. zeszłego wieku program produkcyjny zakładu obejmuje cztery grupy wyrobów: automatykę przemysłową, ciepłowniczą, urządzenia i układy centralnego smarowania oraz aparaturę laboratoryjną – urządzenia do destylacji wody. Największą grupę asortymentową stanowią wyroby automatyki przemysłowej.



Produkcję tą zapoczątkowało zakupienie w 1967 r. licencji na zawory regulacyjne i siłowniki pneumatyczne od firmy Masoneilan – jednego ze światowych liderów w tej branży. Kolejne lata to prace postlicencyjne mające na celu rozszerzenie wykonania i odmian konstrukcyjnych wyrobów, jak również własne opracowania wykorzystujące zgromadzone doświadczenia i uwzględniające zmieniającą się potrzeby rynku. Prace te doprowadziły do stworzenia bogatej oferty zaworów i napędów pneumatycznych. Oferta ta obejmuje zawory w zakresie wymiarów DN15 ...300, ciśnień nominalnych PN6 ...400, współczynników przepływu Kvs 0,01 ...6300 z odlewanyymi korpusami w różnych wykonaniach materiałowych. Oferujemy zawory grzybkowe, przelotowe:

- jednogniazdowe z liniowym przemieszczeniem grzyba, typ Z, Z1A, Z1B, Z2,
  - dwugniazdowe z liniowym przemieszczeniem grzyba, typ Z10,
  - jednogniazdowe, z grzybem obrotowym, typ Z33.
- Dodatkowo oferujemy:
- zawory grzybkowe, trójdrogowe, z liniowym przemieszczeniem grzyba, typ Z3;
  - przepustnice regulacyjne, szczelne, typ PRS;
  - siłowniki pneumatyczne membra-

nowe – wielosprężynowe, typ P/R, P1/R1, P5/R5.

W ostatnich kilkunastu latach wzrasta znaczenie wykonania zaprojektowanych z uwzględnieniem indywidualnych wymagań klienta i potrzeb technologicznych obiektu. W chwili obecnej ich udział w wolumenie wyrobów automatyki przemysłowej przekracza 30%.

## Zawory wykonywane z elementów kutych

Wykorzystanie odkuwek na elementy ciśnieniowe zaworów umożliwia, przez odpowiedni dobór materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych, zastosowanie wyrobu do pracy przy najwyższych obciążeniach w zakresie ciśnień, temperatur i korozyjności środowiska. W zależności od potrzeb wykonywane są zawory o różnym rozwiązaniu konstrukcyjnym: kątowe, przelotowe, przelotowe-kątowe (konstrukcja „L”, o przyłączach równoległych, niewspółosiowych), trójdrogowe. Oferujemy całą gamę przyłączy do rurociągu: kołnierzone (wg norm EN i ANSI), do spawania BW, bezpośrednie do korpusu, bezkołnierzone (sandwich) i inne. Materiał korpusu dobierany jest w zależności od ciśnienia roboczego w maksymalnej temperaturze roboczej. Najczęściej stosowane materiały to: S355J2G3 (1.0570), 13CrMo4-5 (1.7335), 14MoV6-3 (1.7715), X10CrMoVNb9-1 (1.4903) i inne.

eliminowanie lub ograniczanie zjawisk szkodliwych związanych z przepływem

Przepływ czynnika przez zawór w zależności od rodzaju i parametrów medium może powodować zjawiska, takie jak: hałas, kawitacja, odparowanie (fashing), przepływ dławiony, erozja, oddziałujące negatywnie na środowisko, obniżające własności regulacyjne zaworu, jak również wpływające destrukcyjnie na trwałość wyrobu. Czynniki te powinny być szczegółowo zdiagnozowane w celu wykorzystania ich do działań zapobiegawczych. Działania te polegają głównie na ograniczeniu prędkości przepływu czynnika oraz podziale całkowitego spadku ciśnienia na zaworze na kilka stopni, w których spadki ciśnienia nie przekraczają wartości krytycznych. Powszechnie stosowane są elementy wielootworowe (grzyby, klatki, płyty), których rola polega przede wszystkim na ograniczeniu poziomu hałasu. Podział ciśnienia uzyskuje się za pomocą struktur dławiących wewnątrz zaworu, takich jak: grzyby wielostopniowe, klatki i płyty dławiące. Zmniejszenie prędkości przepływu uzyskuje się przez podział spadku ciśnienia na zaworze i/lub zastosowanie powiększonej średnicy wypływu w korpusie zaworu lub elementów rozszerzających (dyfuzorów).



Ważną rolę odgrywa właściwy dobór materiałów i sposobów zwiększania twardości elementów wewnętrznych zaworu. Powszechnie stosujemy utwardzanie powierzchni za pomocą stelliteowania, azotowania plazmowego lub dyfuzyjnego, ulepszenie cieplne, kompozytowe powłoki ochronne. Wszystkie te czynniki spełnią swoją rolę jedynie w przypadku znajomości warunków pracy, właściwej konstrukcji zaworów i wykorzystaniu doświadczeń z wieloletniej ich aplikacji.

#### zawory do pracy w środowisku agresywnym lub niebezpiecznym

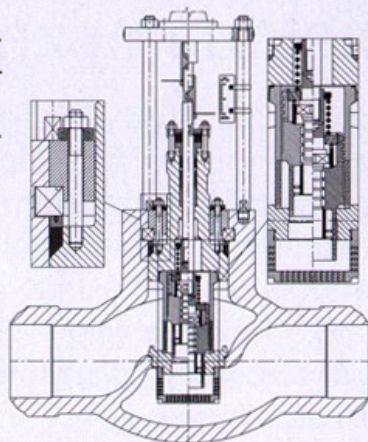
Produkujemy zawory przygotowane do pracy w mediach niebezpiecznych, jak: tlen, wodór, gaz ziemny, gazy kwaśne z zawartością H<sub>2</sub>S oraz w środowisku o zagrożeniu wybuchem. Przygotowanie polega na dokładnym oczyszczeniu powierzchni kontaktujących się z medium środkami mechanicznymi i chemicznymi, zastosowaniu zgodnych z przepisami materiałów oraz sposobów wytwarzania i kontroli. Wyroby do pracy w atmosferze zagrożonej wybuchem wykonywane są zgodnie z dyrektywą ATEX.

#### wykonania przystosowane do specyfiki poszczególnych gałęzi przemysłu i indywidualnych wymagań klienta

Każda gałąź przemysłu ma własną specyfikę, która musi być uwzględniona na etapie projektowania, wytwarzania i kontroli wyrobów automatyki przemysłowej. W wykonaniach stosowanych np. w energetyce należy założyć możliwość wystąpienia wysokiej temperatury i ciśnienia, szoków termicznych, przepływów dławio-

#### zawór zasilający kotła spełniający jednocześnie funkcję zaworu rozruchowego

Konstrukcja zaworu przystosowana została do warunków przepływu zmieniających się w trakcie napełniania kotła w funkcji otwierania zaworu. W pierwszej fazie pracy zaworu (rozruch) występuje odparowanie (fashing) wody przy maksymalnym spadku ciśnienia na zaworze. Funkcję regulacyjną oraz odciążenia od sił statycznych spełnia wielostopniowy grzyb wewnętrzny (pilot) z zespołem płyt chroniących wnętrze zaworu przed erozją. W drugiej fazie przepływu występuje kawitacja. Ochronę przed jej niszczącym wpływem zapewniają dwustopniowy grzyb główny i zespół elementów dławiących powodujących zmniejszenie spadków ciśnienia poniżej wartości krytycznych. W ostatniej fazie występuje przepływ normalny i napełnianie kotła w warunkach zmniejszającego się spadku ciśnienia. Zawór zapewnia uzyskanie nominalnego współczynnika przepływu przez jednostopniowy grzyb główny i klatkę ochronną na gnieździe. Wszystkie elementy wewnętrzne zaworu posiadają ochronę przed zużyciem w formie stelliteowania i azotowania plazmowego a dla detali bez powłok stelliteowych azotowania kapielowego. Cechy zaworu:



- korpus odlewany, materiał G17CrMo9-10 (1.7379), dławnica samouszczelniająca,
- grzyb główny sterowany grzybem pomocniczym (pilotem), napływ nad grzyb,
- pilot wielostopniowy pozwala na regulację małych przepływów przy wysokich spadkach ciśnienia bez niebezpieczeństwa wystąpienia kawitacji,
- grzyb główny do połowy skoku dwustopniowy z elementami dławiącymi (płyty),
- przy większym otwarciu brak wewnętrznego dławienia, realizowana jest funkcja napełniania kotła przy małym spadku ciśnienia,
- klatka ochronna na gnieździe,
- wysoka szczelność zamknięcia.

zastosowań, jak: zawory zasilające kotłów, spełniające równocześnie funkcję zaworów rozruchowych; stacje redukcjno-schładzające ze zintegrowanym wtryskiem w zaworze redukcyjnym; elementy stacji redukcjno-schładzających: zawory redukcyjne, zawory redukcyjne

wory obejściowe pomp; zawory podpiętrzające do kondensatu, zawory trójdrogowe do zastosowań w energetyce. Mamy też możliwości projektowe i produkcyjne pozwalające na wykonywanie zaworów przystosowanych do konkretnych zastosowań

oraz także obniżeniu wydatków na chłodzenie i innych zmiennych kosztowych. Znacznie ważniejsze jest jednak to, że seria UV pozwala osiągnąć wysokie poziomy efektywności energetycznej przy wykorzystaniu elektryczności o 25-50% niższym od innych technologii. Ponieważ wykorzystanie energii to mniej więcej trzy czwarte kosztu cyklu życia instalacji w okresie 10. letnim, wpływ użytkowania pomp UV ma olbrzymi wpływ na poziom oszczędności.

W roku 2005 Pneumofore zdobyło 13 z 16 kontraktów, w których rotacyjne pompy łopatkowe UV były bezpośrednie

Gdyby wszystkie hu Pneumofore zamiast płaszczem wodnym, efektywność sama zmniejszona (100[kW] x 8 000 [godziny] istniejących instalacji UV emitują 400 000 kg CO2 do atmosfery

Pneumofore spośród entuzjastycznej technologii. Inżynierowie rozwiązali wysokie koszty i przyczyni



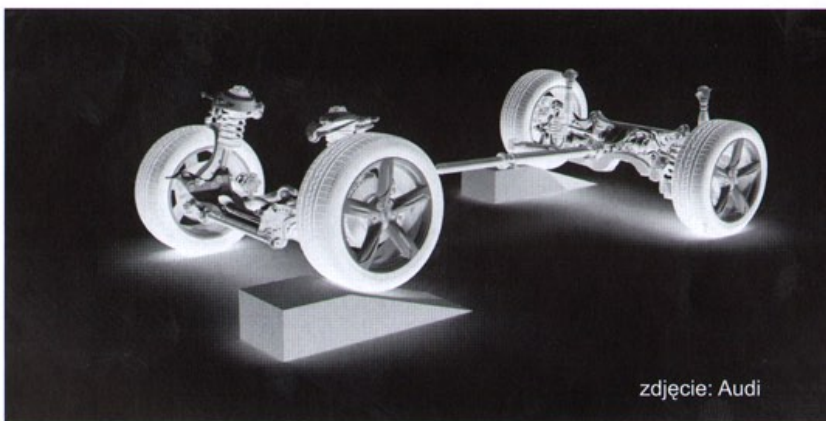
# Zawieszenie pneumatyczne i hydropneumatyczne – wady i zalety

Konstrukcja zawieszenia pojazdu decyduje o precyzji prowadzenia oraz komforcie podróżowania. Kierowcy lubią jeździć wygodnie i bezpiecznie, ale nie są zwolennikami częstego goszczenia w warsztatach. Kompromis pomiędzy optymalnym zestrojeniem zawieszenia a jego trwałością jest trudny do osiągnięcia. Za komfortowe, ale i awaryjne uchodzi zawieszenie pneumatyczne.

## Zawieszenie pneumatyczne – sporo komplikacji

Właściciele aut, w których zastosowano zawieszenie pneumatyczne lub hydropneumatyczne, rzadko mogą pokusić się o samodzielną naprawę nawet najmniejszej awarii. Pneumatyczny układ jest bardzo skomplikowany i składa się najczęściej z kilkunastu (lub więcej) elementów.

Metalowe elementy sprężynujące są tu zastąpione przez gumowe miechy lub poduszki, połączone z przewodami ciśnieniowymi, zawory poziomujące oraz czujniki wysokości. Zawieszenie stricte pneumatyczne stosowane jest w bardzo niewielkiej ilości aut. Częściej spotykana jest jego odmiana – zawieszenie hydropneumatyczne. W tym układzie zmodyfikowano rozwiązanie z workami powietrznymi. Funkcję elementu sprężystego pełni sprężony azot. W zawieszeniu hydropneumatycznym nie stosuje się amortyzatorów. Nie są potrzebne, gdyż nie występują drgania elementu resorującego.



zdjęcie: Audi

## Jaką funkcję pełni zawieszenie pneumatyczne?

Z osiągnięć w zakresie pneumatyki zawieszenia słyną **Francuzi**. Pierwszym masowo produkowanym autem z hydropneumatyką był **Citroen DS (lata 1955-75)**. Choć luksusowe auto uchodziło za awaryjne, stosunkowo rzadko psuło się w nim zawieszenie. W późniejszych samochodach Citroena układ wytrzymał długie, nawet **300-tysięczne przebiegi**. Rozwiązanie zaczęły stosować także inne marki. Dziś zawieszenie pneumatyczne uchodzi za drogie w utrzymaniu nie ze względu na niską trwałość, a **duże koszty ewentualnej naprawy**. Naprawa poduszki pneumatycznej, czy kompresora jest kosztowna.

W starszych autach cena takiej operacji może przekraczać wartość auta. Najważniejszą rolę z pneumatycznego zawieszenia Kierowca nie może ignorować świadczących o złej pracy

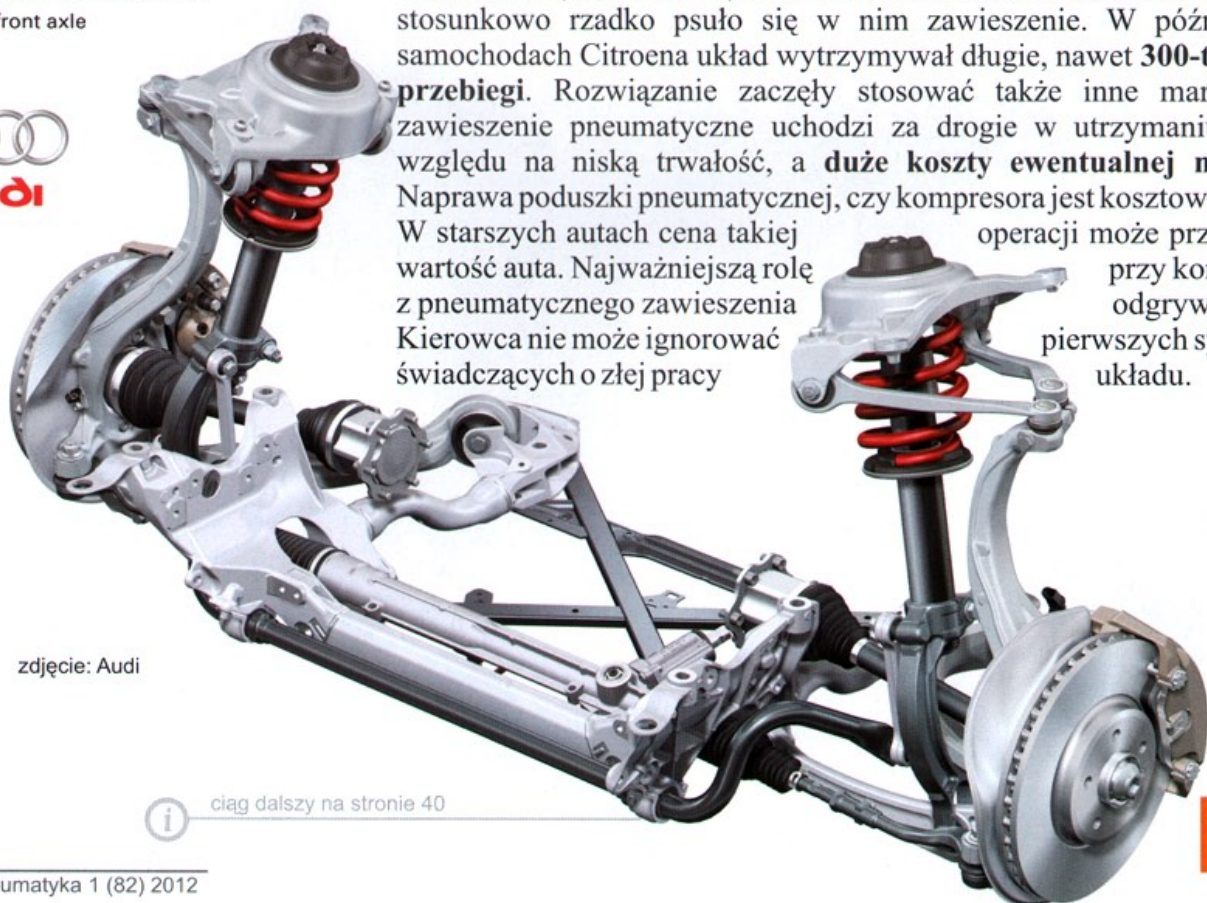
operacji może przekraczać przy korzystaniu odgrywa serwis. pierwszych sygnałów, układu.

## Audi Q5

### Fünflenker-Vorderachse

Five-link front axle

07/08



zdjęcie: Audi



ciąg dalszy na stronie 40



Każda, nawet niewielka nieszczelność, czy obniżone ciśnienie szybko zaburzają pracę zawieszenia, w konsekwencji powodując kosztowne awarie. Powietrze pompowane do poduszek często jest wilgotne. Zwłaszcza zimą może to doprowadzić do zbierania się wody w układzie. Odpowiedzialny właściciel powinien regularnie serwisować zawieszenie. Oczywiście nie jest to proste. W naszym kraju niewielu mechaników jest w stanie poprawnie zdiagnozować i naprawić awarię pneumatyki. Poprawny serwis generuje koszty, ale daje gwarancję bezawaryjnego przebiegu (nie warto inwestować w tańsze zamienniki). Statystycznie awarie zawieszenia pneumatycznego i hydropneumatycznego zdarzają się rzadko. W tego typu układ wyposażone są m.in. TIR-y.



zdjęcie: Citroen

z jazdy. Warto podnieść auto na najwyższy możliwy pułap, aby bezpiecznie przejechać przez wysoką przeszkodę, w trasie takie ustawienie jest jednak niekomfortowe. Najniższy poziom powinien być stosowany w zasadzie tylko przy parkowaniu. Pneumatyczne zawieszenie sprawdza się w samochodach terenowych. System zawieszenia o zmiennym prześwicie Quadra-Lift z powodzeniem pracuje w Jeep'ie Grand Cherokee, pozwalając na uzyskanie maksymalnego prześwitu 27 cm.

## Z pneumatyką lepiej się jeździ

Zawieszenie pneumatyczne/hydropneumatyczne doskonale spełnia swoją funkcję na nierównej drodze. Rzecz jasna taki układ zastosowany w aucie osobowym nie czyni z niego od razu „terenówki”. Kierowca ma jednak wpływ na to, gdzie i kiedy prześwit jego samochodu ma zostać obniżony lub podwyższony. Za zachowanie żądanej przez kierowcę wysokości zawieszenia odpowiada sterownik komputerowy, który koryguje ustawienie wszystkich podzespołów. Np. w przypadku Citroenów, w których zawieszenie hydropneumatyczne pojawia się najczęściej, maksymalny i minimalny poziom zawieszenia nie jest odpowiedni do



zdjęcia: Citroen







## Pneumatyka aut niemieckich

Układy niezależnego zawieszenia pneumatycznego z czasem w swoich samochodach zaczęli montować także Niemcy. Zawieszenie adaptacyjne montowane w Audi (głównie model A8) różni się od hydropneumatycznej propozycji Citroena. Użyto tu amortyzatorów pneumatycznych. Jak sama nazwa wskazuje, pneumatyka tego zawieszenia polegać ma na adaptacji wysokości zawieszenia do prędkości jazdy. Efektem jest obniżenie punktu ciężkości pojazdu, a więc zwiększenie stabilności. Jeśli auto nie przekracza ustalonego progu prędkości zawieszenie jest miękkie i dobrze tłumí nierówności, utrzymując stały prześwit bez względu na obciążenie. Przydatnym rozwiązaniem jest korygowanie przechyłów na zakrętach. W Audi do dyspozycji kierowcy pozostaje kilka trybów pracy zawieszenia. Doskonale pracuje pneumatyczny układ zawieszenia Airmatic w Mercedesach. Sprawdza się on głównie w zakrętach, zapewniając stałą odległość podwozia od nawierzchni. Airmatic doskonale tłumí nierówności, przez co uchodzi za najbardziej komfortowe zawieszenie.



zdjęcie: Audi

**Audi A6 quattro**  
adaptive air suspension  
09/08



## Zawieszenie pneumatyczne – warto mieć, warto dbać

**Pneumatyczny i hydropneumatyczny** układ zawieszenia w samochodzie osobowym zapewnia komfortowe podróżowanie, nawet podczas jazdy po nierównościach. Z tego powodu wydaje się idealnym rozwiązaniem na polskie drogi. Za zakupem auta wyposażonego w pneumatykę przemawiać może także względna **trwałość tego układu**. Pamiętać jednak należy, że choć zawieszenie pneumatyczne psuje się rzadziej niż tradycyjne (mniejsza ilość elementów metalowych), to ewentualne koszty jego naprawy są wielokrotnie wyższe. Optymalnym rozwiązaniem dla poszukiwaczy komfortowego auta używanego jest zakup, wyposażonego w pneumatykę, dokładnie sprawdzonego egzemplarza z drugiej ręki. Takie auta, nawet kilkunastoletnie, zapewniają o wiele **większą wygodę** niż ich

odpowiedniki z tradycyjnym zawieszeniem mechanicznym lub przepływowym. Jednak stworzenie jednostki składującej pociągało za sobą bardzo wysokie koszty, co obniżało drastycznie stopę zwrotu z inwestycji, odstręczając inwestorów od budowy siłowni wiatrowych.

Badacze z SustainX postanowili ułatwić składowanie energii wytwarzanej w nocy. Ich rozwiązanie oparte było na sprzężonym powietrzu. W klasycznym, stosowanym już systemie tego typu, nadwyżki energii, pozyskane w nocy, używane są do sprężania powietrza, które potem jest wykorzystane do poruszania generatorów, wytwarzających prąd. Jednak sprawność takich systemów nie jest wysoka, bowiem poruszające generator powietrze musi zostać bardzo silnie sprężone. Sprężone powietrze składowane jest w kawernach bądź w podziemnych zbiornikach.

W rozwiązaniu, jakie wymyślili naukowcy i

... dodatkowo zwiększyli wydajność układu. Powietrze jest bowiem jako zimne i przed zastosowaniem napędu silnika konieczne jest jego podgrzanie. W rozwiązaniu SustainX energia musi być użyta tylko do wstępnego podgrzania powietrza trafiającego do silnika. Ciepło tego powietrza w pracującym już silniku jest bowiem absorbowane przez wodę. Woda ta trafia do cylindra - ta sama woda podgrzewa następną porcję powietrza, trafiającego do cylindra. Nie jest więc konieczne stałe podgrzewanie powietrza z zbiornika.

... badacze zastosowanie tego rozwiązania zwiększa sprawność układu z 54% do 75%. Obecnie chcą oni zmniejszyć cenę takich zbiorników lub opracować tańsze i podziemne dla sprężonego

Badacze całego sprężonego do podgrzania z zewnątrz podgrzania przy rozprężeniu silniku je wtryskiw ogrzew trafiając konieczn przesyla

Według rozwiązania do 95% podziemnych zbiornik powietr



# Sprężone powietrze przechowuje energię

Badacze z USA opracowali nowe rozwiązanie do składowania energii turbin wiatrowych. Oparte jest ono na sprężaniu powietrza zasilającego silniki tłokowe wytwarzające prąd - poinformował magazyn Technology Review.

Naukowcy i inżynierowie pracujący dla amerykańskiej firmy technologicznej SustainX, opracowali rozwiązanie zwiększające wydajność elektrowni wiatrowych oraz moc takich urządzeń.

Problemem elektrowni wiatrowych jest wysokie zapotrzebowanie na energię w dzień, przekraczające czasem możliwości sił...



chiński. Nowato  
elektrycznej za  
swoisty precede  
podmiotem gos  
w Chinach.

W krajach  
zaawansowa  
dynamiką. O  
technologia n  
system spółki  
sprężonego po  
formułę ESCo  
gwarantujące  
w przypadku  
kosztów inwest  
powietrza, pono  
Na zasadach  
przyjmuje i prow  
W Marani budc  
Business Contir  
ISO 9001, wdro  
klasy CMMS ( N  
„Tornado” – opra  
Aktualnie najwi  
koncernów o g  
Czeskiej Repub

**marani**  
OUTSOURCING AIR COMPANY  
OUTSOURCING

outsourcing air company • outsourcing air company • outsourcing air company • outsourcing air company

[www.marani.pl](http://www.marani.pl)

ISO

**Outsourcing**

**modernizacja**

**restrukturyzacji**

**przemysłu**



# Sprężarka TurboScrew wykorzystywana jest do celów badawczych na Antarktydzie

Sprężarka TurboScrew firmy CompAir jest wykorzystywana przez Instytut Alfreda Wegenera podczas badań sejsmicznych na Antarktydzie.

Sprężarka C250TS-12 może pracować w temperaturze wynoszącej nawet  $-30^{\circ}\text{C}$ , zużywa do 26% mniej oleju napędowego niż konwencjonalne sprężarki przewożne, a obniżone koszty eksploatacji oraz dłuższe przerwy pomiędzy tankowaniami stanowią dodatkowe korzyści dla ekipy badawczej.

## SZCZEGÓŁOWY OPIS ZASTOSOWANIA

Lód antarktyczny to coś więcej niż tylko zamrożona woda. Badając jego strukturę i ruchy, naukowcy mogą poznać sposób jego powstawania oraz rozwoju. Podobne badania obejmują także osady znajdujące się pod lodem. Wykorzystuje się tu kontrolowane eksplozje do wytwarzania fal sejsmicznych, analizowanych następnie na powierzchni. Analizy te służą następnie do tworzenia obrazów przedstawiających lód oraz jego strukturę.

Sprężarka C250TS-12 firmy CompAir dostarczona przez dystrybutora Petera Gay Baumaschinen, mającego siedzibę w Bremie w Niemczech, zasila sprężonym powietrzem wiertło drążące w lodzie otwory o głębokości nawet do 20 metrów. W otworach są następnie umieszczane ładunki niezbędne do wywołania eksplozji. „Odwieramy nam potrzebne do najefektywniejszego przekazywania energii do lodu. Na polarnych szerokościach geograficznych górne 50–100 metrów warstw lodu może składać się z porowatego firnu”, wyjaśnia dr Olaf Eisen z Instytutu Badań Morskich i Polarnych Alfreda Wegenera w Bremerhaven w Niemczech.



Zdjęcie (dzięki uprzejmości dr Olafa Eisena / Instytut Alfreda Wegenera / Bremerhaven) Wiercenia na Antarktydzie. Sprężarka pracuje w temperaturach wynoszących nawet  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Kilka słów o sprężarce TurboScrew firmy CompAir. Wybrana sprężarka C250TS-12 stanowi część serii TurboScrew firmy CompAir, która zawiera wiele innowacji konstrukcyjnych umożliwiających zwiększenie niezawodności oraz pozwalających na znaczne oszczędności paliwa.

W porównaniu do konwencjonalnych sprężarek przewożnych urządzenie może zużywać nawet o 26% mniej paliwa bez obniżenia ciśnienia, co pomaga zmniejszyć zarówno koszt oleju napędowego jak i częstotliwość tankowania.

Sprężarki TurboScrew są wyposażone w lekki i kompaktowy silnik Cummins wykorzystujący opatentowaną przez firmę CompAir technologię bi-turbo.

W skład silnika wchodzi dwie turbosprężarki napędzane gazami wylotowymi silnika, zasilające sprężarkę śrubową CompAir. Turbina wstępnie

spręża powietrze dolotowe jeszcze przed dotarciem do komory sprężania w module śrubowym. Umożliwia to odzyskanie przez urządzenie CompAir 5% zazwyczaj marnotrawionej energii spalin i wykorzystanie jej do sprężania powietrza.

Kilka słów o Instytucie Alfreda Wegenera

Instytut Alfreda Wegenera zajmuje się badaniami Arktyki, Antarktydy oraz oceanów na dużych i średnich szerokościach geograficznych. Instytut jest odpowiedzialny za koordynację przebiegu badań polarnych prowadzonych przez Niemcy i dostarcza infrastrukturę niezbędną do prowadzenia badań przez krajowych i zagranicznych naukowców. W jej skład wchodzi także lodolamacz Polarstern — najważniejsze z niemieckich polarnych urządzeń badawczych.

Naukowcy są rozlokowani w stacjach badawczych na terenie Arktyki i Antarktydy. Niektóre z nich, na przykład Stacja Neumayer oraz Baza Badawcza AWIPPEV, są placówkami całorocznymi.

Dział logistyczny Instytutu koordynuje wykorzystanie pozostałych dużych urządzeń, włączając w to samolot polarny oraz podwodne urządzenia badawcze. Misje podwodne są organizowane przez Centrum Badań Podwodnych Instytutu. Instytut zarządza także bibliotekami, szeregiem baz danych oraz wieloma rozwiązaniami programowymi wykorzystywanymi lub opracowanymi przez Instytut.



# Mechanizmy sprężające, sprawności

Generalnie sprężarki dzielimy na przepływowe (turbosprężarki) oraz wyporowe (łtokowe, łopatkowe, śrubowe). Zasadniczą różnicą jest reguła fizyczna, która ma zastosowanie w rozpatrywanych konstrukcjach. Obecnie sprężarki łtokowe, za wyjątkiem zastosowań hobby i wysokociśnieniowych, straciły znaczenie w przemyśle. Turbosprężarki są stosowane przy dużych i bardzo dużych przepływach, maszyny łopatkowe i śrubowe pracują w zakresie od ułamków do 100 m<sup>3</sup>/min pojedynczo, (do 500 - 600 m<sup>3</sup>/min w systemach). Tym niemniej te trzy typy agregatów mają wspólny zakres mocy od 75 do 630 kW przy przemysłowych ciśnieniach roboczych 6-10 bar.

Podstawą fizyczną działania turbosprężarek jest równanie momentów pędów strumienia (równanie Eulera).

$$M=m(r_2 \cdot c_2 - r_1 \cdot c_1)$$

**M** - symbolizuje moment przekazywany czynnikiowi gazowemu przez wirnik,

**m** - niezmienny na wlocie i wylocie strumień masy,

**r** - promień wirnika,

**c** - składową prędkości obwodowej na wlocie i wylocie.

Sprawność typowych turbosprężarek osiowych: Ingersoll Rand Centac C50MX3 CV2 (pozioma, wielostopniowy napęd przekładniowy, wydajność 51,82 m<sup>3</sup>/min, moc na wale 289 kW) - wynosi 5,57 kW/m<sup>3</sup>/min. Dla porównania, dla takich samych warunków pracy (temperatura 20 st. C., ciśnienie atmosferyczne 760 mm Hg, ciśnienie robocze 6 bar) sprężarka łopatkowa WITTIG ROW 460 (pozioma, napęd bezpośredni, wydajność 49,17 m<sup>3</sup>/min, moc na wale 250 kW) - ma sprawność 5,08 kW/m<sup>3</sup>/min. W tym przypadku różnica w sprawności jest związana z innymi podstawami fizycznymi funkcjonowania tych konstrukcji.

Gorsze sprawności stopni śrubowych wynikają z istnienia wstecznego strumienia powietrza poprzez szczeliny pomiędzy wirnikami a korpusem, szczeliny pomiędzy wirnikami, wirnikami a pokrywami bocznymi oraz szkodliwymi przestrzeniami przy otworze wylotowym sprężonego powietrza. Są to problemy techniczne. Ponadto śrubowa technologia ma także mniejszą sprawność związaną z termodynamiką. Przyczyną jej jest temperatura wewnątrz stopnia sprężającego. Rozwiązania wtrysku oleju w konstrukcji śrubowej i łopatkowej są inne. Stopień śrubowy zazwyczaj posiada jeden otwór wtrysku oleju o średnicy (zależnie od jego wielkości) 3, 4, 5 i więcej milimetrów. By przez taki otwór dokonać dokładnego rozpylenia oleju, potrzeba dużej różnicy ciśnień (zasada prądownicy w sikawce strażackiej). A w tym przypadku nie dysponujemy odpowiednim ciśnieniem. W efekcie czego rozdrobnienie oleju, zmieszanie się ze sprężanym medium i odbierania ciepła jest ograniczone. Przy stopniu łopatkowym także nie dysponujemy wysokim ciśnieniem wtrysku oleju chłodzącego. Ale tutaj wykorzystano zasadę prysznica. Na całej długości czynnej stopnia, w korpusie, wykonanych jest szereg otworów o niewielkiej średnicy, przez które olej jest wtryskiwany do przestrzeni sprężania. Jego rozpylenie, zmieszanie się ze sprężanym medium i odebranie ciepła jest nieporównywalnie korzystniejsze. Uzyskujemy niższą temperaturę procesu sprężania (w sprężarkach firm WITTIG i Pneumofore, przy ciśnieniu 7 barów temperatura wewnętrzna nie przekracza 80 st. C.), co skutkuje lepszą sprawnością termodynamiczną. Sprawność typowych sprężarek śrubowych: Atlas Copco GA 75 (pozioma, zębata napęd przekładniowy, wydajność 13,22 m<sup>3</sup>/min, moc na wale 82,5 kW) - 6,24 kW/m<sup>3</sup>/min. Dla porównania, dla takich samych warunków pracy (temperatura powietrza 20 st. C., ciśnienie atmosferyczne 760 mm Hg, ciśnienie robocze 7,5 bar) sprężarka łopatkowa WITTIG ROL 120 (pionowa, napęd bezpośredni, wydajność 12,60 m<sup>3</sup>/min, moc na wale 72,5 kW) - 5,75 kW/m<sup>3</sup>/min.

Podstawą termodynamiczną działania sprężarek wyporowych jest równanie gazu doskonałego (równanie Clapeyrona)

$$p_1 \cdot v_1 / T_1 = \text{const}$$

Symbol **p** oznacza ciśnienie, **v** - objętość, **T** - temperaturę. W praktyce zawsze mamy do czynienia z częściową wymianą ciepła z otoczeniem - przemianą politropową

$$p_1 \cdot v_1^n = p_2 \cdot v_2^n$$

gdzie potęga **n** jest wykładnikiem politropy o wartości mniejszej od 1,4. Dla procesów intensywnie chłodzonych wewnątrznie wykładnik politropy zbliża się do wartości 1 sprowadzając sprężanie do najbardziej sprawnej przemiany izotermicznej. Dotyczy to rozwiązań z intensywnym wtryskiem oleju dla sprężarek łopatkowych i śrubowych. Mimo takich samych pryncypiów działania sprawności tych stopni znacznie się różnią.



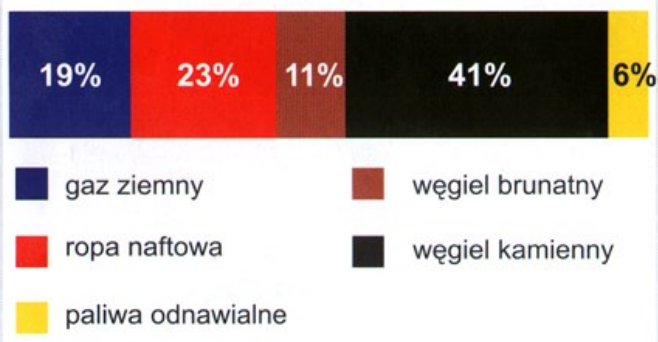
# Ocena możliwości oszczędzania energii w systemach sprężonego powietrza, cz.1

## Wprowadzenie

Zmniejszenie globalnego zapotrzebowania energetycznego, efektywne wykorzystanie zasobów energii oraz wprowadzenie energooszczędnej gospodarki było powodem przyjęcia Protokołu z Kyoto (1997) przez kraje, które zobowiązały się do ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> do 2012 roku o co najmniej 5% do poziomu z 1990 r.. Jeżeli protokół z Kyoto zostanie w pełni wprowadzony w życie, to przewiduje się redukcję średniej temperatury globalnej nawet o 0,28°C do roku 2050. Polska zajmuje czołowe miejsce w Europie pod względem emisji dwutlenku węgla do atmosfery, która wynika z produkcji energii elektrycznej i ciepłej niemal wyłącznie z węgla

kamiennego i brunatnego, nieefektywnego systemu energetycznego, marnotrawstwo energii oraz struktury przemysłowej z dużym udziałem energochłonnych gałęzi przemysłu. W ciągu ostatnich 20 lat zanieczyszczenie atmosfery w Polsce osiągnęło poziom stawiający nasz kraj w rzędzie najbardziej zanieczyszczonych rejonów Europy. Ponieważ zanieczyszczenia powstają w czasie procesów produkcyjnych, głównie przez spalanie węgla kamiennego i brunatnego, dlatego największym źródłem zanieczyszczeń jest gospodarka paliwowo-energetyczna (50%), elektroenergetyczna i ciepłownicza (46%) oraz przemysł metalurgiczny (9%). Na Szczycie Rady Europejskiej (2007 r.) przyjęto Plan Działań integrujący politykę klimatyczną i energetyczną. W efekcie realizacji tego Planu powinno dojść do ograniczenia zużycia energii do 2020 r. o 20%. Udział Polski w wytwarzaniu energii elektrycznej z węgla kamiennego do 2020r. ma zmniejszyć się o 41%. Planowaną strukturę zużycia energii pierwotnej do 2020r. w Polsce zamieszczono na rys. 1.

rys. 1 Planowana struktura zużycia energii pierwotnej do 2020r



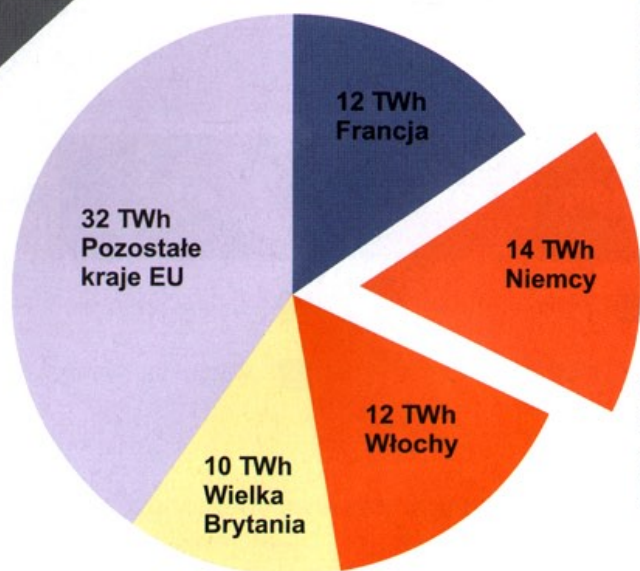
W Siódmym Programie Ramowym UE dotyczącym priorytetu „Współpraca” znajduje się priorytet tematyczny „Energia”, w którym przyjęto do realizacji zadanie: „Wydajność energetyczna i oszczędność energii”. Szacuje się, że energooszczędne układy napędowe mogą w skali rocznej przynieść Europie zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 200 mld kWh oraz ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 100 milionów ton [6]. W Unii Europejskiej realizowane są różne programy prowadzące do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, np. program MCP (Motor Challenge Programme), który dotyczy wspierania zakładów przemysłowych w zwiększaniu efektywności zużycia energii elektrycznej w różnych systemach napędowych (mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych). Procentowy udział zużycia energii przez silniki elektryczne, wykorzystane do napędu sprężarek, pomp, wentylatorów, urządzeń chłodzących w 15 krajach UE w 2002r. przedstawiono na rys. 2.



rys. 2 Udział zużycia energii elektrycznej przez silniki elektryczne w 15 krajach UE w 2002





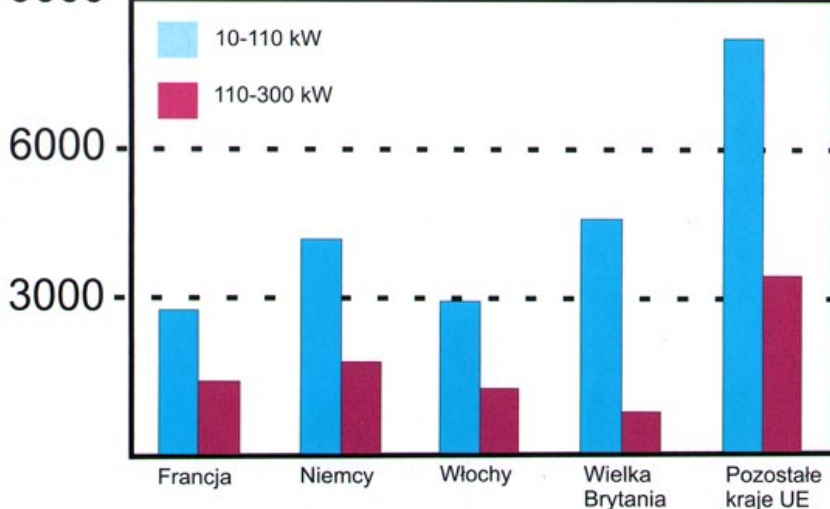


rys. 3 Zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarek w krajach UE

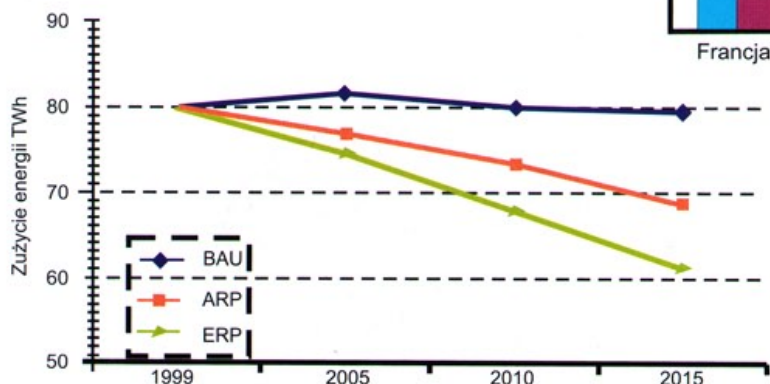
Europejskie programy efektywnego wykorzystania energii sprężonego powietrza dotyczą racjonalizacji wytwarzania i wykorzystania sprężonego powietrza, np. przez zwiększenie sprawności sprężarek, ograniczenie strat ciśnienia i zmniejszenia przecieków w instalacjach pneumatycznych. W ramach Programu Unii Europejskiej "Systemy sprężonego powietrza w Unii Europejskiej" (Compressed Air Systems in the European Union) planowane są działania prowadzące do zwiększenia zużycia sprężonego powietrza przy jednoczesnym ograniczeniu zużycia energii elektrycznej. W Unii Europejskiej do napędu sprężarek zużywa się około od 7 do 10% wytwarzanej energii elektrycznej. Zużycie energii elektrycznej w 2001r. do napędu sprężarek w wybranych wysoko uprzemysłowionych krajach UE przedstawiono na rys. 3.

Z tego schematu wynika, że w całej Unii Europejskiej koszty energii zużytej do napędu sprężarek wynosiły wtedy około 80 TWh. W samych Niemczech zużyto około 14 TWh energii elektrycznej, czyli prawie tyle ile w ciągu jednego roku zużywa kolej niemiecka. Natomiast na rys. 4 przedstawiono ilość sprężarek o mocy 10÷110 kW i 110÷300 kW, zainstalowanych w różnych krajach UE w 2005 r. Natomiast prognozy dotyczące zmniejszenia zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarek, opracowane według BAU (Business As Usual), ARP (Awareness Raising Programme), ERP (Economic and Regulatory Programme), przedstawiono na rys. 5.

9000



rys. 4 Liczba sprężarek o dwóch zakresach mocy, zainstalowanych w krajach UE



rys. 5 Prognozowane zużycie energii elektrycznej do napędu sprężarek w krajach UE, prognozy według BAU, ARP i ERP





Sprężone powietrze jest drogim nośnikiem energii ze względu na duże koszty jego wytwarzania, przygotowania i przesyłania. Do sprężania powietrza wykorzystuje się sprężarki napędzane silnikami elektrycznymi lub spalinowymi, które zużywają energię elektryczną lub paliwa wytwarzane ze źródeł naturalnych. Ocenia się, że do wytworzenia 1 dm<sup>3</sup> sprężonego powietrza potrzebna jest moc elektryczna 6,5 W, a do sprężenia powietrza do ciśnienia 1 MPa konieczne jest wytworzenie energii elektrycznej o mocy 1 W. Jak wynika z rys. 6 udział kosztów energii elektrycznej w ogólnych kosztach eksploatacji sprężarek wynosi około 73%. Do oszacowania zużycia energii elektrycznej przez sprężarki stosuje się różne wzory zlecane przez normy międzynarodowe.



rys. 6 Koszty eksploatacji sprężarek

Autor:

Prof. dr hab. inż. Ryszard Dindorf



# UTRZYMANIE RUCHU

NAJLEPSZE PRAKTYKI

**OPTIMALIZACJA KOSZTÓW UR**

**21-22 MARCA 2012**

- *Masterclass – praktycy dla praktyków*
- *wyłącznie sprawdzone rozwiązania*
- *studia przypadków*
- *efektywna Redukcja Kosztów*
- *organizacja UR a koszty jej funkcjonowania*
- *doświadczenia zakładów GE Powers, ANIMEX, ANPHARM oraz innych*
- *najważniejsze obszary kosztotwórcze i sprawdzone metody ich optymalizacji*
- *konkretne rozwiązania*
- *dyskusje panelowe – sesje pytań i odpowiedzi*

MAINTENANCE GOOD PRACTICES

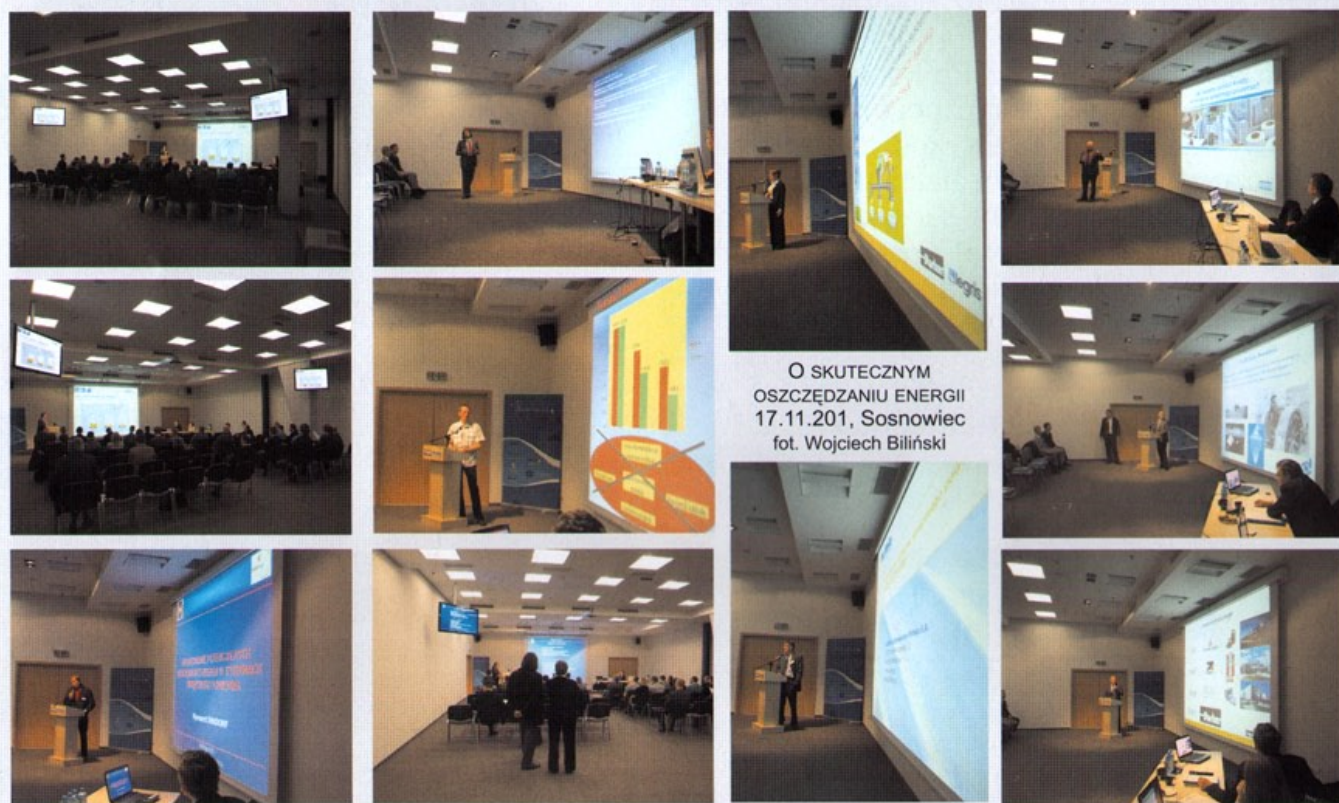


Patronat medialny:





Oszczędzanie energii to temat zawsze aktualny i niezwykle ważny dla wszystkich firm. Jak możemy ją oszczędzać? Na to pytanie starali się odpowiedzieć uczestnicy konferencji pt: „Oszczędności energetyczne w instalacjach sprężonego powietrza”, która odbyła się 17 listopada 2011r. podczas targów HAPExpo w Centrum Targowo – Wystawienniczym Expo – Silesia. W Sosnowcu, przy ulicy Braci Mieroszewskich 124 zebrał się przedstawiciele ponad 40 firm, które w swojej pracy wykorzystują bardzo drogie medium, jakim jest sprężone powietrze, by porównać swoje doświadczenia z rozwiązaniami wprowadzonymi przez ich kolegów z branży. Uczestnicy mogli zapoznać się z innowacjami następujących firm: Parker Hannifin (Katarzyna Tomczyk oraz Adam Kucza), Atlas Copco (Andrzej Puchalski), IN-TECH Polska (Radosław Majkowski), Donaldson Polska (Dariusz Bylica oraz Mirosław Pająkiewicz), Kaeser Kompressoren (Grzegorz Szajna), Macro Molds (Marcin Osławski), Andrzej Ławrzecki (Almig) oraz Politechnika Świętokrzyska (prof. Ryszard Dindorf).



## Zapowiedź kolejnej konferencji

"Zwiększenie wydajności systemów produkcji sprężonego powietrza".

Organizatorzy wydarzenia: Wydawnictwo Pneumatyka oraz Portal Pneumatyka.com.

Case studies przygotowane przez prelegentów z branż:

- sprężarek powietrza,
- olejów przemysłowych,
- uzdatniania sprężonego powietrza,
- sieci przesyłowych,
- systemów sterownia.

**Goście/Prelegenci: Aria-C, Shell Polska, BP Techem, Parker Hannifin**

Tematyka konferencji jest aktualnie jednym z czołowych zagadnień nurtujących kadry utrzymania ruchu zakładów przemysłowych, a z ważnością zagadnienia spotykamy się niemal na co dzień wśród opinii naszych Czytelników i firm współpracujących.

Przedstawiona kolejna edycja organizowanej przez nas konferencji odbędzie się w trakcie targów Pneumaticon – V Targi Pneumatyki, Hydrauliki, Napędów i Sterowań, 6 marca 2012r. w Kielcach. Po wydarzeniu wieczorny bankiet podsumowuje Konferencję i inaugurację Targów.







41

autor: PRZYSPIESZENIE.PL

## Audi A6 Avant quattro

Fahrwerk  
Suspension  
07/11



Audi

zdjęcie: Audi

Pneumatyka 1 (82) 2012

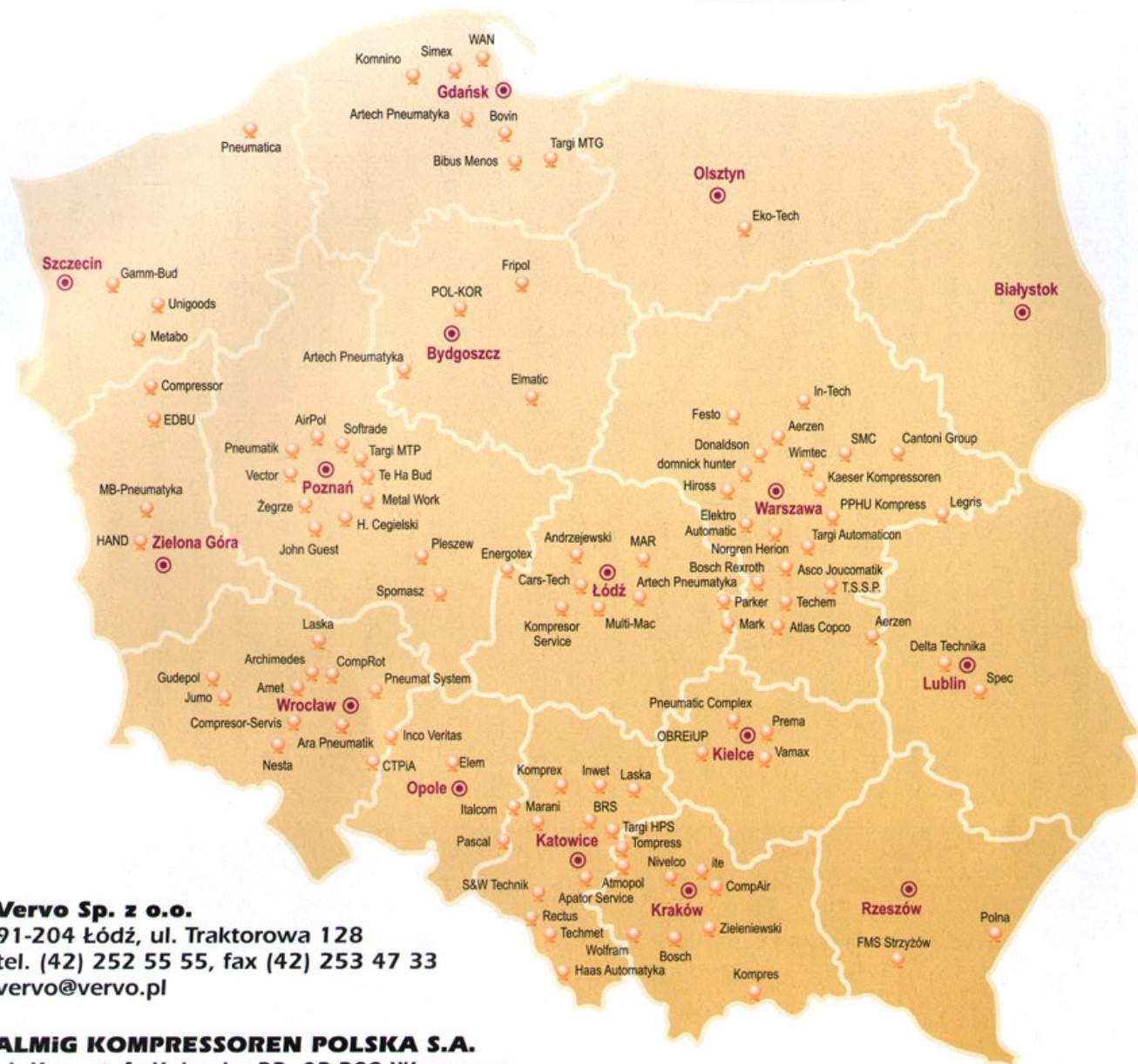


wysokorozwiniętych outsourcing procesów przemysłowych jest dalece  
ną gałęzią usług. Także w Polsce temat ten wdrażany jest z ogromną  
outsourcing energetyczny, elastyczne rozwiązywanie finansowe, innowacyjna  
onitoringu i kontroli pracy sprzęzarek powietrza to potrójny, zintegrowany  
Marani, który zapewnia jej od wielu lat pozycję lidera w outsourcingu  
wietrza. Marani działa w oparciu o popularną w krajach zachodnich  
Energy Service Companies), oznaczającą firmy usług energetycznych,  
voim Klientom znaczące oszczędności energii elektrycznej a ponadto jak  
Marani zdecydowanego obniżenia bądź wyeliminowania całkowicie  
rcyjnych modernizacji czy budowy nowego źródła produkcji sprężonego  
sząc w czasie następnym wszelkie koszty utrzymania serwisowego.  
outsourcingu - dostawy medium sprężonego powietrza – Marani  
radzi stacje sprężarek w dużych przedsiębiorstwach przemysłowych.  
wę kompetencji oparto o system Zarządzania Ciągłością Działania (   
uity Management – BCM ). Na BCM w Marani składa się system jakości  
żony system zarządzania gospodarką remontową i utrzymaniem ruchu  
MP2 – Datastream Systems ) oraz platforma serwisowa e-monitoringu  
icowana i wdrożona własnymi siłami Marani.  
iększym wyzowaniem jest zdobywanie Klientów wśród nowoczesnych  
obalnym zasięgu. Spółka rozpoczęła ekspansję na rynku Niemieckim,  
liki, gdzie outsourcing Marani już kolejny rok doskonale się przyjmuje.  
jako nieliczny z podmiotów europejskich postanowiła zdobyć rynek  
rskie rozwiązania skutkujące min. wysokimi oszczędnościami energii  
procentowały stworzeniem podmiotu zależnego w Schanghaiu. Jest to  
ens, gdyż Marani - firma z Polski, jest w skali światowej jednym  
podarczym wdrażającym takie właśnie rozwiązania technologii biznesu



# Branża pneumatyczna w Polsce

Na naszej mapce branży pneumatycznej umieszczone są firmy, o których redakcja ma informacje dotyczące ich działalności i które prezentują swoją ofertę na łamach Pneumatyki.



## **Vervo Sp. z o.o.**

91-204 Łódź, ul. Traktorowa 128  
tel. (42) 252 55 55, fax (42) 253 47 33  
vervo@vervo.pl

## **ALMIG KOMPRESSOREN POLSKA S.A.**

ul. Krzysztofa Kolumba 22, 02-288 Warszawa  
tel./fax: +48 (22) 868 03 53  
tel./fax: +48 (22) 868 00 33

## **PNEUMAT SYSTEM Sp. z o.o.**

ul. Paprotna 4, 51-117 Wrocław  
tel: 71 325 18 60, fax: 71 325 52 84  
e-mail: info@pneumat.com.pl

## **Polflon Firma Handlowo-Usługowa**

ul. Związkowa 4, 20-148, Lublin  
tel: +48(0)815.279.290  
fax: +48(0)815.348.499  
e-mail: poland@interflon.com  
www.interflon.net

## **TRANSTOOLS Sp. z o.o.**

ul. Gospodarcza 29, 20-211 Lublin  
Telefony:  
+48 81 746-58-72  
+48 81 746-50-31  
+48 81 444-31-08  
Fax:  
+48 81 746-58-70

## **Zakłady Automatyki POLNA S.A.**

ul. Obozowa 23, 37-700 Przemyśl  
tel. +48 16 678 66 01  
fax +48 16 678 65 24, +48 16 678 37 10

## **CompAir Polska Sp. z o.o.**

ul. Pachońskiego 65  
31-223 Kraków  
tel: 012 618 99 00  
fax: 012 618 99 02  
e-mail:office.krc@compair.com

## **Donaldson Polska Sp. z o.o.**

ul. Sienna 64, 00-825 Warszawa  
tel: +48 22 517 15 17 | Fax: +48 22 517 15 01  
Anna.Seczawa@donaldson.com  
www.donaldson.com

Chcesz dodać swoją firmę do naszej mapki?  
Chcesz umieścić dane kontaktowe firmy pod mapką?

Skontaktuj się z nami!  
Dane kontaktowe znajdują się na stronie 3.






**marani**  
OUTSOURCING AIR COMPANY  
**OUTSOURCING**

Sprzedż sprężarek, osuszaczy, urządzeń uzdatniania sprężonego powietrza. Audyt, projektowanie, serwis i utrzymanie w ruchu sprężarkowni przemysłowych. Outsourcing dostaw sprężonego powietrza w przemyśle.

[WWW.MARANI.PL](http://WWW.MARANI.PL)

# KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA W PNEUMATYCE



Sprzedż silowników, zaworów, elementów pneumatyki. Projektowanie układów i systemów pneumatycznych. Automatyzacja procesów przemysłowych.

[WWW.OBREIUP.COM.PL](http://WWW.OBREIUP.COM.PL)



# PNEUMATYKA.COM

Portal Pneumatyka.com

41-807 Zabrze, ul. Mickiewicza 66

kom.+48 783 551 445, tel.+48 32 274 24 98

morawska@pneumatyka.com

Kalendarium Imprez Branżowych  
Wyszukiwarka Sprężarek  
Baza Producentów  
Baza Serwisów  
Najnowsze Informacje Branżowe  
Oferty Pracy dla Inżynierów  
Urząd Dozoru Technicznego:

- najbliższe szkolenia
- artykuły informacyjne
- rozporządzenia
- ustawy



## Targi HapEXPO 2011



## Konferencja o oszczędnościach energetycznych



## Automaticon 2011



## PTG - Targi Górnictwa, Energetyki, Hutnictwa 2011



**NAJWAŻNIEJSZE  
WYDARZENIA**  
JESTEŚMY ZAWSZE NA MIEJSCU

czytaj na:

[www.pneumatyka.com](http://www.pneumatyka.com)

nowości branżowe  
recenzje  
ciekawostki  
terminy i miejsca targów