

Pneumatyka

Styczeń-Luty

1(44)2004

DWUMIESIĘCZNIK

cena 7,50 zł
(w tym VAT 7%)

ISSN 1426-6644

Indeks 337 323



ARCHIMEDES



ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław tel. (071) 782 71 00, fax (071) 355 09 62
www.archimedes.com.pl marketing@archimedes.com.pl

Osuszacz adsorpcyjny
jutra już dzisiaj

Atlas Copco wspiera
studentów

Technika wysokich
cisnień

Nowe wyspy
zaworowe

Silnik pneumatyczny

Technika wytwarzania
sprężonego powietrza
– sprężarki
bezolejowe

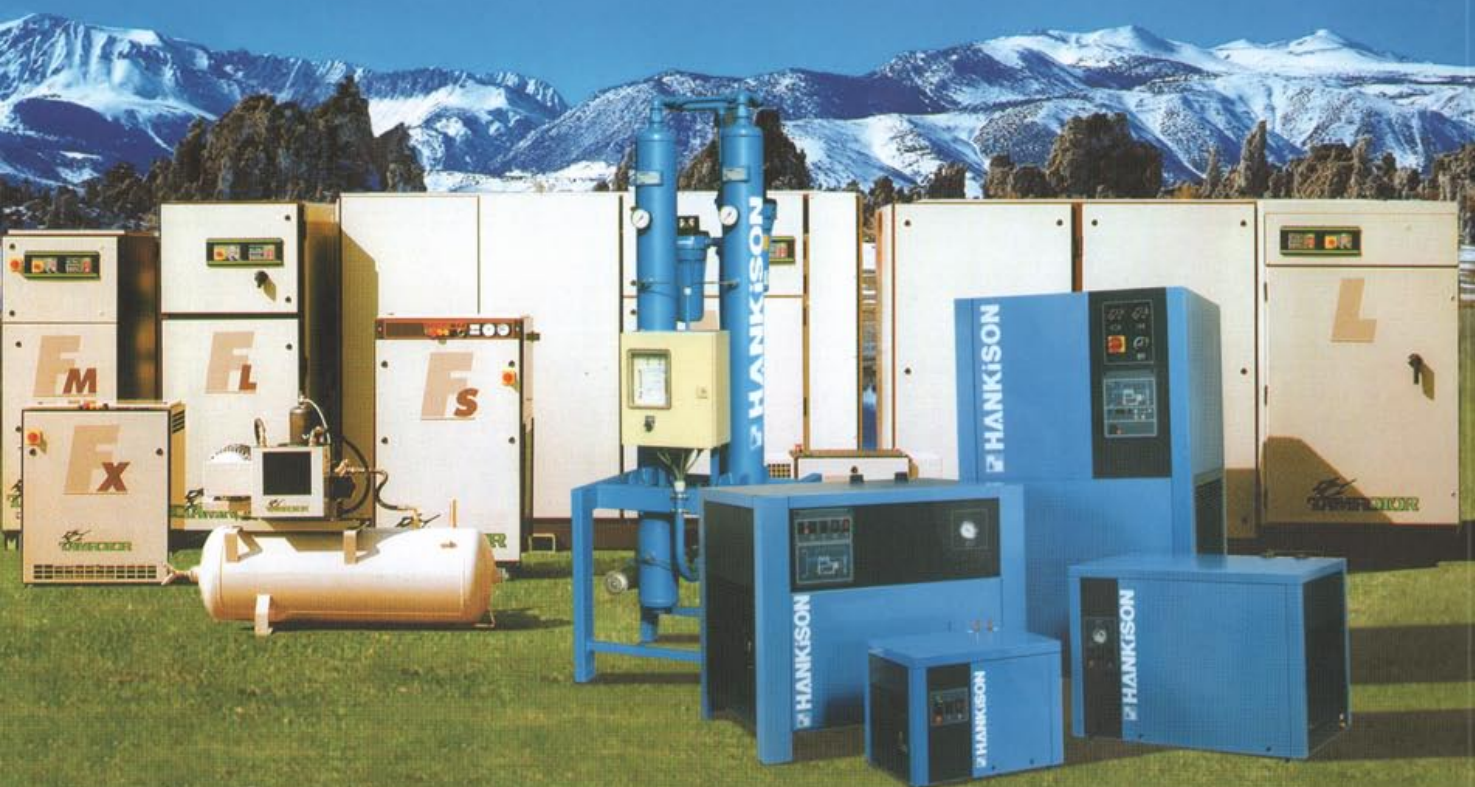
Dostawcy
przetworników
pneumatycznych

Oleje do smarowania
sprężarek powietrza

Wydawnictwo
LEKTORIUM

Archimedes – firma polska, produkt europejski – str. 12





Sprężarki śrubowe o wydajności od 0,5 do 73,5 m³/min
Sprężarki śrubowe bezolejowe z wtryskiem wody do zespołu śrubowego
Sprężarki śrubowe z falownikiem
Układy odzysku ciepła ze sprężarek
Elektroniczne sterowniki zespołów sprężarek
ISO 2001 - System jakości certyfikowany przez Lloyd's Register
Osuszacze ziębnicze, membranowe i adsorpcyjne sprężonego powietrza
Filtry sprężonego powietrza
Systemy uzdatniania kondensatu ze sprężarkowni
Zbiorniki wyrównawcze sprężonego powietrza
Projekty sprężarkowni i sieci rozprowadzania sprężonego powietrza
Pomoc w doborze optymalnego rozwiązania
Serwis 24 godziny na dobę
Oryginalne części zamienne
Szkolenie personelu użytkownika
Gwarancja 5 lat na zespoły śrubowe

Z NAMI MASZ WŁAŚCIWE CIŚNIENIE !

Biuro Handlowe RUDA Trading International

ul. E. Zegadłowicza 10
40-555 Katowice
tel./fax +48 32 251 25 53
tel./fax +48 32 757 44 65
tel./fax +48 32 757 26 03
e-mail: bh-ruda@bh-ruda.pl



Oddział Serwisowo-Remontowy

ul. Kopalniana 1
59-101 Polkowice
tel./fax +48 76 848 14 74
tel./fax +48 76 848 14 75
tel./fax +48 76 848 14 76
e-mail: ruda-ost@cuprum.com.pl

LASKA

Technika Przemysłowa Sp. z o.o.

43-100 Tychy
ul. Budowlanych 43
tel.: +48 (32) 326 24 50
fax: +48 (32) 326 24 51
e-mail: laska@laska.com.pl
www.laska.com.pl

Filia Wrocław:
53-234 Wrocław
ul. Grabiszyńska 241 F
tel.: +48 (71) 364 77 70
fax: +48 (71) 364 77 71
e-mail: wroclaw@laska.com.pl

Uszczelnienia Techniczne

Uszczelnienia do zastosowania w hydraulice, pneumatyce oraz innych gałęziach przemysłu w pełnym zakresie typoszeregów.

- Uszczelnienia tłoków i tłoczysk
- Uszczelnienia kompaktowe
- Uszczelnienia wargowe
- Pierścienie zgarniające
- Pierścienie i taśmy prowadzące
- O-ringi
- Pierścienie oporowe
- Uszczelnienia wału (simmerringi, v-ringi)
- Uszczelnienia ślizgowe AE Goetze
- Płyty gumowe
- Sznury gumowe
- Uszczelnienia specjalne

W ofercie posiadamy ok. 40 tys. pozycji
z czego 8 tys. w ciągłej sprzedaży.



Czy organizm wytrzyma?



Świat wokół nas zmienia się w niesamowitym tempie. Kto dziś pamięta określenie „komputer domowy”, a przecież niewiele ponad 20 lat temu ZX

Spectrum zawojował świat. Wspominam, z jakim zachwytem zasiadałem mniej więcej 15 lat temu do tysiąckrotnie wydajniejszego, mojego pierwszego komputera służbowego klasy Personal Computer. Był on wyposażony w supernowoczesny dysk twardy o zawrotnej pojemności 20 MB. Jak było dalej, wiemy już wszyscy. Nie sposób było kupić cokolwiek z tej dziedziny, co po dwóch miesiącach nie zaliczałoby się do staroci. A przecież spirala wciąż się rozkręca.

Nasz organizm jakoś broni się przed zgubnym wpływem błyskawicznych zmian w otoczeniu. W odpowiedzi na wzrastającą szybkość komputerów i pojemność dysków mózg jakby przytępia się i w efekcie nie robi na nas wrażenia jakiegokolwiek tam 80 GB. W 1990 r. pod sklepem IKEA w Szwecji szokował mnie widok pięknej dziewczyny (to akurat nie dziwnego) rozmawiającej przez telefon... w samochodzie, zresztą równie pięknym. Dzisiaj, po pierwsze – moja córka, jak większość jej koleżanek w klasie, nosi telefon w kieszeni, po drugie – moja żona jest piękna, i robi sobie tipsy w „galerii”, a po trzecie – nie muszę jeździć maluchem po szwedzkim lesie w poszukiwaniu jagód, gdyż jestem już równoprawnym obywatelem Europy. I wcale nie jestem zszokowany.

Któż chciałby wspominać czasy, gdy cukrownie i kopalnie produkowały pełną parą, a cukier i węgiel były na kartki. Mamy hipermarkety, gaz ogrzewający osiedla... Z łatwością za-

pominamy, jak było. Ale co będzie, jeżeli cukier zacznie znów znikać, podobnie jak zboże z elewatorów? A jeśli gaz zakręca? Okazuje się, że nie tylko jest to możliwe, ale dzieje się naprawdę.

Wczuwając się w rolę Europejczyków, nie zawsze dostrzegamy, że przeszłość nie odeszła. Z naszego osłabienia czujności od wielu lat bez skrpułów korzystają „politycy” z poprzedniej epoki, dla których jedynym celem jest „zabicie kapitału”. Są teraz głównym zagrożeniem bezpieczeństwa państwa, są bohaterami afer i autorami ustaw rujnujących gospodarkę, służbę zdrowia, ubezpieczenia społeczne itd. Dzieje się to na taką skalę, że przeobrażający się, chory organizm państwowy ledwo to wytrzymuje.

Na szczęście, cel, do którego zmierzamy, jest wystarczająco wielki, by wykrzesać nadzieję na stopniowe ozdrowienie. Ten rok wiele zmieni. Wstąpienie Polski do Unii Europejskiej jest wspaniałym aktem historycznym, przywracającym nam godność i stwarzającym piękne perspektywy rozwoju. Nie ludźmy się jednak, że nasza gospodarka nagle odżyje. Samo otwarcie okna nie oznacza natychmiastowego wyleczenia. Będziemy się jeszcze długo kurować. Niezbędne będą i dieta, i aktywność, i mechanizmy obronne (niekoniecznie „samoobronne”), a co najważniejsze, świadomość, co się u nas dzieje i co dzieje. Trzeba się będzie nauczyć rozpoznawać, co jest zdrowe i prawdziwe, a co złudne i szkodliwe. Na początek weźmy pod uwagę, że jesteśmy na jednym z ostatnich miejsc w Europie pod względem komputeryzacji i dostępu do Internetu. Może dlatego nie zdajemy sobie sprawy, jaka skala rozciąga się pomiędzy 20 MB a 80 GB.

Zdzisław Chrapkiewicz
redaktor naczelny

Pneumatyka

REDAKCJA

Redaktor naczelny:
Zdzisław Chrapkiewicz
Dział DTP:
Marcin Kluziak
Adam Wołynszczak

Konsultacja naukowa
prof. nadzw. dr hab. inż.
Łukasz N. Węsierski
prof. dr hab. inż.
Tadeusz Mikulczyński
dr inż.
Kazimierz Peszyński

ADRES REDAKCJI

ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel. (071) 798 59 42
fax: (071) 798 59 47
e-mail: pneumatyka@lektorium.pl

WYDAWCA

Wydawnictwo Lektorium
Kierownik wydawnictwa:
Mariusz Makulski
Biuro promocji i reklamy:
Katarzyna Wilczyńska

ADRES WYDAWCY

Wydawnictwo LEKTORIUM
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel./fax: (071) 798 59 46

DRUKARNIA

Hector

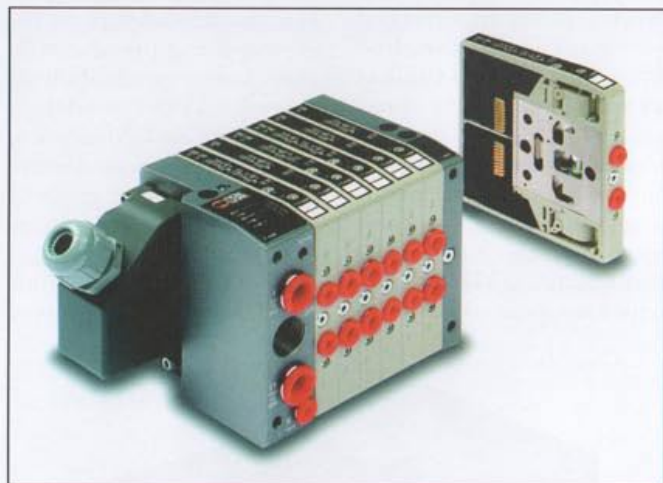
PRENUMERATA

Warunkiem przyjęcia zamówienia jest otrzymanie potwierdzenia dokonania wpłaty. Należność prosimy wpłacać przelewem lub przekazem pocztowym na konto Wydawnictwa Lektorium Bank Przemysłowo Handlowy PBK SA w Krakowie, III oddz. we Wrocławiu 95106000760000409910133389

Prenumeratę przyjmują:
Wydawnictwo Lektorium, RUCH SA,
SIGMA-NOT Sp. z o.o., KOLPORTER SA

Zlecenia na ogłoszenia i reklamy prosimy kierować pod adresem wydawcy. Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń, reklam i artykułów sponsorowanych. W materiałach nadesłanych redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania zmian redakcyjnych. Przedruk tekstów w części lub w całości tylko i wyłącznie za zgodą wydawcy. Artykuły redakcyjne podlegają recenzji.

Archimedes – firma polska, produkt europejski _____	12	Kompaktowy, czterotłokowy aktuator pneumatyczny _____	33
BOGE KOMPRESSOREN		Normalizatorzy już w Unii Europejskiej _____	34
– zawsze w gotowości! _____	14	Leonowa – krok w przyszłość pomiarów _____	36
Osuszacz adsorpcyjny jutra już dzisiaj			
Budowa modułowa = elastyczność _____	16		
Przenośniki wibracyjne z napędem pneumatycznym _____	18		
Zestawienie dostawców przetworników pneumatycznych _____	20		
Produkt polski – poziom europejski (wywiad) _____	22		
Nowe wyspy zaworowe Metal Work – MULTIMACH HDM _____	24		



Oleje do smarowania sprężarek powietrza _____	37
Techniki wytwarzania sprężonego powietrza. Część II – sprężarki śrubowe (2) _____	40
Polska w Unii Europejskiej. Krajowa hydraulika i pneumatyka w CETOP – Europejskim Komitecie ds. Hydrauliki i Pneumatyki _____	43
Silnik Pneumatyczny _____	50
Spis rocznika 2003 _____	54

Naciskowe urządzenia bezpieczeństwa w systemach automatyki _____	26
Technika wysokich ciśnień _____	28
Atlas Copco wspiera studentów _____	30

NAJLEPSZY WYBÓR
SYNTETYCZNYCH
ŚRODKÓW SMARNYCH



Anderol zawsze dostarczał
najwyższej klasy środki
smarne dla przemysłu.

Anderol oznacza
wyższe bezpieczeństwo
i niezawodność
Twojej działalności.

Oferujemy oleje do
kompresorów i pomp
próżniowych różnych typów
(approvals producentów).
Także środki
biodegradowalne.
Pełny zestaw środków
smarnych dla urządzeń
przemysłu spożywczego.



Anderol BV
tel. +31 43 352 41 90
fax +31 43 352 41 99
E-mail: info@anderol-europe.nl
Web-site: www.anderol.com

Wyłączny dystrybutor w Polsce:
solvadis polska sp. z o.o.
tel. (071) 372 30 70
fax (071) 372 30 80
e-mail:
kontakt@solvadis-polska.com.pl
www.solvadis-polska.com.pl

solvadis polska

NOWOŚCI TECHNICZNE

Nowa sprężarka KAESER KOMPRESSOREN

Już niedługo na targach
BAUMA w Monachium
zostanie zaprezentowany
nowy produkt firmy KA-
ESERKOMPRESSOREN.
Nowa sprężarka posiada

stawiane maszynom pracu-
jącym na budowie: duża
moc, długa żywotność, niski
poziom hałas.

Zapraszamy do odwie-
dzenia naszego stoiska na
Targach BAUMA w Mona-
chium w dniach od 29 mar-
ca do 4 kwietnia 2004 roku
(sektor F 7, stoisko 701/1).



wydajność 5,6 m³/min przy
nadciśnieniu roboczym 7
bar. Jest napędzana czte-
rocyndrowym silnikiem
wysokoprężnym o mocy 34
KM, chłodzonym wodą.
Niewątpliwymi zaletami
nowej maszyny są osobne
filtry powietrza dla silnika i
układu sprężania oraz
przed wszystkim opaten-
towane zabezpieczenie
chroniące narzędzia pneu-
matyczne przed zamara-
niem w zimie. Nowa sprę-
żarka o nazwie M 57 spełnia
najważniejsze wymagania

Sprężarka na kartę Ingersoll-Rand

Na międzynarodowych tar-
gach w Monachium pod
nazwą „Inetrnationale
Handwerksmesse” firma In-
gersoll-Rand przedstawiła
nowy kompresor śrubowy o
mocy 5,5-11 kW i wydajno-
ści od 0,48 do 1,70 m³/min.
Jest on pierwszym i jedy-
nym tego rodzaju produk-
tem na świecie wyposażo-
nym w tzw. napęd „Intelli-
drive”, w którym moc silni-
ka i parametry kompresora



dają się zmienić za pomocą karty z wbudowanym „czipem” pamięciowym, a tym samym dają się dopasować do rosnących/malejących potrzeb klienta. Kompaktywny stopień śrubowy posiada bardzo wydajne i sprawdzone wirniki z profilem CF.

Na wyżej wymienionych targach sprężarka ta została wyróżniona nagrodą ministra gospodarki i pracy Niemiec nagrodą „Za znakomite innowacyjne osiągnięcia w roku 2004”.

Czytelnicy „Pneumatyki” będą mogli bliżej zapoznać się z tą sprężarką w następnym numerze – 2(45)2004

Sprężarka ta jest do nabycia u dystrybutorów Ingersoll-Rand w Polsce, z którymi można się kontaktować pod następującymi numerami telefonów:

Gdynia (058) 660 95 70,
Katowice (032) 354 32 55,
Kraków (012) 285 84 05,
Poznań (061) 814 64 42,
Warszawa (022) 652 11 55
Wrocław (071) 798 59 20.

OLEJE TOTAL do smarowania sprężarek w przemyśle spożywczym

Większość sprężarek powietrza oraz pomp próżniowych w przemyśle spożywczym wymaga stosowania specjalnych środków smarnych. Jest to regulowane przez ustawodawstwo zalecające między innymi wprowadzanie zasad HACCP.

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point System) – system analizy zagrożeń i krytycznych punktów kontroli, ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa żywności podczas przebiegu wszystkich etapów procesu produkcji i obrotu żywnością. W przypadku środków smarnych do żywności spełnienie wymagań HACCP gwarantują środki smarne klasy H1 (środki smarne do incyden-

talnego kontaktu z żywnością) lub oleje białe spełniające wymagania farmaceutyczne (stosowane między innymi w farmacji, kosmetyce, medycynie). Koncern Total ma w swojej ofercie całą gamę czystych olejów białych bez dodatków, występujących pod nazwą handlową Finavestan. Część maszyn wymaga jednak olejów z dodatkami podnoszącymi właściwości smarne, antykorozyjne i antyutleniające. Takimi olejami są produkty Keystone Nevastane® oraz Lubriplate, produkowane na bazie olejów białych lub syntetycznych, zawierające dodatki dopuszczone do stosowania w przemyśle spożywczym.

Do sprężarek powietrza i pomp próżniowych w przemyśle spożywczym Total Polska zaleca następujące produkty klasy H1:

- Do sprężarek tłokowych:
- mineralne: Keystone Nevastane® EP 100 i 150,
 - półsyntetyczne: Keystone Nevastane® SS 100,
 - syntetyczne: Keystone Nevastane® SL 100 i 150.

- Do sprężarek śrubowych:
- mineralne: Keystone Nevastane® AW 32, 46 i 68,
 - półsyntetyczne: Keystone Nevastane® SS 46,
 - syntetyczne: Keystone Nevastane® SL 32, 46 i 68 oraz Lubriplate SFGO 32.

Do pomp próżniowych (oleje odporne na działanie kwasów i zasad):

- mineralne: Keystone Nevastane® AW 100 i 150
- oraz syntetyczny: Lubriplate SFGO 150.

Dodatkowo do mycia elementów pneumatycznych w przemyśle spożywczym zalecany jest również produkt klasy H-1 – Keystone Nevastane® Flush Oil, ułatwiający on umycie układu i usunięcie resztek starego oleju, mieszalny z olejami mineralnymi i większością olejów syntetycznych.

www.totalpolska.pl



JAKOŚĆ KTÓRA PRZEBIJA

- Sprężarki śrubowe o wydajnościach od 0,2 do 50,0 m³/min i ciśnieniach do 13 bar
- Sprężarki tłokowe o wydajnościach od 125 do 6200 l/min i ciśnieniach do 35 bar
- Oczyszczanie sprężonego powietrza,
- Kompleksowy montaż

Centrala:
PNEUMATIK SA
Wysogotowo
ul. Kamienna 28
62-081 Przeźmierowo
tel. (061) 816 12 46, 816 12 55
fax (061) 816 17 71
e-mail: info@pneumatik.com.pl
Internet: www.pneumatik.com.pl

Oddziały:
Częstochowa (034) 322 06 26
Jarosław (016) 624 22 60
Serwis 24 h: 0 608 445 555

neumatik

Oficjalny przedstawiciel firmy BOGE KOMPRESSOREN

KOLUMB ODKRYŁ AMERYKĘ, TY ODKRYJ



Ingersoll-Rand

NIEKWESTIONOWANEGO ŚWIATOWEGO LIDERA W PRODUKCJI SPRĘŻAREK TRADYCJA I DOŚWIADCZENIE istnieje od 1871 r.

Oferujemy w pełnym zakresie wydajności: proste w montażu, tanie w eksploatacji, bezobsługowe

- ✓ **SPRĘŻARKI** olejowe i bezolejowe – tłokowe, śrubowe i odśrodkowe
- oraz urządzenia towarzyszące:
- ✓ **CHŁODNICE**
- ✓ **OSUSZACZE**
- ✓ **FILTRY**
- ✓ **SEPARATORY**

ZAPEWNIAMY DORADZTWO TECHNICZNE, SERWIS GWARANCYJNY, POGWARANCYJNY, SKŁAD CZĘŚCI



Przedstawiciel
INGERSOLL-RAND®
AIR SOLUTIONS

Biuro: 00-871 Warszawa, ul. Żelazna 67/62,
Tel.: (022) 652 11 55 · faks: (022) 654 74 08
e-mail: wimtec_office@wimtec.pl · www.wimtec.pl



**V MIĘDZYNARODOWE TARGI
HYDRAULIKI, PNEUMATYKI,
STEROWANIA I NAPĘDÓW**

**ZAPRASZAMY DO KATOWIC
19-21 października 2004**

Równoległe odbędą się Międzynarodowe Targi
Przemysłu Chemicznego



CHEMTARG

HONOROWY PATRONAT OBJAŁ:

Minister Gospodarki,
Pracy i Polityki Społecznej

Patronat medialny:

Pneumatyka
DWUMIESIĘCZNIK



Międzynarodowe Targi Katowickie Sp. z o.o.
40-955 Katowice, ul. Bytkowska 1b
tel. (032) 78-99-100, 78-99-194
fax (032) 254-02-27, 258-89-19
e-mail: hps@mtk.katowice.pl
www.mtk.katowice.pl

JESTEŚMY ZAINTERESOWANI UDZIAŁEM W TARGACH, MATERIAŁY
INFORMACYJNE PROSIMY PRZESYLAĆ NA ADRES:

firma:
adres:
tel.
fax
e-mail:

NOWOŚCI TECHNICZNE / AKTUALNOŚCI

Oferta przetworników pneumatycznych FESTO

Firma FESTO oferuje nowe rodziny czujników, SDE1 – Zoptymalizowane pod kątem szybkiego montażu, uruchomienia i jak najlepszego wskazania.



SDE5 – Inteligentny czujnik ciśnienia i podciśnienia z mikroprocesorem, funkcją uczenia i do szybkiego montażu.



Modułowa seria MS zespołów przygotowania powietrza FESTO

Seria MS zapewnia wszystkie funkcje dla przygotowania powietrza i oferuje zawsze odpowiednie rozwiązanie, dzięki szerokiemu asortymentowi podzespołów. Dostępne są pojedyncze elementy lub całe zestawy.

Pojedyncze urządzenia i zestawy:

- Indywidualne jednostki opisane kodami MS4... i MS6...

- Zestawy MS przygotowane fabrycznie i indywidualne jednostki konfigurowalne wchodzące w skład systemu modułowego MS.



Charakterystyka:

- Wszystkie wersje dostępne są w 2 wielkościach: MS4 (rozmiar 40 mm) i MS6 (rozmiar 62 mm).
 - Przepływ z prawej do lewej strony lub z lewej do prawej (dla typów Z)
 - 14 różnych modułów funkcyjnych w wielu różnych wersjach
 - Konstrukcja modułowa
- Zalety:
- Wysoka wydajność, wysokie przepływy, kompaktowe wymiary.
 - Prosta i szybka instalacja: pojedyncze elementy można dowolnie w prosty sposób łączyć w złożone zespoły.
 - Użytkownik może łatwo stworzyć własne niestandardowe konfiguracje.
 - Rozbudowane funkcje bezpieczeństwa (różne typy zaworów wolnego startu).

Przetworniki elektropneumatyczne proporcjonalne SMC

Seria ITV2000/3000

- brak zużycia powietrza w stanach równowagi,



- 2 wyjścia: analogowe 1~ 5 VDC,
- dwustanowe PNP/NPN,
- stopień ochrony IP65,
- zwarta konstrukcja,
- prosta nastawa dzięki klawiaturze foliowej i wyświetlaczowi diodowemu.

Miniaturowe proporcjonalne przetworniki elektropneumatyczne SMC

Seria ITV0000

- lekka, zwarta konstrukcja, szerokość 15 mm, masa 100g,



- może być używany jako samodzielne urządzenie lub jako blok modułowy na szynie wg DIN,
- zintegrowane przyłącza wykłowe,
- stopień ochrony IP65,
- dioda świecąca jako wskaźnik błędów przewodu.

Cyfrowy przekaźnik strumienia objętości

Seria PFA/PFW

- do powietrza lub wody - do wyboru,
- łatwy odczyt dzięki wyświetlaczowi diodowemu,



- do wyboru czujnik i wyświetlacz połączone razem lub rozdzielone,
- klawiatura foliowa upraszcza nastawianie,
- 2 niezależne wyjścia/punkty przełączania,

- wysoka trwałość dzięki brakowi części mechanicznych.

ASTAT

Firma ASTAT z Poznania oferuje przekładniki prądowe niemieckiej firmy MBS docelów pomiarowych (prądy od 1A do 7500A w klasach dokładności 0,5 i 1) oraz przekładniki prądowe do celów rozliczeniowych (prądy od 25A do 3200A w klasach dokładności 0,5 0,5S 0,2 0,2S), zasilacze impulsowe cechujące się wysoką sprawnością i niezawodnością, z zabezpieczeniami przed przeciążeniem i zwarcie.

ASTAT oferuje Państwu również jeden z najlepszych w Europie wszechstronny system oznaczania aparatów i urządzeń elektrycznych i energetycznych firmy Grafoplast. Systemy obejmują: metodę ręcznego oznaczania, drukowanie oznaczeń za pomocą plotera, drukarki termicznej (SI2K), drukarki laserowej

Więcej informacji znajdziecie Państwo na naszej stronie internetowej www.astat.com.pl

Zapytanie ofertowe w portalu automatyka.pl

Portal internetowy automatyka.pl to miejsce, w którym gromadzimy i porządkujemy informacje handlowe z szeroko pojętej automatyki przemysłowej oraz dziedzin pokrewnych. Nie skupiamy się wyłącznie na sterowaniu. Portal automatyka.pl to także cała aparatura pomiarowa, urządzenia wykonawcze, napędy, osprzęt hydrauliczny i pneumatyczny, systemy sterowania i regulacji, urządzenia sieciowe oraz oprogramowanie dla przemysłu. Na naszych stronach można znaleźć informacje o firmach, produktach i usłu-

spężarki powietrza



ALUP Kompressoren

Sprężarki śrubowe o ciśnieniach roboczych od 4 do 15 bar i wydajnościach od 0.4 do 70 m³/min.



ciche

Sprężarki śrubowe pracują cicho i bez wibracji, dzięki temu praca z nimi nie jest uciążliwa.

oszczędne

Procesorowy system sterowania zapewnia ekonomiczne wykorzystanie energii, przypomina o konieczności serwisowania i diagnozuje awarie.

niezawodne

Najwyższą jakość sprężarek potwierdzają liczne certyfikaty morskich towarzystw klasyfikacyjnych: Lloyd's Register of Shipping, Germanischer Lloyd, Det Norske Veritas, Bureau Veritas. Również NATO wybrało ALUP Kompressoren na dostawcę strategicznego. Firma spełnia także warunki ISO 9001.



PPHU KOMPRESS jest wyłącznym przedstawicielem ALUP Kompressoren w Polsce. Nasza oferta jest dostępna w sieci Internet. Chętnie odpowiemy na pytania osobiście.

02-288 Warszawa, ul. Krzysztofa Kolumba 22
tel./faks: (0 22) 846 62 54 i 868 00 33
e-mail: kompres@kompres.com.pl

www.kompres.com.pl



Próżnia jest jak magia ...

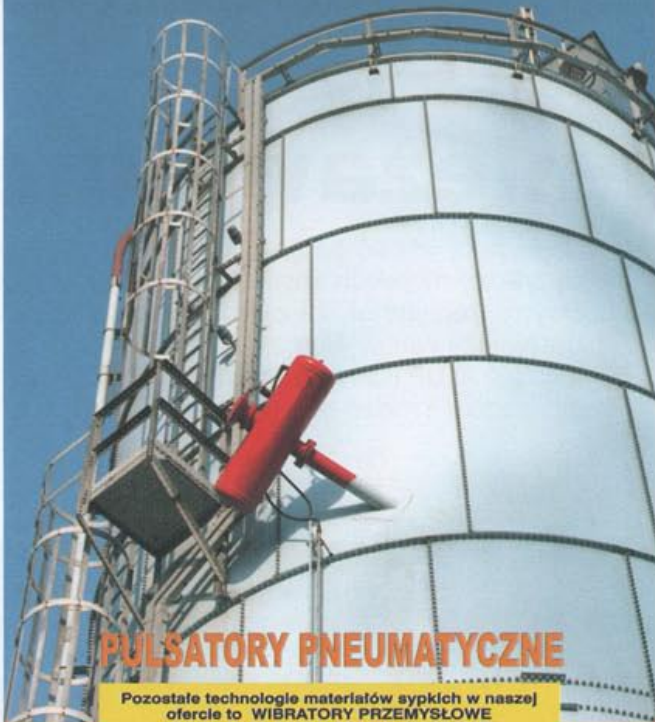
PIAB
Innovators in
Vacuum Technology

**POMPY MULTIEŻEKTOROWE
AKCESORIA PRÓŻNIOWE
PRZYSSAWKI**

Bovin 81-327 Gdynia, ul. Wolności 20, tel./fax: (0-58) 621-98-24, 621-99-64
BOVIN - Południe: 0 502-422-300, e-mail: piab@bovin.com.pl

www.bovin.com.pl

INWET Przedsiębiorstwo Wdrażania Innowacji
Spółka Akcyjna



PULSATORY PNEUMATYCZNE

Pozostałe technologie materiałów sypkich w naszej ofercie to WIBRATORY PRZEMYSŁOWE I POROWATE SPIEKI PRZEPUSZCZALNE

41 - 500 Chorzów, ul. Zgrzebnicka 5; telefony: (32) 241 13 09, 247 48 96, 247 48 97; fax (32) 247 48 94; tel. kom. (601) 701 188; http://www.inwet.chorzow.pl; e-mail: inwet@inwet.chorzow.pl

AKTUALNOŚCI

gach, jakie są dostępne na rynkach automatyki przemysłowej. Za pośrednictwem naszego portalu użytkownicy mogą dotrzeć niemal do każdego produktu, jaki chcą wykorzystać w instalacjach i systemach stosowanych w przemyśle.

3. W nowym oknie otworzy się formularz. Wypełnij jego kolejne pola: dane dotyczące poszukiwanego produktu oraz Twoje dane.

4. Kliknij przyciskiem „Wyślij”. Nowy ekran pozwoli Ci skorygować dane.



Chcąc oszczędzić Twój czas, poświęcony na proces poszukiwania dostawców czy produktów, udostępniamy w portalu automatyka.pl mechanizm zapytań ofertowych.

Co to jest zapytanie ofertowe? To sposób dotarcia do firm w poszukiwaniu określonych produktów czy usług.

Jeśli szukasz dostawcy jakiegoś rozwiązania, a nie masz czasu szperać po milionach stron w Internecie, spróbuj w portalu automatyka.pl. Wypełnienie prostego formularza z informacjami o poszukiwanym produkcie oraz z Twoimi danymi pozwoli Ci na kontakt się z najodpowiedniejszą grupą firm. Liczba firm zarejestrowanych w portalu (ponad 1100) zapewnia dużą skuteczność takich kontaktów i w większości przypadków kończy się udaną transakcją.

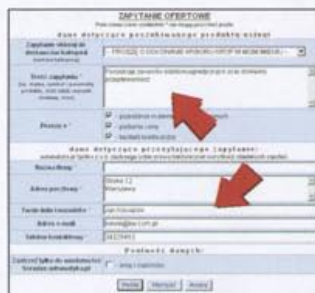
Jak złożyć zapytanie ofertowe?

1. Na stronie głównej w www.automatyka.pl znajdziesz moduł „Zapytanie ofertowe”.

2. Kliknij żółty przyciskiem „Zadaj zapytanie”.

Jeżeli uznasz, że wymagają poprawy, kliknij przyciskiem „Popraw”, jeżeli są poprawne, kliknij „OK”.

Tak wypełnione zapytanie zostanie przez naszego konsultanta przekierowane do odpowiedniej grupy dostawców. Firmy posiadające w swojej ofercie poszukiwane produkty odpowiedzą w wybranej przez Ciebie formie kontaktu (e-mail, telefon).



Mechanizm zapytań ofertowych dzięki swojej prostocie i skuteczności zyskał już popularność oraz pozytywne opinie użytkowników. Zachęcamy do tej formy nawiązywania kontaktów handlowych.

PNEUMA 2004
- Pokażmy się razem



Organizatorzy XIV Krajowej Konferencji PNEUMA 2004 przypominają wszystkim zainteresowanym, że termin nadsyłania ostatecznej wersji referatu mija w dniu 15.04.2004. Referaty wygłoszone na konferencji będą opublikowane w „Pneumatyce” i w „Hydraulice i Pneumatyce” (referaty z dziedziny hydrauliki) w wydaniach 3 i 4/ 2004. Wydanie 3 wymienionych czasopism ukazuje się przed konferencją, a wydanie 4 po konferencji – w sierpniu. Do wydania 3 wejdą tylko referaty nadesłane w terminie.

Konferencja ta jest organizowana co dwa lata przez coraz to inny ośrodek naukowo-techniczny w Polsce. Poprzednia była zorganizowana przez Politechnikę Białostocką tym razem głównym organizatorem jest Akademia Techniczno-Rolnicza, Wydział Mechaniczny, Katedra Sterowania i Konstrukcji.

Jak wcześniej informowaliśmy, jednym ze współorganizatorów Konferencji są Międzynarodowe Targi Poznańskie. Udostępniły one na specjalnych zasadach powierzchnię wystawową w czasie trwania czwarcygodniowych Targów Technologii Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych, na której zostanie przygotowany blok niewielkich stoisk targowych dla firm utożsamiających się z Klubem Sprężonego Powietrza. Tam też odbędzie się sesja przemysłowa konferencji PNEUMA, w drugim dniu targów. Informacje o możliwości wzięcia udziału w Konferencji i zaprezentowania swojej oferty przed publicznością konferencyjną i targową są rozsyłane przez redakcję „Pneumatyki” do firm potencjalnie zainteresowanych. W przybliżeniu koszt udziału w imprezie jest o ok. 30%

tańszy niż tradycyjna forma uczestnictwa w targach poznańskich. Istnieje też możliwość uczestniczenia w samej konferencji bez części targowej. Wówczas koszt udziału wynosi 800 zł.

Adres sekretariatu konferencji:
www.pneuma.atr.bydgoszcz.pl, mgr inż. Sylwester Wawrzyniak, Katedra Sterowania i Konstrukcji, Akademia Techniczno-Rolnicza, ul. prof. S. Kaliskiego 7, 85-798 Bydgoszcz, tel. (052) 340 82 23, (052) 340 82 88, e-mail: sylvas@atr.bydgoszcz.pl
Wszelkie wyjaśnień udziela również redakcja „Pneumatyki”.

ULMER POLSKA

Szanowni Czytelnicy! W dniu 1.01.2004 działająca od ponad 130 lat firma ULMER GmbH otworzyła swój oddział w Polsce. ULMER POLSKA jest firmą, która udzieli Państwu pomocy technicznej w każdej dziedzinie automatyki i mechaniki, poprzez dostarczenie odpowiednich elementów pneumatyki i przeniesienia na



pędu, aż do ich montażu w siedzibie odbiorcy. Jesteśmy bezpośrednimi dostawcami elementów pneumatyki i mechaniki wielu renomowanych producentów takich jak np: PNEUMAX, BEA, IWIS, BUCO, GATES, HALDER itp. Już dla wielu polskich firm jesteśmy najlepszym partnerem w interesach. Wodzisław Śląski, tel. (032) 453 17 36

AMET
PNEUMATYKA
AUTOMATYKA
HYDRAULIKA

SIŁOWNIKI
SZYBKOZŁĄCZA
POMPY
KOMPRESORY
BLOKI PRZYGOTOWANIA POWIĘTRZA

NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE

51-114 Wrocław, ul. Obornicka 86 B
tel. 071 352 84 41, 352 75 39, 372 63 50, 372 63 51
tel. / fax 071 372 63 82

e-mail: amet@amet.com.pl internet: http://www.amet.com.pl

AIRPRESS

FRIPOL Sp. z o.o.
86-100 Świecie, Wiąg 108 A
tel. (052) 331 25 88, 332 45 73
fax (052) 331 20 43
e-mail: fripol@airpress.pl, www.airpress.pl

05-092 Łomianki k/Warszawy
ul. Kolejowa 163/1, tel. (022) 751 61 63, 0608 395 056

PNEUMAPOL Sp.j.
71-254 Szczecin, ul. Łukasieńskiego 13
tel./fax (091) 487 06 71, tel.: 0608 490 395, 0602 369 434, 0504 235 396
e-mail: kompresor@pneumapol.pl, www.pneumapol.pl

Nasza oferta:

- sprężarki śrubowe,
- sprężarki tłokowe,
- sprężarki specjalistyczne,
- systemy oczyszczania sprężonego powietrza: (osuszacze, filtry, mikrofiltry itp.)
- osprzęt pneumatyczny: reduktory, naoliwiacze, szybkozłącza, redukcje, węże,
- narzędzia pneumatyczne,
- montaż sieci pneumatycznych z elementów TRANSAIR.

Archimedes – firma polska, produkt europejski

Archimedes to jeden z dużych zakładów przemysłowych, które odegrały ważną rolę w powojennej historii Wrocławia i Polski. W niektórych okresach jego załoga liczyła blisko 2500 osób. Początkowa produkcja to śruby, nakrętki i maszyny śrubiarskie, w czym kontynuował tradycje przedwojennego zakładu niemieckiego istniejącego od drugiej połowy XIX w.

W kolejnych okresach asortyment był rozszerzany m. in. o kołowroty górnicze, narzędzia pneumatyczne, podnośniki hydrauliczne i dojarki mechaniczne.



Od półproduktu ...

Obecnie jest to przedsiębiorstwo znacznie mniejsze, ale prężnie działające na rynku w trzech głównych obszarach: hydraulika, pneumatyka i usługi.

Najdłuższe doświadczenia zakład ma w produkcji narzędzi pneumatycznych. Jest to jedyny producent w Polsce takich narzędzi. Doskonałe wyposażenie technologiczne pozwala na produkcję bardzo szerokiego asortymentu narzędzi mogących bez kompleksów konkurować na rynku europejskim.

Poniżej krótka charakterystyka niektórych grup wytwarzanych w Archimedesie narzędzi pneumatycznych: **Szlifierki proste.** Profesjonalne narzędzia przeznaczone do długotrwałej pracy w trudnych warunkach. Niski poziom wibracji i hałasu oraz zabezpieczenia czynią je bezpiecznymi i nieuciążliwymi dla operatora.

Szlifierki kątowe. Wysokowydajne narzędzia używane do obróbki powierzchni spawanych, odlewów i odkuwek. Wyposażenie w pierścień samowyważający zapewnia komfort i bezpieczeństwo obsługi.

Szlifierki pionowe. Do intensywnej obróbki dużych powierzchni, oraz w budownictwie do cięcia kształtowników i prętów zbrojeniowych.

Wysokoobrotowe szlifierko-frezarki. Do obróbki małych odlewów, odkuwek, kokili, matryc itp. Przystosowane do pracy z trzpieniowymi ściernicami lub frezami. Duża moc przy małych wymiarach i masie.

Frezarki proste. Przydatne do obróbki większych matryc i kokili oraz



... i montaż...

spoin i powierzchni odlewów w trudnych warunkach.

Młotki ścinaki. Zastosowanie w przemyśle maszynowym, odlewniczym i w budownictwie. Używane do ukosowania blach, wyrównywania spoin spawalniczych, usuwania nadlewków i wlewków, przebijania ścian i wykonywania rowków pod instalacje. Specjalne końcówki umożliwiają także zakuwanie nitów stalowych. Młotek kliniak jest niezastąpiony w pracach kamieniarskich.

Młoty udarowe. Bardzo duża wydajność przy wykonywaniu następujących prac: rozkruszanie i rozdrabnianie podłoża skalistego oraz zamarniętych gruntów, rozbijania nawierzchni dróg betonowych i kon-



... poprzez pełen cykl obróbczy...



... do wyrobu finalnego

struktury żelbetonowych, usuwania nawierzchni asfaltowych, rozbijania i przebijania murów betonowych i ceglanych, rozbijania bloków skalnych, ze specjalną przystawką można wbijać elementy szalunkowe zabezpieczające wykopy. Cechują się małym zużyciem sprężonego powietrza, nieskomplikowaną eksploatacją i dużą odpornością na ciężkie

warunki pracy. Jeden z modeli jest specjalnie odporny na zamarzanie.

Ubijaki formierskie. Do prac formierskich w odlewniach żeliwa, staliwa i metali kolorowych. Większe modele są stosowane przy zagęszczaniu nawierzchni dróg.

Klucze udarowe. Do prac montażowych zarówno w przedsiębiorstwach dużych, jak i mniejszych. Szeroko wykorzystywane w przemyśle motoryzacyjnym i maszynowym.

Wiertarki. Zwarta budowa i mała masa. Umożliwiają szybkie wiercenie głębokich otworów w różnorodnych materiałach.

Wkrętaki. Znaczne wartości momentu przy zwartej budowie i małych wymiarach. Różne rodzaje sprzęgieł umożliwiają uzyskanie dokładnego momentu dokręcającego.

(Więcej o Archimedesie na stronie 22)

Artykuł promocyjny
Archimedes SA



Gwintownice. Wykonują szybko i efektywnie ręczne operacje gwintowania. Z różnymi uchwytami i ze zwiększoną prędkością powrotną.

marani

adres:

MARANI SP. Z O.O.
ul. Mickiewicza 66
41-807 Zabrze Mikulczyce

fax : /32/ 274-24-98 do 99
tel : /32/ 274-01-13 do 16

internet:

strona: www.marani.pl
e-mail: marani@marani.pl

www.marani.pl

Jesteśmy największym w południowej Polsce przedsiębiorstwem typu ESCO w branży sprężonego powietrza.

marani
w trosce o lepsze jutro

ENERGY SAVING COMPANY ENERGY SAVING COMPANY

Marani-firma

Spółka Marani założona została z misją aktywnego udziału w restrukturyzacji technicznej przemysłu ciężkiego w dziedzinie gospodarki sprężonym powietrzem. Mamy wiedzę i doświadczenie w budowie, modernizacji i serwisie dużych instalacji przemysłowych sprężonego powietrza.

NASZE OSIĄGNIĘCIA :

- ponad 100 wdrożonych instalacji
- ponad 100 dużych sprężarek i dmuchaw z których zasilamy przedsiębiorstwa Śląska w ramach outsourcingu i contractingu

ENERGY SAVING COMPANY ENERGY SAVING COMPANY

Marani-profil

Budujemy i wyposażamy nowe sprężarkownie powietrza. Na zasadach outsourcingu przejmujemy w zarządzanie sprężarkownie Klienta i podejmujemy się wytwarzać i dostarczać sprężone powietrze o gwarantowanych parametrach i stałej cenie.

NASZA OFERTA ZAWIERA:

- contracting
- outsourcing
- dzierżawa z opcją wymiany

Naszymi Klientami są kopalnie węgla kamiennego, wielkie i małe przedsiębiorstwa przemysłowe, energetyczne, spożywcze, szpitale i jednostki użyteczności publicznej, inwestorzy w sferze przemysłowej i użyteczności publicznej, banki i instytucje finansowe.

ENERGY SAVING COMPANY

ENERGY SAVING COMPANY

ENERGY SAVING COMPANY

ENERGY SAVING COMPANY

ENERGY SAVING COMPANY

BOGE KOMPRESSOREN – zawsze w gotowości!

Firma BOGE KOMPRESSOREN z Bielefeldu rok 2003 zamknęła obrotem rzędu 78 milionów euro i był to 6. z kolei, rekordowy rok (2002=77 mln, 2001=76 mln).

Przedsiebiorstwo z 97-letnią tradycją od czterech generacji jest firmą rodzinną. „Z danych fundamentalnych wynika, iż BOGE jest w wyśmienitej kondycji”, podkreśla Wolf D. Meier-Scheuven, prawnik założyciela firmy i prezes zarządu. Udział eksportu w łącznym obrocie u najstarszego producenta sprężarek w Niemczech sięga 50%. „To wynika z naszej filozofii, która zakłada dostarczanie w całym świecie niezawodnych systemów sprężonego powietrza, konsekwentną orientację na klienta i indywidualne podejście do każdego projektu” – mówi Meier-Scheuven.

BOGE szuka lukratywnych rynków zbytu m. in. w Azji. Służy temu podjęcie produkcji sprężarek śrubowych w Szanghaju na wiosnę tego roku. „Chiny mają znakomite długoterminowe perspektywy rozwoju i obecnie są motorem napędowym wzrostu gospodarczego w świecie. Docelowo chcemy wzmocnić naszą pozycję na tym rynku.” W tym kraju azjatyckim BOGE zdołało w 2003 r. podwoić obroty. Filia firmy została uznana przez władze Szanghaju za „najlepiej rozwijającą się inwestycję z kapitałem zagranicznym”. W sumie 1/3 całego eksportu BOGE jest realizowana w Azji, a udział ten powinien jeszcze wzrosnąć: „Naszym dążeniem jest wzmocnienie przedsiębiorstwa poprzez wejście na rynek Chiński i ulokowanie montowni sprężarek śrubowych w państwie śródka, co pozwoli zagwarantować pewną przyszłość przedsiębiorstwu w Niemczech.”

Sprężarki tłokowe, śrubowe oraz turbosprężarki stanowią zasadnicze

portfolio produktów BOGE, do tego dochodzą jeszcze urządzenia do przygotowania sprężonego powietrza. Obecnie BOGE jest największym w Niemczech producentem sprężarek bezolejowych. Przyszłe cele wzrostu zostały już wytyczone: „W ubiegłym roku kalendarzowym zwiększyliśmy natężenie produkcji, wciąż udoskonalamy jakość naszych produktów, jak również znacząco skróciliśmy terminy dostawy.” Firma zatrudnia w chwili

potencji naszego produktu w kierunku poszerzania technicznej kompetencji naszej firmy jako kontrahenta. Z sukcesem wystartował właśnie nasz pakiet gwarancyjny Longlife, zawierający gwarancję producentką nawet do 5 lat.”

Cała fabryka jest konsekwentnie modernizowana. Wolf D. Meier-Scheuven: „Możemy szybko i kreatywnie dopasowywać się do nowych kierunków rozwoju i trendów. To



li obecnej 500 pracowników, z czego 425 w samych Niemczech (o 25 więcej w stosunku do ubiegłego roku).

BOGE ma również atrakcyjną ofertę usług posprzedażnych. „Tu chcemy wykonać krok od technicznej kom-

należy do nas: weryfikować aktualne modele zarządzania i ukierunkowywać się na przyszłe priorytety. U nas panuje atmosfera gotowości – zawsze!”

*Artykuł promocyjny
Pneumatik*



domnick hunter

спрѣжѣннѣе



dh Group Polska Sp. z o.o.,
ul. Ryzowa 87, 05-816 Opacz k/Warszawy,
tel. (022) 723 03 67, fax (022) 723 03 68
e-mail: info@dhgroup.pl

Oczyszczanie sprężonego powietrza



Osuszacz adsorpcyjny jutra już dzisiaj

Budowa modułowa = elastyczność

Sprężone powietrze jest jednym z podstawowych źródeł energii w przemyśle. Aby optymalnie go wykorzystać, powinno być czyste, bez oleju i suche. Już od dawna wykorzystuje się urządzenia pozwalające osiągnąć ten cel. Jednak zamiast konwencjonalnych osuszaczy firma domnick hunter oferuje użytkownikom kompaktowy osuszacz typu Pseudri, w wykonaniu modułowym, który łatwo dopasować do zmieniających się wymagań.

Osuszanie sprężonego powietrza jest ważnym zagadnieniem. Istnieje bardzo dużo rozwiązań, które jednak niewiele różnią się między sobą. Klasyczna konstrukcja osuszacza adsorpcyjnego to dwa oddzielnie ustawione zbiorniki zawierające adsorber. Zbiorniki są połączone mniejszą lub większą liczbą przewodów rurowych, w których znajdują się zawory potrzebne do przełączania oraz urządzenia nadzorcze. Zarówno cechy techniczne, jak i parametry ekonomiczne pozwalały dotychczas przypuszczać, że jest to optymalny sposób rozmieszczenia złóż adsorpcyjnych. To, że budowa tego osuszacza dotychczas się nie zmieniła, świadczy też o jej niezawodności. Nie znaczy to jednak, że nie jest możliwy postęp w tej dziedzinie.

Należy zwrócić uwagę na znaczne zapotrzebowanie na miejsce, a więc wysokość i szerokość. Potrzebne przy osuszaczu filtry wstępny i końcowy również wymagają miejsca.

Okazuje się, że zwykłe okrągłe zbiorniki moż-

na zastąpić prostokątnymi. Można je ustawić jeden przy dru-

gim, co pozwala lepiej wykorzystać przestrzeń.

Koncepcja

Konstruktorzy z firmy domnick hunter znaleźli rozwiązanie łączące zalety użytkowe prostokątnych zbiorników z korzystną ceną ich wytwarzania. W jednym procesie wytłaczania wykonuje się prostokątne profile mające dwie sąsiadujące komory. Profil ma symetryczną geometrię, a dwie komory adsorpcyjne przylegają bezpośrednio do siebie.

Profil tnie się na żadaną wysokość i ustawia pionowo. Tym samym mamy dwa zbiorniki gotowe do zamocowania sita molekularnego. Trzeba jeszcze zamknąć górną część profilu. Układ uzupełniają urządzenia przełączające i system sterowania. Wynikiem tej konstrukcji jest osuszacz typoszeregu Pseudri. Aby umieścić większą ilość adsorbentu, nie ma potrzeby zwiększania przekroju profilu. Wystarczy zwiększyć liczbę profili. Dołącza się po prostu równoległe kolejne profile, a można dołączyć do 10 takich profili bez stosowania przestrzeni pośrednich. W wyniku tego uzyskuje się około 60% oszczędności miejsca oraz masy.

Osuszacz adsorpcyjny Pseudri jest dostarczany jako regenerowany na zimno lub na gorąco o wydajności od 271 m³/h. Te dane odnoszą się do ciśnienia roboczego 7 bar i temperatury 35°C na wlocie. Większe wydajności uzyskuje się, montując dodatkowe profile (komory) suszące (instalacje wielokomorowe).

Zalety

Dzięki nowym osuszaczom adsorpcyjnym pojawiają się nowe możliwości. Dotychczas użytkownik kupował osuszacz adsorpcyjny, wystarczający mu do osuszania występującej w danym czasie ilości sprężonego powietrza. Na wszelki wypadek osuszacz był dobierany z zapasem.

Co zrobić, jeśli zapotrzebowanie na powietrze wzrośnie tak, że wydajność osuszacza już nie wystarczy. W tym przypadku będzie miała zastosowanie modułowa budowa osuszacza domnick hunter.

Dzięki dobudowie kolejnej komory można zwiększyć wydajność osuszacza i pokryć wzrastające zapotrzebowanie na osuszanie sprężonego powietrza.

Moduły poszerzające nie są spawane, lecz przykręcane. Widoczne są przy tym oszczędności w wykorzystaniu przestrzeni.

Kombinacja komór suszących umożliwia wyłączanie poszczególnych komór przy przeprowadzaniu obsługi i konserwacji bez przerywania ciągłości zasilania czystym i suchym powietrzem (fot. 2). Ponadto można – przy zastosowaniu tylko jednej dodatkowej komory jako rezerwy – uzyskać 100% bezpieczeństwa pracy.

Rzadko kiedy użytkownik ma wystarczająco dużo miejsca w sprężarkowni na dodatkowe urządzenia do uzdatniania sprężonego powietrza. Również drzwi nie zawsze są wystarczająco duże. W tym zakresie osuszacz adsorpcyjny Pseudri oferuje użytkownikowi ewidentną korzyść, ponieważ „pasuje do każdych drzwi” (fot. 3).

Zasada pracy jest taka sama przy obydwu typach osuszaczy (regenero-



Fot. 2 Instalacje wielorzędowe



Fot. 1 Osuszacz adsorpcyjny Pseudri

wanym na zimno i na gorąco). Sprężone powietrze przepływa najpierw przez wysokiej wydajności filtry, oddzielające zanieczyszczenia stałe, wodę i oleje. Wytrącony kondensat jest usuwany za pomocą wewnętrznych lub zewnętrznych automatycznych spustów kondensatu. Konstrukcja osuszaczy Pseudri zapewnia równomierny rozdział strumienia powietrza na wszystkie komory. Maksymalne upakowanie adsorbentu uzyskuje się dzięki specjalnemu procesowi napełniania „Snow Storm” („burza śnieżna”). Upakowanie to zapewnia równomierny opór przepływu w każdym złożu.

Oprócz równomiernego rozdziału przepływu, technika napełniania daje maksymalny stopień skuteczności przy równocześnie zredukowanej ilości adsorbentu. Zapobiega tworzeniu się kanałów w złożu adsorbentu, spowodowanych nierównomiernym upakowaniem. Sprężone powietrze przepływa przez złożę adsorbentu i jest kierowane do górnego modułu. Opuszcza osuszacz adsorpcyjny poprzez zawór wylotowy i zamontowany filtr przeciwpylowy. Znajdujący się naprzeciw zawór pozostaje zamknięty, dzięki czemu powietrze nie wpływa do przednich komór. Mała część strumienia osuszonego sprężonego powietrza zostaje rozprężona poprzez nastawny zawór znajdujący się w głowicy modułu.

Ekstremalnie suche powietrze płynie poprzez górny moduł do regenerowanej komory znajdującej się, w tym przypadku, z tyłu. W ten sposób desorbowana jest w tej komorze wilgoć, która była adsorbowana w cyklu osuszania. Powietrze regenerujące wypływa poprzez zawór upustowy i tłumik do atmosfery.

Elektroniczny układ sterowania steruje cyklami, zamykając i otwierając zawory. W następnym etapie zamknie się zawór wylotowy w komorze tylnej, odbuduje się tam ciśnienie do wartości ciśnienia w komorze przedniej i tym samym nastąpi zamiana komór suszących, a przednie komory będą regenerowane.

Osuszacze regenerowane na gorąco pracują bardzo skutecznie i energooszczędnie, przyczyniając się do zmniejszania kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Cechą charakterystyczną jest nieznaczne zapotrzebowanie na energię elektryczną. Można to osiągnąć dzięki płytom grzewczym, ukształtowanym

jak plaster miodu. Są one montowane u góry i w środku komór osuszacza. Dzięki specjalnej osłonie płyty grzewcze nie stykają się z adsorbentem. Duża moc, szybkie podgrzewanie i chłodzenie zapewniają równomierny przepływ ciepła do powietrza regenerującego.

Gorące i ekstremalnie suche powietrze adsorbentem wilgoć z adsorbentu, zapewniając pełną jego regenerację. Płyty grzewcze PTC dostarczają, przy włączeniu w sposób pewny i z zachowaniem samoregulacji, dużą ilość ciepła, a następnie redukują swoją moc odpowiednio do osiągniętej temperatury roboczej. Metoda regeneracji na gorąco prowadzi do redukcji zapotrzebowania na energię i krótszych czasów przełączania. Tym samym osuszacz regenerowany na gorąco optymalnie dopasowuje się do danego stanu roboczego.

Niskie zużycie powietrza do regeneracji osuszacza regenerowanego na zimno jest możliwe dzięki optymalizacji sposobu działania adsorbentu.

Dzięki konstrukcji modułowej możliwy jest transport ciepła między komorami. Podczas adsorpcji w adsorbencie wydziela się ciepło. Endotermiczna desorpcja wymaga zaś doprowadzenia ciepła, które pomaga usuwać wilgoć. Ponieważ osuszacz adsorpcyjny regenerowany na zimno ma komory osuszania i regeneracji w jednym głęboko tłoczonym profilu, można wykorzystać tę fizyczną bliskość.

Oszczędność energii dzięki sterowaniu punktem rosy

Zużycie energii przez osuszacz regenerowany na ciepło jest stałe przy założeniu, że adsorbent regenerowany jest w pełni nasycony. Oznacza to przełączanie osuszacza adsorpcyjnego na końcu cyklu osuszania ze strony regeneracji na stronę adsorpcji, a tym samym możliwość wystąpienia niewykorzystanej zdolności osuszania. Przy w pełni nasyconym adsorbencie zużycie energii przez osuszacz jest większe, aniżeli potrzeba. Z tego też powodu do nadzoru systemu wprowadzono układ sterowania punktu rosy. To sterowanie punktu rosy gwarantuje zużycie energii odpowiednie do rzeczywistego przepływu sprężonego powietrza, a nie do wydajności znamionowej osuszacza. Uzyskuje się przy tym znaczne oszczędności energii.



Fot. 3 Osuszacz adsorpcyjny typoszeru Maxi Plus

Ochrona osuszacza adsorpcyjnego

Ochrona osuszacza adsorpcyjnego przed zanieczyszczeniami stałymi, wodą i olejem zawsze się opłaca, ponieważ dzięki temu zwiększa się trwałość osuszacza. Ponadto wtedy w 100% jest zagwarantowany żądany punkt rosy. Uzdatnianie sprężonego powietrza za pomocą filtrów wstępnych może odbywać się pojedynczo przed każdą kolumną, ale również grupowo przed wieloma kolumnami. Dotyczy to również filtrów końcowych (przeciwpylowych), umieszczanych za osuszaczem, które chronią sieć sprężonego powietrza przed produktami ścierania się adsorbentu.

Podsumowanie

Dzisiaj za pomocą osuszacza adsorpcyjnego przyszłości podczas uzdatniania można pozbyć się każdego zanieczyszczenia sprężonego powietrza. Zanieczyszczenia te mają wpływ na rentowność, gdyż niepożądany kondensat i pary wody prowadzą do korozji, zużycia, zamarzania przewodów, zwiększonych kosztów konserwacji, powstawania braków i dodatkowych napraw.

Żeby uniknąć korozji i zużycia, nie wystarczy usuwać kondensat. Wilgotność względna musi wynosić docelowo mniej niż 2%. Osiąga się to dopiero przy punkcie rosy -30°C.

Dzięki nowemu osuszaczowi adsorpcyjnemu zapobiega się dużym stratom czasu i pieniędzy.

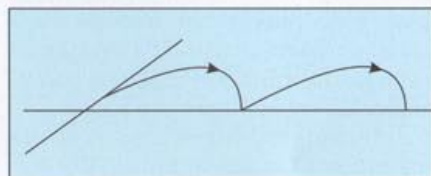
Artykuł promocyjny
domnick hunter

Przenośniki wibracyjne z napędem pneumatycznym

Mechaniczne przenośniki wibracyjne są od dawna stosowane w transporcie bliskim, dozowaniu, rozładunku, orientowaniu i przesiewaniu materiałów. Do ich napędu najczęściej wykorzystywane są silniki mimośrodowe (elektryczne wibratory wirujące), elektromagnesy (wibratory elektromagnetyczne) i pneumatyczne wibratory liniowe.

Przenośniki wibracyjne składają się z napędu, podstawy, systemu sprężyn i układu transportowego, który może mieć kształt koryta, rury, bieżni lub cylindra z wewnętrznym torem transportowym o kształcie spirali. Przenośniki z korytem odchylane są w trakcie ruchu tylko w jednym kierunku i noszą ogólną nazwę przenośników liniowych. Przenośniki z torem spiralnym i konstrukcją nadającą ruch złożony transportowanym elementom noszą nazwę przenośników cylindrycznych lub bębnowych.

Ruch drgający w przypadku przenośników wibracyjnych odbywa się wstecz i do przodu w linii prostej. Kierunek ruchu znajduje się pod określonym kątem w stosunku do poziomu, określanym jako kąt wibracji. Transportowany materiał przemieszcza się po drodze wychylenia co pokazuje rys. 1.



Rys. 1 Ruch materiału na rynnie wibracyjnej

Zasadniczym parametrem pracy podajnika jest jego wydajność zależna od własności transportowanego materiału, wymiarów koryta, częstotliwości wibracji i amplitudy.

Pneumatyczne wibratory liniowe jako napęd podajników

Do najważniejszych zalet pneumatycznych wibratorów liniowych, niedocenianych przez konstruktorów maszyn wibracyjnych, należą:

- mała masa własna w stosunku do siły wymuszającej,
- płynna regulacja częstotliwości pracy,
- płynna regulacja amplitudy,
- możliwość – pracy w atmosferze wybuchowej,
- natychmiastowy start i zatrzymanie,
- odporność – na środowisko wilgotne i agresywne.

Podajniki wibracyjne napędzane wibratorami pneumatycznymi firmy „Netter”

Biorąc pod uwagę częstotliwość pracy podajnika i rodzaj systemu sprężyn, podajniki możemy podzielić na kilka zasadniczych grup:

- System „Brutal Force Feeder“ pracujący z siłą i częstotliwością wymuszoną przez zastosowany do napędu wibrator. Rynna z wibratorem może być montowana na elementach elastycznych jak poduszki gumowe lub sprężyny stalowe. Kąt podawania jest generowany przez liniową siłę wibratora.

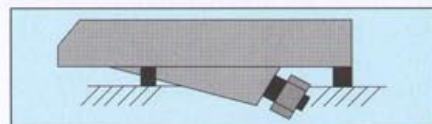
Zastosowanie: transport, przesiewanie na długości do 5 m, rozładunek i dozowanie.

Napęd: pneumatyczne wibratory liniowe typu NTS lub NTK.

Prędkość podawania: od 3 m/min do 20 m/min.

Amplituda: <1 mm do 10 mm.

Rynna z wibratorem może być również montowana na sprężynach płaskich gdzie kąt podawania jest wymuszony przez sprężyny.



Rys. 2 Szkic podajnika typu „Brutal Force”



Fot. 1 Przesiewacz wibracyjny do wiórków czekoladowych

Zastosowanie: krótki transport, przesiewanie i dozowanie.

Napęd: pneumatyczne wibratory liniowe typu NTS lub NTK.

Prędkość podawania: <1 m/min do 15 m/min.

Amplituda: <1 mm do 5 mm.

- System „Resonance Feeder” montowany na sprężynach płaskich. Częstotliwość podawania jest równa częstotliwości rezonansowej podajnika.

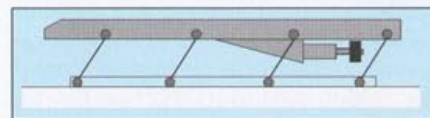
Układ standardowy

Wibrator jest przymocowany do rynny. Zastosowanie: transport, przesiewanie długość do 10 m.

Napęd: pneumatyczne wibratory liniowe typu NTK.

Prędkość podawania: od 3 m/min do 25 m/min.

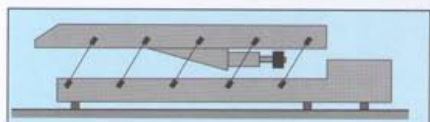
Amplituda: od 3 mm do 10 mm.



Rys. 3 Szkic podajnika typu „Brutal Force” osadzonego na sprężynach płaskich



Fot. 2 Dozownik do przypraw



Rys.4 Szkic podajnika rezonansowego na sprężynach płaskich

Układ z wykorzystaniem łącznika typu „Flexi Link”.

Wibrator jest zamocowany pomiędzy rynną a ramą nośną przy pomocy specjalnego łącznika elastycznego.

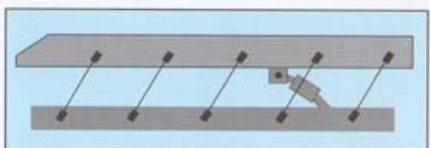
Zastosowanie: transport, przesiewanie na długości do 20 m.

Napęd: pneumatyczne wibratory liniowe typu NTK.

Prędkość podawania: od 5m/min do 40 m/min.

Amplituda: od 5 mm do 20 mm.

Dotychczas zbudowaliśmy na zamówienie klienta szereg przesiewaczy,



Rys.5 Szkic podajnika z zastosowaniem łącznika „Flexi-link”



Fot.3 Podajnik do suszonych śliwek podajników i dozowników wibracyjnych. Ze względu na wyżej wspomniane zalety większość z nich wyposażono w napęd pneumatyczny. Każdy z nich „szyty” jest na miarę na zamówienie konkretnego klienta. Naszą specjalnością są urządzenia wykonane ze stali nierdzewnej, przeznaczone dla przemysłu spożywczego i chemicznego. Praktyczne zastosowania to podawanie suszonych i mrożonych owoców, pierogów; do-



Fot.4 Zastosowanie łącznika „Flexi-link”

zowanie przypraw; przesiewanie orzechów.

Firma Inwet SA jest przedstawicielem firmy Netter Vibrationstechnik z Mainz-Kastel.

Zapraszamy do zapoznania się z naszą ofertą dotyczącą wibratorów przemysłowych i podajników wibracyjnych.

Więcej szczegółów na naszej stronie: www.inwet.chorzow.pl.

Artykuł promocyjny

INWET SA

Jan Gnida

Pneumat System Sp. j., 51-121 Wrocław, ul. Baczyńskiego 23



PNEUMAT SYSTEM



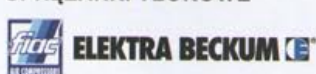
e-mail: info@pneumat.com.pl
 e-mail: marketing@pneumat.com.pl
<http://www.pneumat.com.pl>
 tel. (071) 325 18 60
 fax (071) 325 52 84

Firma Pneumat System dziękuje panu Dariuszowi Temperowiczowi za wieloletnią współpracę, jednocześnie informując, że pan Temperowicz nie jest już związany z działalnością naszej firmy

SPRĘŻARKI ŚRUBOWE



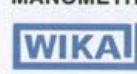
SPRĘŻARKI TŁOKOWE



NARZĘDZIA PNEUMATYCZNE



MANOMETRY



ARMATURA PNEUMATYCZNA



SIŁOWNIKI I ZAWORY



FILTRY I OSUSZACZE



PISTOLETY LAKIERNICZE



Zestawienie dostawców przetworników pneumatycznych

Poniższe informacje opracowano na podstawie ankiety rozсланanej do firm. Firmy te odpowiadają za treść merytoryczną.

Firma	Adres	Oferta przetworniki pneumatycznych	Pozostały asortyment
ABB Sp. z o.o.	ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. Nr 18 02-366 Warszawa	Przetworniki pneumatyczne ciśnienia i różnicy ciśnień serii Deltapi N, przetworniki różnicy ciśnień NAA, NAB, NAD, NDA – zakresy pom. 1,2 +10 MPa, przetworniki różnicy ciśnień z membranami separującymi NAE – zakresy pom. 52 +170 kPa, przetworniki nade ciśnienia NDB – zakresy pom. 2,5÷20 MPa, przetworniki nade ciśnienia z membranami separującymi NDD – zakresy pom. 2,5÷20 MPa, przetworniki ciśnienia absolutnego NBC, NBD, NDC – zakresy pom. 7,5÷2,5 MPa.	Przetworniki ciśnienia, różnicy ciśnień i ciśnienia absolutnego, główkowe, listwowe i obłokowe przetworniki temperatury, przepływomierze masowe, rejestratory, regulatory, przetworniki wielkości fizycznych i elektrycznych, analizatory gazów i cieczy, czujniki temperatury dla szczególnie trudnych warunków.
ALTHA PL Sp. z o.o.	ul. Staffa 54, 44-274 Rybnik	Przetworniki ciśnień firm ABB, Mobrey model 3382, JUMO -dTrans, Bühler, przetworniki różnicy ciśnień Fischer Mess und Reglertechnik	Airtec - zawory, Kuhnke - zawory, silowniki, przełączniki, Klaskha - enkodery, PILZ - przełączniki.
ARA Pneumatik s.c.	ul. Wyścigowa 38 53-012 Wrocław	Wyłączniki ciśnieniowe i podciśnieniowe z wyjściowym sygnałem pneumatycznym i elektrycznym (wyjście dwustanowe i analogowe).	Przetworniki mechaniczne i elektroniczne, z histerezą stałą i nastawialną. Wyłączniki programowalne, przetworniki takie jak: czasówki pneumatyczne, generatory pneumatyczne, pneumatyczne układy logiczne.
AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA J. Dudek	ul. Oliwi Boznańskiej 22/24 01-100 Warszawa	Przetwornik międzysystemowy pneumo-elektryczny o stopniu ochrony IP20 i IP65 przekształcający standardowy sygnał automatyki pneumatycznej 20÷100 kPa na standardowy sygnał automatyki elektrycznej 4÷20 mA, wykonanie normalne i iskrobezpieczne.	Przetworniki ciśnienia i różnicy ze wzmacniaczem elektronicznym z wyjściem dwu i trójprzewodowym o stopniu ochrony IP54, IP65
BIAP Biuro Inżynierskie Automatyki Przemysłowej	ul. Muchoborska 18 54-424 Wrocław	Przetworniki pomiaru ciśnienia, różnicy ciśnień, przepływu firm Endress + Hauser, Siemens i innych producentów, przetworniki wyposażone w interfejsy komunikacji cyfrowej różnych standardów do zdalnego odczytu i kontroli stanu pomiaru, koncentratory pomiarowe	Łopatkowe sprężarki powietrza i gazów technicznych firmy Gardner Denver Wittig wraz z osprzętem, układy sterowania i optymalizacji energetycznej sprężarkowni i instalacji sprężonego powietrza.
BOSCH REXROTH Sp. z o.o.	ul. Staszica 1 05-800 Pruszków	Sygnał sterujący: 0÷20 mA, 4÷20mA, 0-10V, wielkość wyjściowa: ciśnienie sprężonego powietrza 0÷16 barów z potwierdzeniem w postaci sygnału analogowego, średnice nominalne i przyłącza: 4 mm – G1/8, 5 mm – G 1/4 mm – G 3/8, 12 mm – G 3/4, powtarzalność 0,01 bara, wysoka dynamika działania oraz trwałość, możliwość pracy w sieci Profibus DP, Interbus S, zasada działania: zawory proporcjonalne. II grupa: sygnał sterujący: -1÷25 barów, wielkość wyjściowa: sygnał analogowy 4÷20 mA.	Napędy elektryczne, sterowniki, silniki, przetworniki częstotliwości, pneumatyka, wyspy zaworowe, hydraulika przemysłowa.
BUERKERT Contromatic GmbH	ul. Bernardyńska 14a 02-904 Warszawa	Manometry z rurką Bourdona, czujniki ciśnienia, przetworniki ciśnienia również w wykonaniu dla stref Ex, kompaktowe kontrolery.	Zawory elektromagnetyczne, odcinające i regulacyjne, czujniki temperatury, ciśnienia, przepływu i innych wielkości fizykochemicznych, systemy wysp zaworowych, elementy pneumatyki dla automatyzacji procesów.
EURO-IMPEX Marketing Sp. z o.o.	ul. Przy Rondzie 6 31-547 Kraków	Przetworniki pneumatyczne firm SMC, Parker, Maxam, Norgren Hoerbiger, ACE, Watson Smith, dominik hunter, Crouzet, Rexroth, Legris, Hengsteler, RS Components	Elektronika, elektrotechnika, automatyka, mechanika, hydraulika, oprzyrządowanie, części specjalistyczne, części zamienne do maszyn i urządzeń, w tym przemysłowych.
FESTO Sp. z o.o.	ul. Mszczonowska 7 05-090 Raszyn Janki k/Warszawy	Seria czujników SDE1: ciśnienie: 0÷1 lub 0÷10 bar, przyłącze: R1/8 lub R1/4 do podłączenia do zespołów przygotowania powietrza serii MS i serii D, wyjście elektryczne: 1×PNP lub 1×NPN, analogowe: 2×PNP lub 2×NPN / 1×PNP lub 1×NPN i 1×0÷10V, system atezok: M8 3-pin (dla 1 wyjścia), M8 4-pin (dla 2 wyjść binarnych/1 analogowe), pełne wsparcie TPM, ciśnienie wyświetlane w jednostkach bar / Psi / kPa, możliwy pomiar różnicy ciśnień. Seria czujników SDE5: Inteligentny czujnik ciśnienia i podciśnienia z mikroprocesorem. Funkcja komparatora okienkowego, zintegrowane z obu stron złącze wtykowe serii QS, kabel elektr. zakończony wtyczką M8 lub wolne końce.	Seria MS: zapewnia wszystkie funkcje dla przygotowania powietrza. Dostępne są pojedyncze elementy lub całe zestawy: indywidualne jednostki opisane kodami MS4... i MS6...; zestawy MS przygotowane fabrycznie i indywidualne jednostki konfigurowalne wchodzące w skład systemu modułowego MS. Wszystkie wersje dostępne są w 2 wielkościach: MS4 i MS6 (40, 62 mm), konstrukcja modułowa, rozbudowane funkcje bezpieczeństwa.
IGLOTECH PHU L. Bystrzycki R. Ostrowski Sp.J	ul. Toruńska 41 82-500 Kwidzyn	Przetworniki ciśnienia wielu producentów - na zamówienie klienta.	Urządzenia elektropneumatyki, pneumatyki, chłodnictwa, wentylacji, klimatyzacji oraz elektryki.
IMI International Sp. z o.o. O/ Norgren Herton	ul. Żupnicza 17 03-821 Warszawa	Seria 18S; gaz neutralny, zakres pomiarów: -1÷+10; 0÷10; 0÷25 bar; wyjście 4÷20 mA; gazy/ciecze agresywne, zakres pomiarów: 0÷10; 0÷25, 0÷100; 0÷250, 0÷400; 0÷800; wyjście 4÷20 mA; 0÷10V.	Elektroniczny sygnalizator ciśnienia - Seria 33D; gazy/ ciecze neutralne, zakres pomiarów: -1÷+1; 0÷10; 0÷16; 0÷40; 0÷100; 0÷160; 0÷250; 0÷400; 0÷630, wyjście: 1 × PNP/ 4 ... 20 mA.

1	2	3	4
<p>INFOEL Sp. z o.o. ul. Galaktyczna 35 80-299 Gdańsk</p> <p>INVESYS SYSTEMS Sp. z o.o., Foxboro, Triconex Polska Division</p> <p>KFM S.A. Kujawska Fabryka Manometrów</p>	<p>ul. Galaktyczna 35 80-299 Gdańsk</p> <p>ul. Annapol 3 03-236 Warszawa</p> <p>ul. Łęgska 29/35 87-800 Włocławek</p>	<p>Przetworniki pneumatyczne firm: Turck Banner, Legris Entrelec MTE, SMC Pneumatics, Erwin Sick (ITD).</p> <p>Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień, również z oddzielnymi, przetworniki temperatury, I/P i P/I, separatory sygnału pneumatycznego, numeryczne przetworniki poziomu, gęstości i różnicy faz, pozycjonery do zaworów i klap, regulatory i rejestratory w tym specjalizowane do gazu ziemnego, sygnalizatory nastawne, liczniki przepływu, przostaty, zadajniki ręczne, przekładniki pneumatyczne, elementy logiczne i kalkulatory.</p> <p>Przetworniki ciśnienia we wszystkich zakresach ciśnień i rodzajach przyłączy, do zastosowań standardowych i specjalistycznych. Wyposażone w membrany czułe, radiatory, wykonania iskrobezpieczne i przeciwwybuchowe oraz urządzenie odczytu miejscowego i programowania</p>	<p>Bogata oferta przetworników. Autoryzowany dystrybutor RS COMPONENTS w Polsce.</p> <p>Systemy sterowania DCS, PLC, ESD/BMS; pozycjonery; pomiary: ciśnienia, temperatury, poziomu, gęstości, przepływu oraz fizykochemiczne; rejestratory i regulatory; przekształtniki sygnału i separatory.</p> <p>Manometry, termometry, separatory, przetworniki temperatury, urządzenia kalibracyjne wszystkich typów.</p>
<p>MANOPOL</p> <p>MIKROBEST T. Buczkowski</p>	<p>ul. Malinowa 3 61-464 Poznań</p> <p>ul. Grochowska 26 60-277 Poznań</p>	<p>Siłowniki pneumatyczne, zawory elektromagnetyczne dla pneumatyki, przetworniki Festo, Buerkert, HV, Suco, Asco</p> <p>Przetworniki ciśnienia PC-28 i PC 50 przeznaczone do pomiaru ciśnienia, podciśnienia i ciśnienia absolutnego: gazów, par i cieczy oraz separatory płaskie, tubusowe, chemo odporne firmy Aplisens.</p>	<p>Manometry, termometry, przetworniki temperatury, ciśnienia, termometry, armatura</p> <p>Kompletacja dostaw elementów automatyki, przetworniki, mierniki, regulatory.</p> <p>Dystrybutor pełnego asortymentu firmy Relpol S.A. Produkcja przekładników poziomu cieczy i przekładników czasowych.</p>
<p>PELTRON LTD.</p>	<p>ul. Ezopa 71a 04-805 Warszawa</p>	<p>Piezorezystancyjne przetworniki ciśnienia w zakresie -1 + 1000bar, międzysystemowe przetworniki ciśnienia zakres 20+100kpa,</p>	<p>Przetworniki przemieszczeń liniowych, mierniki, wyświetlacze, zasilacze, translatory sygnałów.</p>
<p>POLYCO M. Jeziorowski</p>	<p>Sępów 10 05-807 Podkowa Leśna</p>	<p>Czterotłokowe, kompaktowe aktuatory firmy HABONIM do zaworów kulowych do max rozmiarów dla DN 150 z interfejsami wg ISO 5211 oraz adapterem zgodnym z Namur, o dużej szybkości działania przy niskim zużyciu powietrza. Przetworniki I/P i P/I firmy Moore Ind. w wykonaniu obiektywnym lub na szynę DIN. Zakres oferowanych przetworników obejmuje wykonania ognioszczelne i iskrobezpieczne a także dla agresywnego środowiska. Typowe zastosowania to pozycjonowanie zaworów i przetworniki międzysystemowe.</p>	<p>Zawory kulowe ze stali nierdzewnej, regulacyjne, czy kriogeniczne firmy Habonim, dwupierścieniowe złączki zaciskowe ze stali nierdzewnej i mosiądzu firmy Ham-Let, zawory iglicowe, manometryczne i zbloza zaworowe włoskiej firmy SAMI</p>
<p>SIEMENS Sp. z o.o.</p>	<p>ul. Żupnicza 11 03-821 Warszawa</p>	<p>Pozycjonery elektropneumatyczne SIPART PS2 do siłowników liniowych i ćwierćobrotowych, jednostronne lub dwustronne działanie; sygnał sterujący 4+20 mA, opcjonalnie dostępne protokoły komunikacji Hart lub Profibus-PA; wersje do zastosowań w strefach zagrożonych eksplozją – wykonania iskrobezpieczne (Ex ia/ib) oraz w obudowie ognioszczelnej (Ex d); funkcja alarmu i sygnał zwrotny położenia - realizowane za pomocą modułów opcjonalnych; zasilanie pneumatyczne 1,4+7 bar; lokalna obsługa za pomocą przycisków i wyświetlacza LCD; Zintegrowane funkcje diagnostyczne, funkcje automatycznego uruchomienia z samoczynnym dostrajaniem punktu zerowego i zakresu</p>	<p>Przepływomierze: elektromagnetyczne, Coriolisa (masowe), ultradźwiękowe; przetworniki ciśnienia, czujniki i przetworniki temperatury; urządzenia do pomiaru poziomu cieczy i materiałów sypkich; wagi taśmociągowe, systemy analityki cieczowej i gazowej; rejestratory; regulatory; sterowniki i inne komponenty automatyki.</p>
<p>SMC Industrial Automation Polska Sp. z o.o.</p>	<p>ul. Konstruktorska 11A 02-637 Warszawa</p>	<p>Przetworniki elektropneumatyczne: Seria ITV0000 - używane jako Automation samodzielne urządzenie lub jako blok modułowy; sygnał WE 4-20 mA; 0-10 V DC; sygnał WY analogowy 1-5 VDC; stopień ochrony IP65. Seria ITV2000/3000 - brak zużycia powietrza w stanach równowagi, 2 wyjścia: analogowe 1+5 V DC i dwustanowe PNP/NPN; sygnał WE/WY: 4+20 mA/analogowy 1+5 V DC; 4+20 mA/PNP, zakres ciśnienia WY 0, 005+0,1; 0,005+0,5; 0,005+0,9 MPa, stopień ochrony IP65.</p>	<p>Cyfrowy przekładnik strumienia objętości – Seria PFA/PFW, przekładniki ciśnienia, czujniki przepływu, elementy podciśnieniowe.</p>
<p>ZPUH MINI-ZAP B. Lępkowicz A. Rogusznia sp. j.</p>	<p>ul. Krotoszyńska 35 63-400 Ostrów Wlkp.</p>	<p>Pneumatyczne przetworniki: średnich ciśnień - A 101; ciśnienia absolutnego - A 102; podciśnienia A-103; wysokich ciśnień - A 104; poziomu, membranowy - A 108, A 109; różnicy ciśnień - A 124, A 125. Przetwornik międzysystemowy - A 279. Przetwornik elektropneumatyczny - A 201, A 201 Ex.</p>	<p>Wskaźniki pneumatyczne: A 501, A 502, pneumatyczne stacyjki: operacyjna - A 60 i sterownicza - A 602, reduktory ciśnienia i osprzęt pomocniczy.</p>

Produkt polski – poziom europejski

Rozmowa z Ryszardem Szewczykiem prezesem zarządu firmy „Archimedes” SA

Proszę o przypomnienie historii firmy „Archimedes”.

Początki „Archimedes” sięgają 1871 roku, kiedy bracia Oberwarth założyli w Rawiczu kuźnię gwoździ i śrub. Już po 4 latach zakład przeniesiono do Wrocławia, lokalizując go przy obecnej ul. Robotniczej 72. Nazwa Archimedes jest używana od roku 1886, ma więc 118 lat. W latach 1871-1944 produkcja zakładu nie zmieniła się pod względem asortymentu. Wytwarzano przede wszystkim śruby, nakrętki, nity oraz maszyny śrubiarskie.

Historia polskiego „Archimedes” rozpoczęła się w lipcu 1945 roku, kiedy przejęto od władz radzieckich zniszczone działaniami wojennymi obiekty zakładu. Pierwsza partia wyrobów śrubiarskich opuszcza fabrykę w 1946 roku. Systematycznie dążono do rozbudowy zakładu oraz poszukiwano nowego asortymentu produkcji. W 1954 roku rozpoczęto w „Archimedesie” produkcję zmechanizowanych narzędzi z napędem pneumatycznym, a w roku 1961 zakład przejął od ZM Ursus produkcję podnośników hydraulicznych do ciągników rolniczych. Uwzględniając te potrzeby, rozbudowano zakład, stwarzając zdolności produkcyjne na 60 tys. podnośników rocznie. W roku 1972 rozpoczęto produkcję urządzeń udojowych na licencji szwedzkiej firmy Alfa-Laval, którą po kryzysie lat 90. całkowicie przejęła nowo utworzona szwedzka spółka De-Laval.

Przemiany systemu gospodarczego w Polsce po 1989 roku wpłynęły na proces komercjalizacji i przekształcenia fabryki w spółkę akcyjną. Formuła organizacyjno-prawna (jednoosobowa Spółka Skarbu Państwa – Archimedes Spółka Akcyjna) ukonstytuowała się 1 sierpnia 1994 r. Obecnie spółka zatrudnia 260 osób zgrupowanych w 9 komórkach organizacyjnych, kierowanych przez dwuosobowy zarząd.



Fot. 1 Prezes Ryszard Szewczyk w gabinecie, pod okiem patrona zakładu...

Jakie obecnie są możliwości technologiczne i baza produkcyjna firmy?

„Archimedes SA” posiada park maszynowy, pozwalający podejmować współpracę produkcyjną z firmami o światowym zasięgu. Możemy realizować pełen cykl obróbczy, poczynając od półfabrykatu lub krojonego materiału przetworzonego w gniazdach obróbczych tokarskich, frezarskich, szlifierskich, tokarkach CNC, pionowych i poziomych centrach obróbczych sterowanych CNC, kończąc na obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej oraz operacjach wykończeniowych na obrabiarkach specjalistycznych. Wykonane części przekazywane są do magazynu części gotowych, skąd pobierane są do montażu lub sprzedaży jako części zamienne.

Zdolności produkcyjno-technologiczne wykorzystywane są głównie na potrzeby produkcyjne spółki.

Co obejmuje oferta rynkowa firmy?

Kompetencje przedsiębiorstwa wynikające z doświadczenia załogi, posiadane wyposażenie techniczne

oraz uwzględnienie zachowań rynku wykreowały ofertę asortymentową w trzech obszarach działalności: pneumatyka, hydraulika, usługi przemysłowe.

Narzędzia pneumatyczne – to asortyment około 50 różnych typów narzędzi, zgrupowanych w kilku grupach domenowych:

- szlifierki – proste, kątowe, czołowe średnicy tarczy od 25 do 225 mm, szlifierko-frezarki oraz frezarki do pracy frezami trzpieniowymi 6 i 8 mm;
- młoty, młotki – wyburzeniowe, ścinaki, młotki kamieniarskie i ubijaki;
- narzędzia montażowe – wkrętaki proste i pistoletowe, wiertarki, gwintownice, klucze udarowe;
- silniki pneumatyczne i motoreduktory – jednokierunkowe i rewersyjne;
- asortyment uzupełniający – akcesoria, zespoły przygotowania powietrza, sprężarki.

Hydraulika – zespoły do ciągników i maszyn rolniczych, w tym podnośniki do traktorów, rozdzielacze sterowane ręcznie i elektromagnetycznie, za-

wory bezpieczeństwa i dławiąco-zwrotne, szybkozłączka, zamki hydrauliczne.

Usługi przemysłowe – obróbka mechaniczna metali, obróbka cieplna, galwaniczna, termiczne usuwanie zadziórów, walcowanie wielowypustów i gwintów, produkcja oprzyrządowania warsztatowego. W ofercie usługowej znajdują się aplikacje produktów katalogowych, oprzyrządowanie produkcyjne oraz świadczenie usług technicznych w zakresie obróbki wiórowej i montażu, obróbki cieplno-chemicznej oraz projektowania, budowy prototypów i wykonywanie krótkich serii urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych.

Do kogo skierowana jest oferta narzędzi firmy „Archimedes”?

Narzędzia pneumatyczne firmy „Archimedes” można zaliczyć do klasy średniej i wyższej, jeżeli chodzi o poziom techniczny, przy zachowaniu niewygórowanych cen. Są one przeznaczone zarówno dla odbiorcy przemysłowego – mamy duże doświadczenie w zaopatrywaniu większych zakładów, znamy ich problemy i specyficzne wymagania – jak i do odbiorcy indywidualnego, warsztatu czy małego przedsiębiorstwa. Nasze produkty powstały w wyniku wieloletniego doświadczenia konstrukcyjnego i świetnie dostosowują się do najczęściej spotykanych w Polsce warunków użytkowania. Również korzystne warunki zakupu i serwisowania przemawiają za ich wyborem przez odbiorcę poszukującego urządzeń o dobrym poziomie technicznym za umiarkowaną cenę.

Czy narzędzia pneumatyczne nie przegrywają z elektrycznymi?

Znane są oszacowania, że ok. 10% energii elektrycznej zużywanej w całym światowym przemyśle jest przeznaczona na zasilanie sprężarek powietrza. Wśród wielu zastosowań sprężonego powietrza ważne miejsce zajmują urządzenia mechaniczne napędzane sprężonym powietrzem, w tym ręczne narzędzia pneumatyczne, specjalistyczne maszyny produkcyjne oraz kompletne linie montażowe i zautomatyzowane linie produkcyjne. Narzędzia i urządzenia pneumatyczne są szeroko rozpowszechnione na świecie, gdyż mają wiele zalet technicznych nieosiągalnych dla urządzeń o napędzie elektrycznym. Również w Polsce urządzenia pneumatyczne występują w więk-



Fot. 2 ...i produkcja pod okiem prezesa

szości zakładów przemysłowych. Jednak konstruktorzy nie zawsze dysponują najświeższą wiedzą o możliwościach zastosowań, np. silników pneumatycznych czy motoreduktorów pneumatycznych.

Jakie są atuty rynkowe „Archimedes”?

Jako producent mamy wiele atutów w stosunku do działających na rynku polskim firm, które są jedynie przedstawicielami handlowymi firm zagranicznych. Możemy dostosować produkt pod kątem specyficznych zastosowań, wyposażyć kompleksowo zakład czy linię produkcyjną, na bieżąco konsultować z użytkownikami warunki eksploatacji, optymalizować rodzaj i zakres narzędzi używanych do określonych zadań. Mamy też odbiorców przyzwyczajonych do naszej marki i staramy się ich nie zawieść pod względem jakości i nowoczesności produktów. Nikt też nie może zapewnić lepszego i sprawniejszego serwisu niż sam producent. Bliski kontakt z klientem w całej Polsce jest możliwy dzięki naszej sieci dobrze przygotowanych dystrybutorów.

Czy to oznacza, że łatwo znajdziecie odbiorców?

Zdziwiłbym się, gdyby jakiś producent w Polsce bez trudu znajdował odbiorców. Obecnie znaczenie ma już nie tylko jakość i przydatność produktu, ale przede wszystkim dotarcie z informacją do odbiorcy. W przypadku narzędzi pneumatycznych mamy bardzo poważną konkurencję w postaci oferty znanych producentów zachodnich i dalekowschodnich, ale podstawowym problemem klienta jest brak świadomości, co kupuje. Narzędzia importowane mają bardzo różną jakość – od „jednorazówek” wykonanych z bardzo kiepskich materiałów i bez zabezpieczenia w części zamien-

ne, po niezwykle wyrafinowane, profesjonalne urządzenia. Te ostatnie są jednak bardzo drogie i nie zawsze odpowiednie do danego zadania. Wybierając z oferty sklepowej, klient może popełnić jeden z dwóch błędów: kupić urządzenie zbyt tanie lub zbyt drogie. Klient, który zwraca się do nas, może mieć gwarancję, że zaproponujemy mu rozwiązanie optymalne zarówno pod względem technicznym, jak i ekonomicznym. Będąc dużą firmą, jesteśmy w stanie współpracować nawet z największymi partnerami przemysłowymi, ale również klient indywidualny może liczyć na dobrą informację o naszym produkcie i rzetelną współpracę.

Przyłączenie do UE będzie oznaczało funkcjonowanie nie tylko na rynku polskim, ale i europejskim.

„Archimedes” zawsze produkował nie tylko na potrzeby rynku polskiego. Liczymy na to, że nasza oferta produktów, rozsądnie łącząca określone walory techniczne z umiarkowaną ceną, znajdzie odbiorców również w nowych warunkach. Od dawna mamy wdrożone standardy zapewnienia jakości ISO. Ponadto jednym z kierunków naszego rozwoju jest współpraca z producentami zagranicznymi. Oprócz kooperacyjnego wytwarzania określonych grup narzędzi, rozważamy współpracę w zakresie wyposażenia kompletnych zrobotyzowanych linii produkcyjnych.

Jak Pan ocenia branżę pneumatyczną w Polsce?

Tworzy ją kilku polskich producentów (w tym jeden producent narzędzi pneumatycznych) i cały szereg firm handlowych, reprezentujących producentów zagranicznych. Istnieje spora niejednorodność w sposobie przedstawiania ofert, a zwłaszcza podawanych tam parametrów technicznych. Nie ma wypracowanych kryteriów oceny produktów ani możliwości wykonywania obiektywnych ekspertyz. Ogólnie branża pneumatyczna jest stosunkowo mało zorganizowana, na przykład w odróżnieniu od hydraulicznej. Tym chętniej więc przyglądamy się wszelkim działaniom zmierzającym do większej konsolidacji w tej dziedzinie. Mam tu na myśli między innymi inicjatywy przedstawiane przez redakcję „Pneumatyki”.

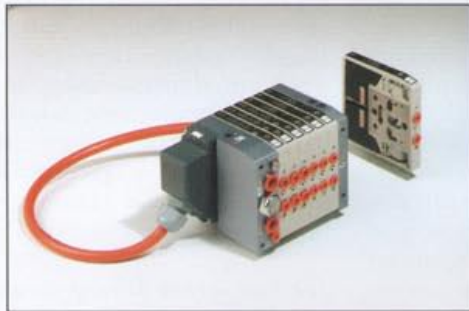
Rozmawiał Zdzisław Chrapkiewicz

Nowe wyspy zaworowe Metal Work – MULTIMACH HDM

Metal Work Polska ma przyjemność przedstawić nową wyspę zaworową z rodziny Multimach HDM (Heavy Duty Multimach – Multimach do ciężkich warunków pracy – rys. 1). Jest to bardziej zaawansowana technicznie rodzina w porównaniu do standardowego rozwiązania Multimach MM (rys. 2, prezentowany w „Pneumatyce” nr 1/2003).

Oprócz cech, które posiada Multimach MM (elastyczność, modułowość), wersja HDM charakteryzuje się wytrzymałą konstrukcją i wysokim stopniem ochrony przed zapyleniem i wilgocią – IP65.

Każdy z zaworów został zabudowany w wysokoodpornym na wstrząsy i uderzenia, nietoksycznym tworzywie sztucznym. Krawędzie zostały zaokrąglone, a cały kor-



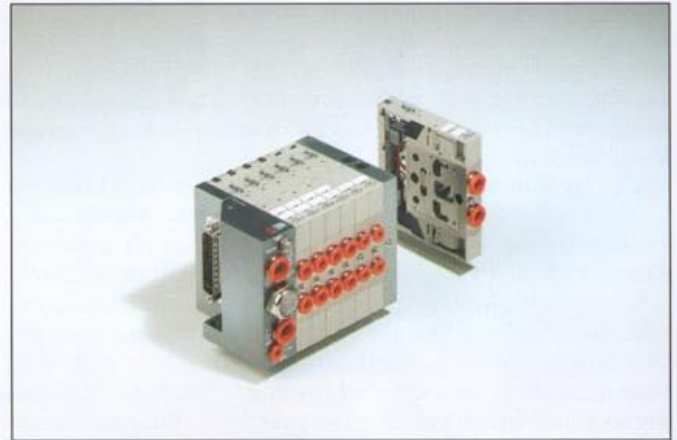
Rys. 1 Wyspa zaworowa Multimach HDM

pus pokryty warstwą ochronną, co zapobiega pozostawianiu zanieczyszczeń na powierzchni wyspy. Z kolei uszczelki przy przyciskach przesterowania ręcznego i wokół każdego z zaworów zapobiegają przedostawianiu się jakichkolwiek zanieczyszczeń do wnętrza wyspy. Połączenia zaworów sterujących ze złączem głównym za pomocą kabli zastąpiono złączem równoległym.

Zawory po montażu adresują się bezpośrednio do złącza głównego 25-pinowego, wbudowanego w płytę zasilającą.

Szczególne techniczne charakteryzujące wyspę HDM:

- maksymalna liczba pilotów 16;
- maksymalna liczba zaworów 16 (taka sama jak pilotów);
- możliwość zabudowy 3 różnych wielkości zaworów w jednej wyspie:
 - φ 4 – przepływ 200 NI/min,
 - φ 6 – przepływ 500 NI/min,
 - φ 8 – przepływ 800 NI/min;
- dowolność w konfiguracji stref ciśnień poprzez płyty funkcyjne;
- czasy przesterowań pilotów 8 ms;



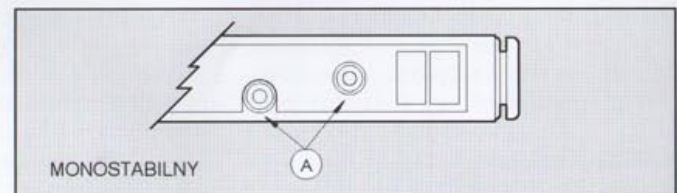
Rys. 2 Standardowa wyspa zaworowa Multimach MM

- moc pobierana przez cewkę rzędu 0,6 W;
- dowolność polaryzacji sterowania – PNP/NPN;
- połączone złącze równoległe wewnątrz wyspy (rys. 3);



Rys. 3 Elektryczne złącze równoległe wyspy HDM

- numeracja zaworów narastająco od lewej do prawej;
- optymalne rozłożenie płaszczyzn roboczych: wszystkie przyłącza pneumatyczne na jednej ścianie wyspy, schematy zaworów, diody sygnalizujące pracę pilotów i tabliczki informacyjne na drugiej.



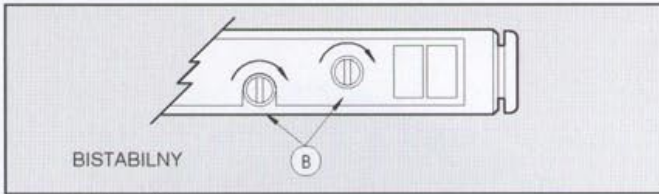
Rys. 4 Monostabilne sterowanie ręczne

Materiały zastosowane do budowy wyspy:

- korpus zaworu – aluminium pokryte warstwą niklową Niplate 600® – bardzo wysoka odporność na korozję i ścieranie;

- obudowa – tworzywo sztuczne Hostaform® pokryte żywicą acetalową – odporna, elastyczna, nietoksyczna;
- uszczelnienia – poliuretan o zmniejszonym współczynniku tarcia, odporny na wysoką wilgotność.

Ciekawym rozwiązaniem jest ręczne przesterowanie zaworów, w zależności od życzeń klienta: monostabilne (rys. 4) lub bistabilne (rys. 5). Przy sterowaniu monostabilnym zwolnienie przycisku powoduje powrót zaworu do pozycji wyjściowej, przy bistabilnym należy ponownie prze-



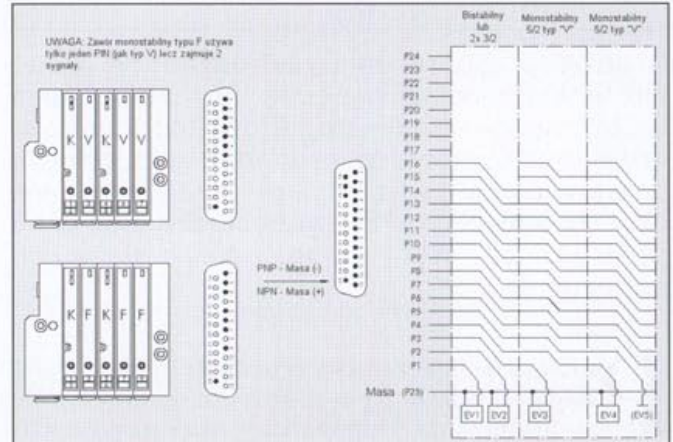
Rys. 5 Bistabilne sterowanie ręczne

kręcić przycisk sterowania ręcznego, aby powrócić do pozycji poprzedniej.

Innym nowatorskim rozwiązaniem jest wprowadzenie do oferty zaworu 5/2 monostabilnego z jedną cewką (oznaczonego jako „typ F”), zajmującego dwa sygnały w złączu głównym (rys. 6). Rozwiązanie tego typu może mieć dwa zastosowania: wymiana zaworu z jedną cewką na zawór z dwiema cewkami lub dołożenie nowego zaworu z jedną cewką; w każdym przypadku bez potrzeby wprowadzania zmian w programie sterującym.

Używając złącza równoległego wewnątrz wyspy, zmniejszono czas dodania lub wymiany zaworu. Cała operacja polega na odkręceniu dwóch wkrętów dociskowych, dołożeniu lub wymianie zaworu i ponownym zmontowaniu.

Dostępność wysp jest bardzo wysoka. Są one montowane w polskim oddziale Metal Work i praktycznie dostępne odwrotnie ze składu w zależności od konfiguracji wyspy.

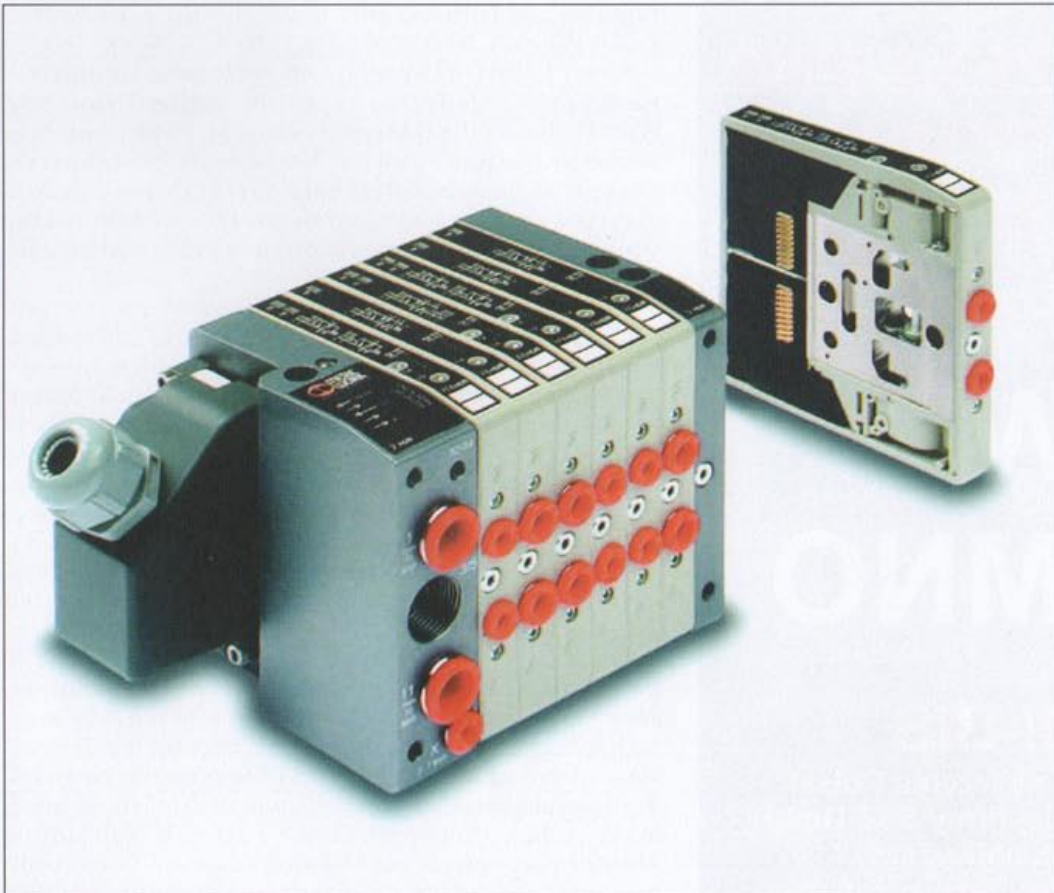


Rys. 6 Zawór 5/2 „typ V” i „typ F” – schemat elektryczny

Uwzględniając powyższe czynniki i parametry techniczne, wyspa zaworowa HDM jest idealnym urządzeniem do aplikacji wymagających częstego mycia urządzeń, dużej odporności na zapylenie, uderzenia i wstrząsy, czyli w przemyśle spożywczym, drzewnym czy w maszynach pakujących.

Aby uzyskać dokładniejsze informacje o przedstawionej wyspie zaworowej oraz innych produktach Metal Work, zapraszamy do odwiedzenia naszego stoiska numer C20/D17 podczas targów Automaticon 2004 odbywających się w dniach 23 – 26 marca 2004 r. w Warszawie lub prosimy o bezpośredni kontakt z działem handlowym Metal Work Polska.

Artykuł promocyjny
Metal Work Polska
Konrad Cempel

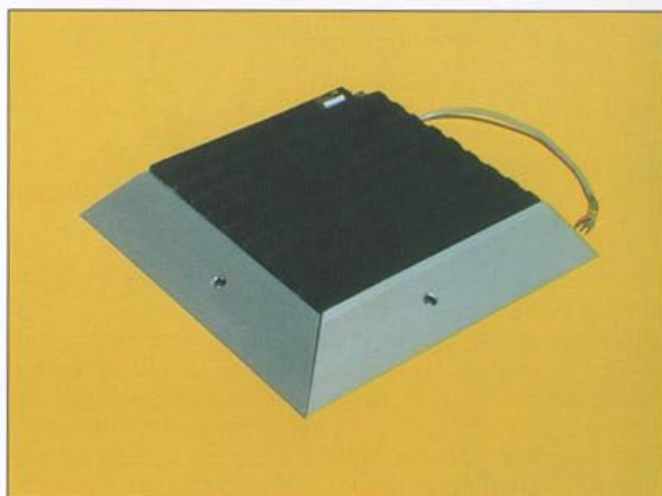


Rys. 7 Wyspa zaworowa Multimach Heavy Duty – miniaturyzacja konstrukcji, maksymalizacja odporności, funkcjonalność, elastyczność i efektywność

Naciskowe urządzenia bezpieczeństwa w systemach automatyki

Szybkie przeobrażenia zachodzące w świecie techniki, pojawiające się dosłownie z dnia na dzień nowe technologie oraz coraz nowocześniejsze maszyny i urządzenia stanowią coraz większe zagrożenia dla życia i zdrowia osób pracujących przy ich obsłudze oraz osób postronnych, które mogą znaleźć się w ich pobliżu.

Problem bezpieczeństwa produkcji i pracy w polskich zakładach przez długie lata traktowany był po macoszemu. Odpowiednie akty prawne normalizujące te kwestie są owocem prac legislacyjnych w ostatnim czasie. Zaktualizowana została dyrektywa maszynowa: 98/37/EC. W lipcu 2001 roku weszła w życie nowa norma, zgodna z normą Unii Europejskiej: PN-EN 954-1, a w marcu roku 2002 – norma: PN-EN 1760-1. Na-



Fot. 2 Mata bezpieczeństwa SSZ

**BEZPIECZEŃSTWO,
KTÓREMU
MOŻESZ
ZAUFAĆ**

**W
CIEMNO**

LEMI-BIS

przedstawiciel na terenie Polski
i Europy Wschodniej firmy SSZ GmbH -
producenta najwyższej
jakości systemów bezpieczeństwa
produkcji i pracy.

kazuje się ich stosowanie wszędzie tam, gdzie może być zagrożone ludzkie zdrowie lub życie (Rozp. Rady Min. Poz.:1391 z dn. 03.07.2001, Dz.U.Nr 127/2001).

Firma LEMI-BIS oferuje dla systemów automatyki naciskowe urządzenia zabezpieczające firmy SSZ GmbH: listwy bezpieczeństwa, maty ochronne oraz zderzaki bezpieczeństwa. Urządzenia te wykorzystywane są do zabezpieczenia obszarów pracujących maszyn, urządzeń czy instalacji. Dzięki nim można skutecznie uniknąć wypadków przy pracy bądź zredukować je do minimum.

Maty, listwy i zderzaki bezpieczeństwa produkowane są według specyfikacji klienta z zainstalowaniem w nich sensorów SSZ. Sensor ten jest odpowiednio wyprofilowanym elementem elastomero-kauczukowym, którego przeciwne powierzchnie są przewodnikami elektrycznymi. Powierzchnie te, dzięki specjalnemu kształtowi, są utrzymywane w pewnej odległości od siebie. Gdy zetkną się obie warstwy przewodzące, następuje wyzwolenie sygnału elektrycznego. Sensor połączony jest przewodem czterożyłowym z modułem przekaźnikowym bezpieczeństwa. Wzbudzenie sensora lub przerwa w zasilaniu systemu sprawia, że moduł natychmiast wyłącza przekaźnik znajdujący się na wyjściu, powodując przerwanie np. niebezpiecznego ruchu maszyny. Czas reakcji systemu wynosi mniej niż 20 ms.

Urządzenia bezpieczeństwa SSZ cechuje bardzo wysoka niezawodność i trwałość. Są one odporne na uszkodzenia mechaniczne, wpływ warunków atmosferycznych oraz substancji ropopochodnych i żrących. Zaletami są również przystępna cena i łatwość montażu. Poszczególne elementy składowe urządzeń zabezpieczających SSZ posiadają atesty i świadectwa na zgodność z normami bezpieczeństwa.

Systemom bezpieczeństwa produkcji i pracy firmy SSZ GmbH zaufały między innymi: Fiat Auto Poland – Tychy, Volkswagen Polska – Poznań, MPK – Poznań, MPK – Wrocław, Zakład Sieci i Zasilania – Wrocław, ABB – Menden, Nintendo – Grossostheim, ABB Secheron – Genewa, Air-



Fot. 1 Pracownik stojący na macie bezpieczeństwa SSZ. Linia montażowa FIAT AUTO POLAND Tychy

bus – Francja, Beiersdorf – Hamburg, Pirelli Cable – Hampshire, Bosch – Buhl, Procter and Gamble – Neuss, Brembo – Mediolan, Schneider – Hamburg, Campina – Heilronn,

Siemens – Stuttgart, Crown – Nurnberg, Sony – Dietzenbach, Daimler Benz – Schrobenhausen, Danfoss – Offenbach, Ford – Kanada, Toyota Deutschland – Lengenhausen, Fiat – Włochy, Daimler Chrysler – Hamburg, Dynamit Nobel – Weissenburg, Faiveley – Francja, Man – Augsburg, Miele – Lehrte, Mitsubishi Elektrik – Ratingen.

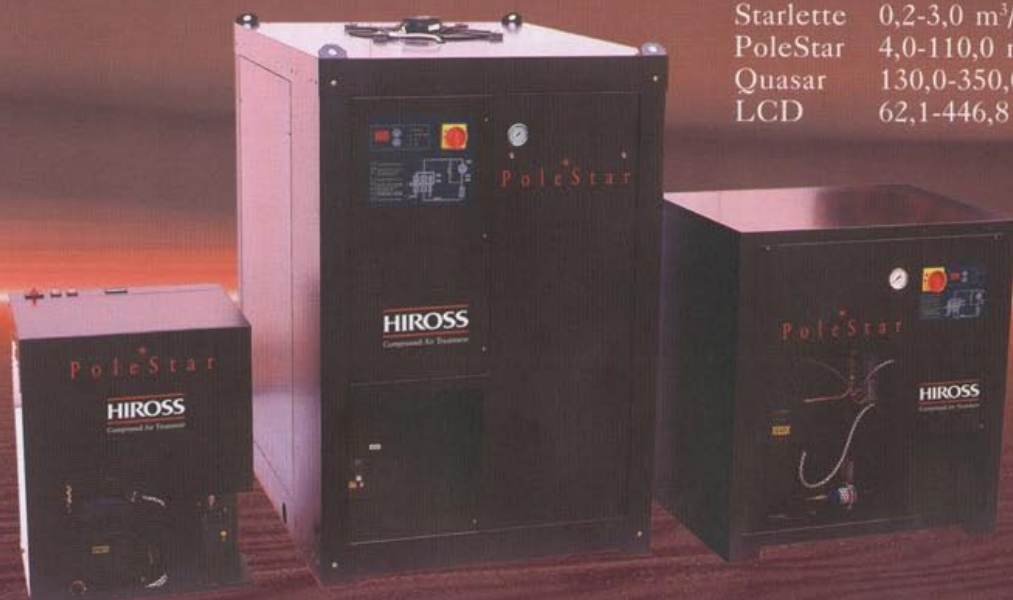
Artykuł promocyjny
LEMI-BIS

LEMI-BIS
53-235 Wrocław
ul. Grabiszyńska 240
tel. (071) 339 00 29-30
fax (071) 339 05 01
e-mail: lemibis@lemi.pl
Internet: www.lemi.pl
www.technologie.com.pl
www.zabezpieczenia.info.pl

HIROSS

Compressed Air Treatment
Osuszacze chłodnicze

Starlette	0,2-3,0 m ³ /min
PoleStar	4,0-110,0 m ³ /min
Quasar	130,0-350,0 m ³ /min
LCD	62,1-446,8 m ³ /min



dh Group Polska Sp. z o.o., ul. Ryzowa 87, 05-816 Opacz k/Warszawy
tel. (022) 723 03 67, fax (022) 723 03 68, e-mail: info@dhgroup.pl

Technika wysokich ciśnień

Dziesiątki lat badań i doświadczeń w dziedzinie techniki sprężania gazów i cieczy umożliwiło firmie MAXIMATOR zajęcie wiodącej pozycji na świecie jako producenta urządzeń z zastosowaniem wysokich i bardzo wysokich ciśnień.

Systematyczna kontrola systemu zapewnienia jakości przez niemiecką jednostkę certyfikującą TÜV gwarantuje zachowanie procedur zgodnych z normą DIN EN ISO 9001. Firma MAXIMATOR produkuje: pompy wysokociśnieniowe, agregaty hydrauliczne, wzmacniacze pneumatyczne sprężonego powietrza, kompresory, stacje sprężania i dozowania gazów, przełączniki ciśnienia, stanowiska do testów ciśnieniowych, systemy testujące do silników wysokoprężnych, 3/3 drożne zawory proporcjonalne, zawory i armaturę do 10 500 bar, hydraulikę wodną i akcesoria.

Urządzenia i komponenty wyprodukowane przez MAXIMATOR są stosowane praktycznie w każdej gałęzi przemysłu na całym świecie. Niemal każda firma z branży maszynowej, chemicznej czy motoryzacyjnej stosuje lub ma styczność z produktami firmy MAXIMATOR.

Przykład: pompy wysokociśnieniowe dla ciśnień do 5500 bar. Kompaktowe wysokociśnieniowe pompy MAXIMATOR są napędzane sprężonym powietrzem lub innymi gazami o ciśnieniu od 1 do 10 bar.

Zastosowanie pomp MAXIMATOR ma wiele zalet:

- sterowanie ręczne lub pneumatyczne;
- zastosowanie w strefach zagrożonych wybuchem dzięki napędowi sprężonym powietrzem;
- pompa zatrzymuje się po osiągnięciu nastawionego ciśnienia końcowego;
- rekompensata wycieków przez samoczynne działanie pompy;
- utrzymywanie stałego ciśnienia po zatrzymaniu bez poboru energii;
- po zatrzymaniu w fazie utrzymywania stałego ciśnienia nie wydziela się ciepło;
- prosty montaż i bezproblemowa obsługa;
- bezpieczna praca, przyjazne w użytkowaniu przy małych kosztach konserwacji.

Przykład: wzmacniacze pneumatyczne sprężonego powietrza. Wzmacniacze MAXIMATOR serii PLV stosuje się do kompresji sprężonego powietrza. Ich konstrukcja pozwala na zwiększanie ciśnienia będącego już w sieci maksymalnie w stosunku 1:2, względnie 1:4. Energią napędową jest sprężone powietrze: ciśnienie robocze $P_{max.}$: do 40 bar; wydajność $Q_{max.}$: do 3500 litrów na minutę.

Zalety:

- lokalne zwiększenie ciśnienia jednostkowych użytkowników;
- brak dodatkowego zużycia energii;
- łatwy montaż i obsługa;
- bez dodatkowego chłodzenia;



Fot. 1 Stacja wzmacniająca GPLV 2

- bez instalacji elektrycznej, możliwość stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem.

Stacje wzmacniające sprężonego powietrza

MAXIMATOR serii PLV jako kompletne stacje wzmacniające z odpowiednio dobranym zbiornikiem powietrza. Zalety stacji wzmacniających:

- niewielka pulsacja ciśnień w stosunku do urządzeń nie posiadających zbiorników;
- łatwe przyłączanie stacji;
- przy skrajnie wysokich poborach powietrza zawiera zasobnik;
- regulacja ciśnienia końcowego od strony napędu przez reduktor;
- dodatkowy reduktor na wyjściu zmniejsza ciśnienie gazu do wartości ciśnienia roboczego;
- wzmacniacz może być zasilany sprężonym powietrzem o niestabilnym ciśnieniu.

Zastosowania: przemysł chemiczny, technika wtryskowa, przemysł motoryzacyjny, cięcie strumieniem wodnym, energetyka, technika testująca – stanowiska do testów, przemysł maszynowy, przemysł budowlany, przemysł lotniczy i kosmiczny, przemysł petrochemiczny, przemysł chemiczny, przemysł farmaceutyczny.

Wyłącznym przedstawicielem firmy MAXIMATOR na terenie Polski jest firma Softrade Sp. z o.o. w Poznaniu. W ofercie Softrade znajduje się także wiele innych urządzeń przemysłowych, m.in. komory symulacyjne do testów, dmuchawy bocznokanałowe oraz pompy próżniowe i kompresory łopatkowe. Zapraszamy Państwa do współpracy.

Artykuł promocyjny
Softrade Sp. z o.o.

Softrade Sp. z o.o.
Poznań, tel. (061) 867 71 68
www.softrade.com.pl

MAXIMATOR®

HYDRAULIKA
PNEUMATYKA
TECHNIKA
TESTUJĄCA

TECHNIKA WYSOKICH CIŚNIEŃ

Pompy wysokociśnieniowe
Agregaty hydrauliczne
Wzmacniacze pneumatyczne
Kompresory
Stacje sprężania i dozowania gazów

Przetłaczniki ciśnienia
Stanowisko do testów
Systemy sterujące
do silników wysokoprężnych
3/3 zawory proporcjonalne
Armatura do 10 500 bar
Sprężanie gazów
Hydraulika wodna
Bogate wyposażenie



MAXIMATOR GmbH

Softrade Sp. z o.o

www.softrade.com.pl Wyłączny przedstawiciel na Polskę softrade@softrade.com.pl
Sprzedaż, doradztwo techniczne, gwarancja, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

Atlas Copco wspiera studentów

Korzystając z bogatej wiedzy oraz sięgającej XIX wieku historii, Atlas Copco zawsze chętnie dzieliło się swoimi doświadczeniami w dziedzinie sprężonego powietrza. Organizowane są różne wykłady i seminaria nie tylko dla użytkowników urządzeń sprężonego powietrza z branży przemysłowej, ale również dla uczelni wyższych.

Zainteresowanie przyszłych absolwentów wyższych uczelni było i jest bardzo duże. Zwłaszcza że jest to zawsze zderzenie teorii nabywanej w trakcie studiów z rozwiązaniami stosowanymi w praktyce. Młodzi ludzie dowiadują się, że sprężone powietrze to nie tylko sprężanie na wiele sposobów, ale – również ważne – uzdatnianie. To także odzysk energii dostarczonej w procesie sprężania. I właśnie ten ostatni aspekt był tematem prac magisterskich dwóch studentów na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Zainspirowało ich seminarium zorganizowane na tym wydziale w połowie ubiegłego roku przez Atlas Copco na prośbę dra Grzegorza Kubickiego, na temat praktycznej strony sprężania i uzdatniania powietrza przy użyciu maszyn Atlas Copco.

W trakcie pisania tych prac magisterskich udostępnił im wiele in-

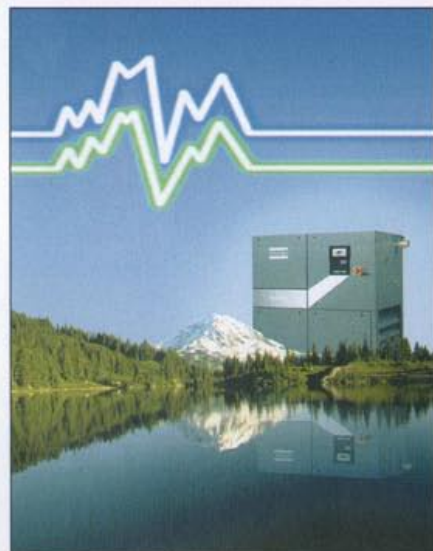
formacji dotyczących sprężarek Atlas Copco, a zwłaszcza możliwości odzyskiwania energii dostarczonej w procesie sprężania powietrza. Pokazaliśmy również „naszym” studentom typową nowoczesną sprężarkownię w dużym zakładzie produkcyjnym. Wiele dowiedzieli się od pracowników zakładu, odpowiedzialnych za sprężarkownię.

Chcemy podzielić się z Państwem uwagami i przemyśleniami autorów tych prac, obecnie już magistrów Wydziału Ochrony Środowiska Politechniki Warszawskiej.

„Studenti odzyskujący ciepło mówią...”

Jesteśmy tegorocznymi absolwentami Politechniki Warszawskiej, a nasza przygoda z firmą Atlas Copco zaczęła się na ostatnim roku studiów. Na jednym z zajęć odbyło się seminarium dotyczące sprężonego powietrza, przygotowane przez tę firmę. Doszliśmy do wniosku, że warto bliżej poznać się z tym tematem. Nawiązaliśmy kontakt ze specjalistami z firmy Atlas Copco, którzy, widząc nasz zapał, bez namysłu zgodzili się na podjęcie z nami współpracy. Przez dłuższy czas przyglądaliśmy się, jak wygląda ich praca w terenie, konsultowaliśmy się z nimi, zadawaliśmy pytania, aż w końcu powstały dwie prace magisterskie, których myślą przewodnią była analiza korzyści wynikających z zastosowania modułu odzysku ciepła współpracującego ze sprężarką. Podział tematyczny został dokonany pod względem technologicznego rozwiązania chłodzenia kompresorów. Jedną pracą kładzie nacisk na sprężarki bezolejowe chłodzone wodą, druga została poświęcona sprężarkom olejowym, gdzie odzysk ciepła odbywał się poprzez ciepłe powietrze.

W pierwszej pracy wykazano opłacalność inwestycji w instalację stosowaną do odzysku ciepła na przykładzie działającej stacji sprężarek oraz w spopularyzowanie wykorzystania energii odpadowej powstałej przy pra-



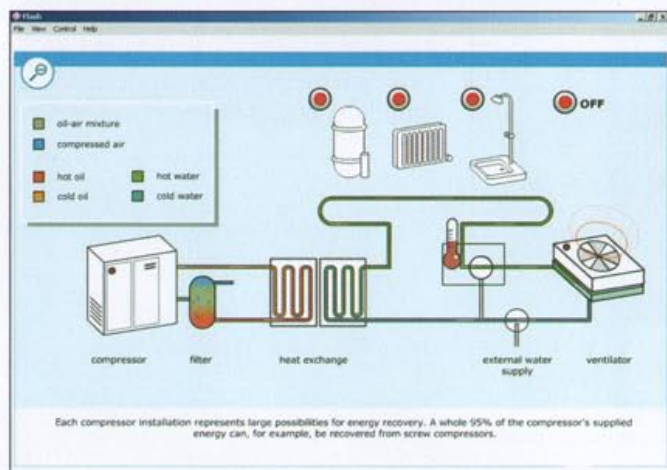
Fot. 2 Oszczędzając energię, oszczędzamy środowisko

cy kompresorów. Przykład wykorzystania energii opierał się na rzeczywistych wynikach pomiarów wykonanych przy wykorzystaniu urządzenia Mebox – wyprodukowanego przez firmę Atlas Copco. Urządzenie to zbiera parametry charakteryzujące pracę sprężarki, tj. pobieraną moc, czas pracy na dociążeniu i odciążeniu, a także przedstawia w postaci graficznej ilość sprężanego powietrza. Pomiary te pochodziły z zakładu produkcyjnego, w którym zainstalowano urządzenia o łącznej mocy 325 kW, a tygodniowy pobór energii na cele sprężania wynosił 22000 kWh. Ilości ciepła, jakie można odbierać z pracujących sprężarek o powyższych mocach przy niewielkiej pomocy ze strony kotłów gazowych, pozwalają na zaopatrzenie w ciepłą wodę osiedle liczące 800 mieszkańców. Analizie poddano dwa typy kompresorów: GA (olejowe) oraz ZR (bezelejowe). Głównym wyróżnikiem, przy obu powyższych typach urządzeń jest współczynnik odzysku ciepła. Zależy on od:

- temperatury wody chłodzącej sprężarkę,
- ciśnienia roboczego,
- temperatury zasysanego powietrza.



Fot. 1 Rejestrator Measurement Box



Fot. 3 Schemat „wodnej” instalacji odzysku ciepła

W konkretnych przypadkach wyniósł 70% dla sprężarek GA i 90% dla sprężarek ZR.

W sprężarkach serii GA wysokie temperatury wody chłodzącej pozwalają na szerszy zakres wykorzystania ciepła odpadowego, niestety pogarszają pracę urządzeń. W sprężarkach serii ZR wysoka temperatura czynnika chłodzącego, dochodząca nawet do 90°C, nie powoduje powstania niepożądanych skutków.

Użyteczność ciepła odzyskanego w systemach chłodzonych wodą jest wyższa niż w przypadku powietrznym – łatwiejszy jest transport i wymiana ciepła, co spowodowane jest wyższą temperaturą i mniejszą objętością wody.

Parametry wody chłodzącej obu typów sprężarek są wystarczające do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Takie wykorzystanie ciepła odpadowego możliwe jest przez cały rok. Różnice między obecnie odzyskanym ciepłem a poborem niwelowane są przez zasobnik ciepła. Instalacja wod-

na jest bardziej skomplikowana od powietrznej, toteż jest droższa. Porównanie obydwu instalacji, przy założeniu ich eksploatacji w ciągu całego roku, prowadzi do wniosku, że mają podobny czas zwrotu. W praktyce jednak okres, w którym korzystamy z modułu dla odzysku powietrza, jest kró-

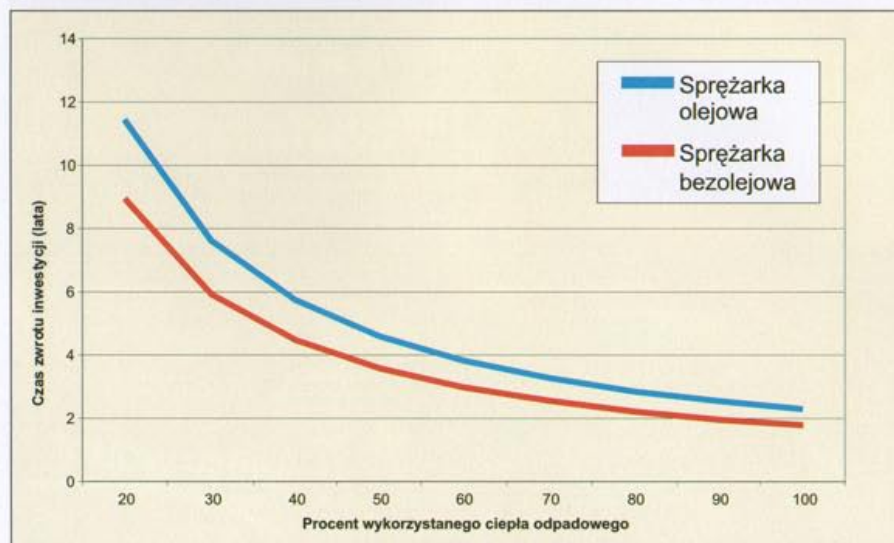
tszy i trwa tyle co sezon grzewczy. Dla przykładu rozważano w pracy, czas zwrotu inwestycji kosztującej 280 000 zł (obejmujący instalację odzysku ciepła, dodatkową kotłownię gazową, przyłącze c.w. do budynku) wyniósł niecałe 3 lata, przy założeniu 100% wykorzystania ciepła odpadowego i cenie ciepła na poziomie cen z kotłowni gazowej. Druga praca magisterska rozpatruje zagadnienie odzysku ciepła przy sprężaniu powietrza z innego punktu widzenia. Aby uwidocznic wszystkie zależności związane z wytwarzaniem sprężonego powietrza, stworzono algorytm szacowania korzyści wynikających z montażu modułu odzysku ciepła w systemie chłodzonym powietrzem. Analiza z użyciem tego algorytmu opierała się na losowo wygenerowanych wielkościach przepływu sprężanego powietrza. Odpowiednim wielkościom przepływu, przyporządkowane zostały moce sprężarek: 55, 75, 90

kW. Poznawszy chwilowe moce odpowiadające wydatkowi powietrza, można było przeprowadzić analizę odzysku ciepła. Ciepło odpadowe w postaci ciepłego powietrza wykorzystane zostało do ogrzewania hali przemysłowej. W obliczeniach przyjęto, że zakład pracuje w trybie ciągłym. Oznacza to pracę urządzeń sprężających bez przerw. Przy tych założeniach i wyżej podanej mocy sprężarek możliwe było do odzyskania 2240 GJ ciepła rocznie. Kubatura rozpatrywanej hali wynosiła 21 600 m³, a przy tej wielkości dzięki montażowi modułu można było zaoszczędzić w przeciągu roku do 150 000 zł. Tyle wynosiła różnica w kosztach przy ogrzewaniu hali z i bez modułu odzysku ciepła. Po zamontowaniu wymiennika ciepła koszty ogrzewania hali zmniejszają się trzykrotnie, niezależnie od zastosowanego nośnika ciepła.

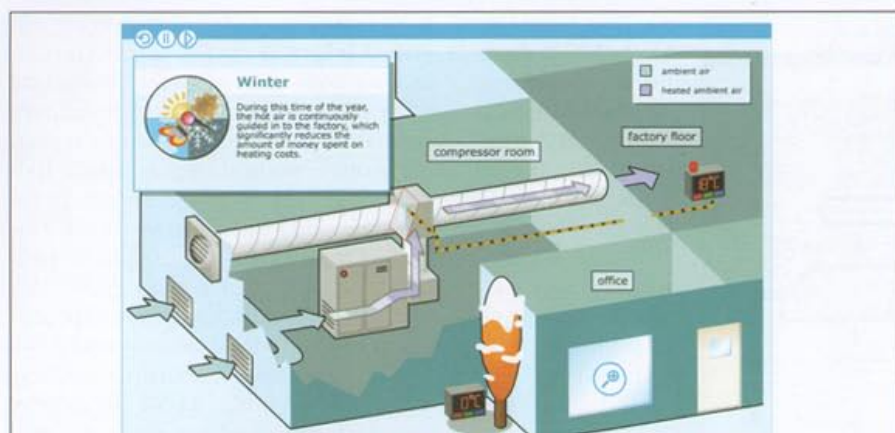
Do obliczeń zostało wprowadzone rozróżnienie na sprężarkę VSD (o zmiennych obrotach silnika, dzięki czemu pracują one stale na dociążeniu) oraz podstawową sprężarkę olejową GA (pracującą zawsze z tym samym wydatkiem). W sprężarkach VSD wyższy jest współczynnik sprawności sprężania powietrza, dlatego odzysk ciepła przypadający na 1 m³ powietrza jest mniejszy niż dla serii GA.

Projektując instalacje odzysku ciepła, należy zastanowić się nad zastosowaniem ciepła odpadowego. Powszechnie stosowane sprężarki chłodzone powietrzem ograniczają możliwości odzysku ciepła. Temperatury dochodzące do kilkudziesięciu stopni oraz mała pojemność cieplna powietrza (ciepło właściwe) uniemożliwiają transport podgrzanego powietrza na znaczne odległości. Zaletą instalacji odzysku ciepła przez powietrze jest jej prostota. Łatwy montaż oraz niska cena przekładają się na szybki czas zwrotu poniesionych kosztów.

Aby zobrazować korzyści wynikające z zastosowania odzysku ciepła, sporządzono wykres zależności czasu zwrotu kosztów inwestycji od ilości wykorzystania ciepła odpadowego. Ilość wykorzystanego ciepła definiowana jest jako procentowy stosunek wykorzystanego ciepła odpadowego do całkowitego ciepła, jakie możliwe jest do odzyskania na w ciągu roku. Oszczędności wynikające z zastosowania instalacji wodnej czy powietrznej w przełożeniu na 1 GJ ciepła są jednakowe i równe kosztom produkcji ciepła. Wobec tego poniższy wy-



Rys. 1 Czas zwrotu inwestycji w zależności od ilości wykorzystanego ciepła



Rys. Schemat „powietrznej” instalacji odzysku ciepła

kres można odnieść zarówno do chłodzenia powietrzem, jak i wodą, a do wyznaczenia charakterystyki przyjęto następujące założenia:

- koszt inwestycji – 50 000 zł,
- moc sprężarki – 75 kW,
- czas pracy sprężarki – 35 % czasu całkowitego,
- cena ciepła – 30 zł./GJ.

Używając maszyn sprężających, nie można uniknąć wysokich kosztów

związanych z ich eksploatacją. Możliwe jest jednak ich zmniejszenie, wykorzystując wielokrotnie raz pobraną energię. Widząc korzyści płynące z wykorzystania ciepła odpadowego, firma Atlas Copco dostosowała fabrycznie swoje produkty do montażu modułów odzysku ciepła. W przypadku, gdy zakład wykorzystuje sprężone powietrze, warto pomyśleć o zastosowaniu modułu odzyskującego

ciepło. Nie jest to bardzo droga inwestycja, a przynosi jednak duże oszczędności w postaci mniejszych rachunków za ciepło.

Artykuł promowany przez Atlas Copco
 Autorzy:
 mgr inż. Michał Jeziorski
 mgr inż. Adam Wyróbek

...

Zawarte w artykule wnioski oparte są na algorytmach opracowanych przez studentów w ramach pracy magisterskiej. Firma Atlas Copco nie ponosi odpowiedzialności w przypadku wykorzystania ich do celów komercyjnych

AUTOMATICON® 2004 POMPY i ARMATURA

X MIĘDZYNARODOWE TARGI AUTOMATYKI I POMIARÓW

V MIĘDZYNARODOWE TARGI POMP I ARMATURY PRZEMYSŁOWEJ

23-26 marca 2004

WARSZAWA, ul. Prądzyńskiego 12/14

EXPO XXI

godz. otwarcia 9⁰⁰-17⁰⁰,
piątek do 15⁰⁰

- ✓ automatyka
- ✓ pomiary
- ✓ napędy
- ✓ armatura przemysłowa
- ✓ pompy
- ✓ zawory

ORGANIZATORZY:



BIURO TARGÓW:

AL. JERUZOLIMSKIE 202, 02-486 WARSZAWA
 TEL. (22) 863 82 52, 874 02 30
 FAX (22) 874 01 49
 e-mail: targi@dbi.piap.waw.pl
 www.piap-mvm.com.pl



Patronat prasowy



Patronat internetowy



WSTĘP WOLNY

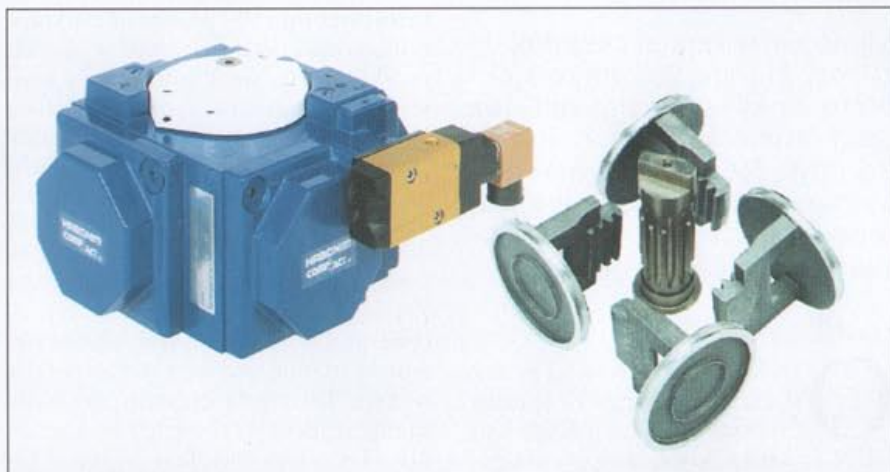
Kompaktowy, czterotłokowy aktuator pneumatyczny

Znana z innowacyjności, izraelska firma HABONIM – producent zaworów kulowych – wprowadziła ostatnio na rynek unowocześnioną wersję sprawdzonej konstrukcji czterotłokowego aktuatora typu Compact Mark 2.

Aktuator jest unikalną kompaktową konstrukcją, posiadającą wiele interesujących właściwości technicznych i eksploatacyjnych jak:

- zwarta konstrukcja (możliwość zamknięcia w brygoszczelnej obudowie);
 - szybkość i precyzja reakcji;
 - mała histereza i jałowy ruch;
 - zmniejszony pobór powietrza;
 - niezawodność (brak sił poosiowych);
 - duża trwałość;
 - szeroki zakres momentu 6-1800 Nm;
 - zakres temperatur pracy -40 do 140°C.
- Wymienione cechy predestynują aktuator przede wszystkim do zastosowań regulacyjnych w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym czy w pojazdach, lecz także sprawdzają się doskonale w wielu innych, bardziej standardowych instalacjach. Dostępne są wersje dwustronnego działania i samopowrotne oraz z obrotem 45 i 90 stopni.

Konstrukcja aktuatora opiera się na współdziałaniu czterech tłoków za-



Fot. 1 Konstrukcja aktuatora

opatrzonych w zębaki z wałkiem zębatym, przenoszącym moment do urządzeń zewnętrznych (rys 1).

Korpus wykonany jest z aluminium, a tłoki i wałek ze specjalnej stali. Jako uszczelnień tłoków używa się Bunu, Vitonu lub ESP. Uszczelnienia nie wymagają konserwacji ze strony użytkownika.

Wersja samopowrotna zaopatrzona jest w sprężyny wymuszające ruch powrotny. Krańcowe położenia wałka można precyzyjnie wyregulować. Szybkość i precyzja działania konstrukcji wynikają ze skróconej drogi przesuwu tłoka i osiowego działaniu sił między tłokiem a wałkiem obrotowym. Eliminuje to w znacznym stop-

niu możliwość zakleszczenia się tłoka, co implikuje dużą niezawodność aktuatora.

Szczególną uwagę poświęcono standaryzacji interfejsów zarówno dla przyłączenia zaworów pilotujących, jak i dodatkowych urządzeń w postaci krańcówek czy pozycjonatorów, zgodnie z Namur i ISO 5211.

Umożliwia to integrację różnego rodzaju urządzeń i akcesoriów przydatnych w wymagających zastosowaniach (rys 2).

Reasumując, kompaktowy aktuator firmy „HABONIM” stanowi ciekawą i w wielu zastosowaniach lepszą alternatywę dla tradycyjnych urządzeń tego typu. Kompaktowe aktuatory pracują na kilku kontynentach w wielu sektorach przemysłu, począwszy od farmaceutycznego i spożywczego, po petrochemiczny czy energetykę.

Firma „HABONIM” posiada w swojej ofercie także bogaty wybór zaworów regulacyjnych i standardowych zoptymalizowanych pod kątem współpracy z aktuatorami kompaktowymi. W Polsce dystrybucją produktów firmy „HABONIM”, jak i innych komponentów armatury ciśnieniowej, zajmuje się firma POLYCO.

Artykuł promocyjny
POLYCO
Marek Jeziorowski



Fot. 2 Przykłady integracji aktuatorów

Normalizatorzy już w Unii Europejskiej

Wanda Mikołajewska

Mimo że termin akcesji Polski z Unią Europejską upływa dopiero za kilkadziesiąt dni, już od 1 stycznia 2004 r. Polski Komitet Normalizacyjny jest pełnoprawnym członkiem europejskich organizacji normalizacyjnych CEN i CENELEC.

Oficjalne podpisanie przez Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego Kodeksu CEN (z którą powiązana jest organizacja CENELEC) odbyło się w grudniu 2003 r. w Brukseli. Do tego czasu trwały przygotowania krajowej normalizacji do spełnienia wszystkich warunków członkostwa. Obejmowały one sprawy organizacyjne, zgodność przepisów prawa wewnętrznego i procedur prac, a przede wszystkim wprowadzenie do zbioru Polskich Norm co najmniej 80% opublikowanych norm europejskich (EN). W efekcie niezbędnych zmian Polski Komitet Normalizacyjny przestał być urzędem państwowym. Jest teraz państwową jednostką organizacyjną nie posiadającą osobowości prawnej. Jest mniej zależny od administracji rządowej, z którą jednak współpracuje. Zakłada się, że w ciągu najbliższych lat PKN uzyska osobowość prawną i stanie się stowarzyszeniem osób prawnych. Teraz jednak ze zmianą statusu zmieniły się zasady finansowania normalizacji. Znacznie ograniczony fundusz własny PKN nie pozwolił na pokrycie kosztów tłumaczenia wszystkich norm europejskich. Tym samym spełnienie ostatniego warunku członkostwa, tj. wprowadzenia 80% EN do zbioru PN, okazało się niemożliwe przy zastosowaniu podstawowej i korzystnej dla użytkowników metody tłumaczenia dokumentu źródłowego (normy EN). Dlatego Polski Komitet Normalizacyjny, motywowany bezwzględnością koniecznością, przyjął do stosowania tzw. „metodę uznania”, zgodnie z którą wprowadzenie normy europejskiej

do zbioru PN polega na podaniu tylko tytułu oraz abstraktu w języku polskim. Cała treść normy EN jest, w języku oryginału, uznana za Polską Normę i publikowana jako PN-EN (numer EN)(U). Obecnie, ze względu na zbliżającą się datę akcesji, najpilniejszym zadaniem jest przeniesienie do polskiego prawa dyrektyw Unii Europejskiej, a także wprowadzanie do PN norm zharmonizowanych z dyrektywami. Część tych norm została już wprowadzona metodą uznania (jak wyżej). Teraz rolą krajowej normalizacji jest jak najszybsze ich tłumaczenie na język polski. Jest to praca odpowiedzialna i kosztowna. Tymczasem członkostwo PKN w europejskich organizacjach normalizacyjnych niesie za sobą dodatkowe wydatki – wspomnieć należy, że wysokość składki członkowskiej do CEN wynosi 305 tys. euro i mniej więcej tyle samo do CENELEC.

Dyrektywy i normy zharmonizowane

Dyrektywy Unii Europejskiej są to akty określające i regulujące zamierzony skutek prawny, którego osiągnięcie jest obowiązujące w krajach wspólnoty (15 krajów UE oraz 3 kraje Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu EFTA). Natomiast sposoby osiągnięcia tego skutku mogą być dowolnie wybierane przez państwa członkowskie. Podstawową grupę aktów prawa unijnego stanowią tzw. dyrektywy nowego podejścia (NA – *New Approach*), dyrektywy globalnego podejścia (GA – *Global Approach*) i dyrektywy zbliżone do jednej z tych grup. Dyrektywy nowego podejścia regulują podstawowy rynek wyrobów. Ich uzupełnieniem są dyrektywy globalnego podejścia i dyrektywy zbliżone, odnoszące się do oceny zgodności wg systemu zbudowanego na normach technicznych. Przy czym członkowie UE są zobowiązani do wprowadzania wszystkich norm europejskich do zbiorów norm krajowych (nie ma tego obowiązku

w odniesieniu do norm międzynarodowych ISO i IEC, wprowadzanych na zasadzie dobrowolności). Wdrażanie postanowień ww. dyrektyw (a także wprowadzanie do PN norm zharmonizowanych) odbywa się w Polsce w oparciu o ustawę o systemie oceny zgodności. Definiuje ona także krajowe normy zharmonizowane z dyrektywami jako dokumenty wprowadzające normy europejskie, opracowane i zatwierdzone przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską (numery norm „mandatowych” są publikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej). Z punktu widzenia normalizacji na uwagę zasługuje obecnie 26 dyrektyw, z których 21 to dyrektywy nowego podejścia (ich postanowienia przewidują znakowanie wyrobów znakiem CE). W przededniu wejścia Polski do UE, tj. na koniec października 2003 r., przeniesienie do polskiego prawa uzyskało 21 dyrektyw Unii (5 było w trakcie przygotowań). Podstawę ich postanowień stanowi ogółem 2936 europejskich norm mandatowych, z których 1985 zostało wprowadzonych do PN w postaci krajowych norm zharmonizowanych, w tym 1459 przetłumaczono na język polski (*dane wg „Normalizacji” 12/2003*). Wynika z tego, że mimo spełnienia koniecznych warunków, krajową normalizację czeka jeszcze ogromna praca, aby dać użytkownikom szybki i łatwy (bo w języku polskim) dostęp do podstawowych przepisów zapewniających zgodność krajowych wyrobów z wymaganiami europejskimi.

Udział w pracach normalizacyjnych CEN i CENELEC

Członkostwo w europejskich organizacjach normalizacyjnych nakłada na normalizatorów obowiązek czynnego uczestniczenia w realizowanych pracach. A więc ich zadania będą obejmowały nie tylko bieżące wdrażanie do PN ustanowionych norm europejskich

szych (EN) oraz sukcesywne, w miarę potrzeb i możliwości, tłumaczenie norm PN-EN wprowadzonych metodą uznania (U), lecz także czynny udział w opracowywaniu projektów nowych norm EN. Przewidywane prace obejmują uzgadnianie krajowej opinii do PrEN, a jeżeli będzie to możliwe, automatyczne przygotowanie projektu odpowiedniej Polskiej Normy jako PrPNPrEN, ze stosownie skoordynowanym harmonogramem prac. W razie przyjęcia metody uznania, opiniowanie projektu PN-EN dotyczyć będzie tylko tłumaczenia tytułu normy. Nowe zadania wymagają przygotowania ludzi (normalizatorów) oraz wyposażenia technicznego. Pobieranie dokumentów od CEN i CENELEC oraz uzgadnianie i przekazywanie do nich opinii ma się odbywać pocztą elektroniczną, przy czym korespondencja (pobieranie plików, formułowanie i przekazywanie opinii) będzie prowadzona w języku angielskim. W przypadku równoczesnego utworzenia tematu krajowego dla Polskiej Normy (PrPNPrEN) przewiduje się możliwość zgłoszenia potrzeby opracowania PN metodą tłumaczenia, w języku polskim. Zakłada się, że opiniujący, przekazując na stosownych formularzach uwagi do tłumaczenia tytułu, będą deklarować swój udział w pracach nad projektem PN-EN i w kosztach tłumaczenia dokumentu. Tak, w ogólnych zarysach, ma wyglądać krajowa działalność normalizacyjna po wejściu Polski do Unii Europejskiej.

Sytuacja Komitetów Technicznych (KT)

Komitety Techniczne realizują podstawowe cele krajowej normalizacji wynikające z ustawy, w tym poprzez opracowywanie projektów Polskich Norm oraz udział w pracach regionalnych i międzynarodowych organizacji normalizacyjnych. Obecnie działalność ta będzie prowadzona zgodnie z nowymi zasadami, w skrócie opisanymi wyżej. Dotychczasowe praktyczne przygotowania normalizacji do funkcjonowania w strukturach Unii dotyczyły głównie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Komitety Techniczne „zewnętrzne” (których sekretariaty prowadzą inne jednostki) w większości nie dysponują niezbędnymi środkami, nie są wyposażone w odpowiedniej klasy urządzenia elektroniczne, a znajomość języka angielskiego normalizatorów często jest niewystarczająca do planowanych zadań i wymaga szybkiego pogłębienia. Za to wiedza i zaangażowanie kadry naszych normalizatorów, członków KT, są imponujące. Dotychczas nie było oczekiwanego zainteresowania pracami normalizacyjnymi ze strony przedstawicieli naszego przemysłu, jednak teraz, w okresie przygotowań do członkostwa w UE, efektywna pomoc (także finansową) krajowych producentów w budowaniu odpowiedniej bazy normalizacyjnej, jest nieodzowna.

Przygotowania organizacyjne „zewnętrznych” Komitetów powinien

wspomagać także PKN, współpracujący z organami administracji rządowej. W obecnej sytuacji otwarcie drogi do uzyskania dotacji budżetowych na przystosowanie do nowych warunków pracy wydaje się celowe i uzasadnione. Dzisiaj członkowie Komitetów Technicznych pracują wyłącznie „społecznie”, sekretariaty KT nie otrzymują żadnego wsparcia finansowego od PKN ani z budżetu, a koszty prac normalizacyjnych pokrywają jednostki prowadzące ze środków własnych.

W nowych warunkach część sekretariatów KT umiejscowionych poza PKN-em, mimo bazy merytorycznej i doświadczenia, nie podoła zadaniom i rezygnuje z tej funkcji. Praktyka opiniowania projektów norm wskazuje na istotny wkład merytoryczny członków Komitetów, przy sporadycznym zainteresowaniu specjalistów nie związanych z normalizacją. Rezygnacja niektórych sekretariatów może, zwłaszcza w specyficznych dziedzinach, osłabić nasz czynny udział w pracach normalizacyjnych UE oraz wpływ naszych specjalistów na zakres i treść postanowień norm EN. Warunkiem znaczącej pozycji Polski jako czynnego członka CEN i CENELEC jest zarówno dobre przygotowanie jednostek normalizacyjnych, jak też zaangażowanie potencjału merytorycznego i środków finansowych krajowego przemysłu.

Wanda Mikołajewska
OBREIUP Kielce
Sekretariat KT nr 208 ds. NiSP



Fabryka Maszyn W STRZYŻOWIE

- Śrubowe agregaty sprężarkowe
- Filtry, osuszacze ziębnicze i adsorpcyjne
- Budowa stacji sprężonego powietrza
- Części zamienne, remonty
- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny



ISO 9001:2001

ul. 1 Maja 38A; 38-100 Strzyżów

tel: (017) 276-10-86; 276-13-28

fax: (017) 276-15-33

www.fms.itl.pl

marketing@itl.pl

35 lat DOŚWIADCZEŃ

Leonova – krok w przyszłość pomiarów

Zbliżająca się coraz większymi krokami zjednoczona Europa stworzy wiele wyzwań wszystkim zakładom przemysłowym, a zwłaszcza polskim producentom. Jednym z najważniejszych będzie wysoka, wymagana normami, jakość produktu. Aby ją zachować, konieczne będzie kontrolowanie stanu maszyn produkcyjnych na bieżąco, bez kosztownych postojów technologicznych i poawaryjnych.

Firma AS Instrument Polska, jako wyłączny przedstawiciel na polskim rynku dwóch firm szwedzkich: SPM Instrument AB i Damalini AB, specjalizuje się w sprzęcie pomiarowym do kontroli stanu urządzeń przemysłowych, tzw. maszyn wirujących. Jako bezpośredni kontynuator działań szwedzkiego przedstawicielstwa, SPM Instrument Sp. z o.o. oferuje przyrządy pomiarowe SPM, o charakterze przenośnym, jak i kontrolę ciągłą opartą o elementy automatyki, o bardzo szerokim spektrum możliwości. Jako obecny przedstawiciel Damalini AB, oferuje laserowe systemy do ustawiania i ustalania geometrii zespołów maszyn.

Dla użytkowników urządzeń typu sprężarki, dmuchawy i silniki elektryczne oferujemy:

- Przyrządy pomiarowe przenośne SPM Instrument do diagnostyki stanu maszyn produkcyjnych oraz instalowane na stałe systemy diagnostyki ciągłej pracy maszyn.
- Oprogramowania SPM Instrument opracowane w kilku wersjach do współpracy z przenośnymi

zbieraczami danych i systemami kontroli ciągłej.

- Jednofunkcyjne przenośne przyrządy pomocnicze SPM Instrument do kontroli zjawisk takich, jak np. stan smarowania łożysk tocznych.
 - Laserowe systemy Damalini Easy-Laser do osiowania zespołów maszyn, także przekładni cięgnowych lub Cardana.
 - Laserowe systemy Damalini Easy-Laser do określania geometrii gniazd łożyskowych oraz geometrii wielkogabarytowych korpusów i odlewów, np. korpusów turbin energetycznych i turbosprężarek.
 - Precyzyjne podkładki regulujące ze stali nierdzewnej do korekty maszyn.
- Najnowszym rozwiązaniem w zakresie przenośnych przyrządów pomiarowych jest produkt firmy SPM Instrument o nazwie Leonova.

Aby połączyć wszechstronność i ergonomię produktów pomiarowych oraz stworzyć nową wizję rozwiązań technicznych, LEONOVA została



Fot. 1 Jeden z przenośnych przyrządów diagnostycznych SPM Instrument – wielofunkcyjny analizator LEONOVA



Fot. 2 Możliwość natychmiastowej diagnostyki w dowolnym miejscu

opracowana, na bazie dwóch nie spotykanych do tej pory idei:

- Przyrząd może być skonfigurowany przez użytkownika, dokładnie spełniając jego potrzeby diagnostyczne. Lista funkcji została opracowana tak, aby rozwiązać każdy problem pomiarowy we współczesnych wirujących maszynach produkcyjnych: od wyważania w łożyskach własnych jedno- i dwupłaszczyznowych, do kontroli łożysk tocznych metodami drgań ISO, spektrum drgań, spektrum impulsów uderzeniowych – obwiednia sygnału z łożyska (Shock Pulse Spectrum), impulsami uderzeniowymi SPM.
- Każda funkcja pomiarowa może być zakupiona w wersji z ograniczonym dostępem i bez ograniczeń. Znacznie tańsze i wygodniejsze z punktu widzenia ekonomii prowadzenia diagnostyki jest rozwiązanie z dostępem ograniczonym. Liczba zamówionych tzw. kredytów określa liczbę pomiarów, które można wykonać (niezależnie od metody pomiarowej). Wskaźnik ich wykorzystania, niczym wskaźnik paliwa, informuje na bieżąco o stanie zużycia kredytów, a po wyczerpaniu limitu przyrząd pracuje przez jakiś czas na „rezerwie” aż do zakupienia odpowiedniego kodu, który pozwoli zasilić stan konta i rozpocząć pomiary od nowa. W każdej chwili funkcja pomiarowa może być zakupiona w wersji bez ograniczeń, tzn. tak jak dotychczas w standardowych przyrządach pomiarowych.

Artykuł promocyjny
AS Instrument Polska

Oleje do smarowania sprężarek powietrza

Olej do smarowania sprężarek powietrza powinien charakteryzować się przede wszystkim wysoką odpornością na utlenianie oraz wysoką stabilnością termiczną, aby zminimalizować proces formowania się osadów na zaworach i w kanałach powietrznych, gdzie mogą one powodować wzrost awaryjności, a nawet zagrożeń wybuchem czy pożarem. W sprężarkach tłokowych olej smarowy musi ograniczać zużycie pierścieni tłokowych i gładzi cylindrowej, często pracując w niekorzystnych warunkach, takich jak wysoka temperatura oraz nadmierna wilgotność zasysanego powietrza.

W przypadku sprężarek rotacyjnych (łopatkowych, śrubowych) jeszcze bardziej ważne jest zabezpieczenie przed zużyciem i utratą szczelności elementów sprężarki. Olej jest wtryskiwany bezpośrednio w strumień powietrza i „rozbijany” do postaci aerozolu w strefie sprężania powietrza. Działa jako środek smarny oraz jako nośnik ciepła. Musi więc posiadać bardzo dobrą odporność na wysoką temperaturę i jej skoki, zapewniając doskonałe smarowanie w okresach intensywnej pracy zwykle przez wiele tysięcy godzin. Ponadto olej sprężarkowy powinien posiadać własności typowe dla detergentów (własności myjące) i środków dyspersyjnych (własności rozpraszające), niezbędne dla zapewnienia czystości elementów sprężarki oraz drożności precyzyjnych mikrokanalików filtrów i rozdzielaczy zapewniając ich długotrwałą sprawność.

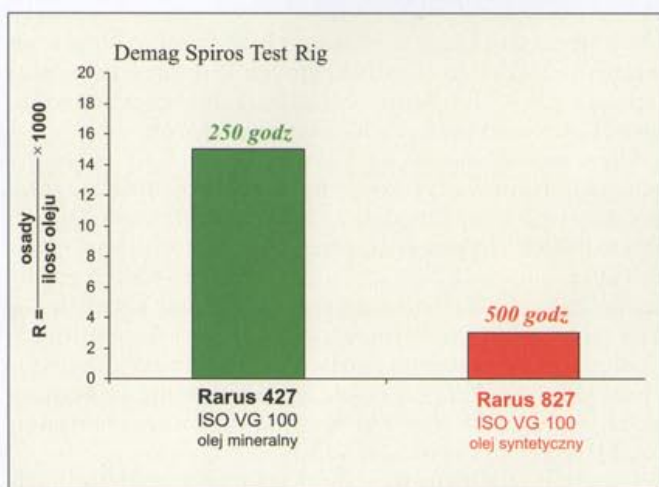
Dodatkowo olej sprężarkowy musi zapewnić najlepszą odporność na pienienie i doskonałą zdolność wydzielania powietrza, dobre własności demulgacyjne, w celu oddzielenia jakichkolwiek resztek wody pochodzącej z kondensacji, dobre zabezpieczenie przed korozją, kompatybilność z uszczelnieniami, farbami i tworzywami powszechnie używanymi przy budowie sprężarek i instalacji pneumatycznych.

Aby usystematyzować własności olejów sprężarkowych i określić minimum jakościowe, jakie muszą spełniać oleje w celu sprostanania wymaganiom sprężarek powietrznych, wprowadzono ich standaryzację wg odpowiednich norm. I tak w Polsce chyba nadal najbardziej popularną, jeśli idzie o użytkowników, jest norma niemiecka DIN 51506 klasyfikująca oleje sprężarkowe w trzech grupach VBL, VCL i VDL, w zależności od temperatury końca sprężania, które kolejno dla tych grup wynoszą do 140 °C, 160 °C i 220 °C (stacjonarne sprężarki powietrza ze zbiornikiem sprężonego powietrza lub z siecią kanałów dystrybucyjnych). Toteż dla najtrudniejszych warunków pracy powinno się stosować oleje typu VDL, oczywiście, o odpowiedniej lepkości.

Inną normą klasyfikującą oleje do sprężarek powietrza jest ISO 6743-3A, gdzie wyszczególnione są po trzy kategorie olejów używanych w sprężarkach tłokowych: DAA – dla zastosowań pod niewielkim obciążeniem, DAB – pod średnim obciążeniem, DAC – pod dużym i długotrwałym obciążeniem. Analogicznie wygląda sprawa dla sprężarek rotacyjnych z wtryskiem oleju: DAG – do zastosowań pod niewielkim obciążeniem, DAH – pod średnim obciążeniem i DAJ – pod dużym i długotrwałym obciążeniem.

Niestety, procedury standaryzacyjne i specyfikacje produktów oparte są o badania laboratoryjne i stąd niekoniecznie muszą pokrywać się z rzeczywistymi wynikami uzyskiwanymi w warunkach eksploatacyjnych. Ze względu na ograniczenia norm specyfikujących oleje sprężarkowe m.in. firma ExxonMobil, we współpracy z renomowanymi w świecie wytwórcami sprężarek, zainstalowała w swoich laboratoriach testowe egzemplarze tych sprężarek, aby stworzyć warunki zbliżone do rzeczywistych warunków pracy i dzięki temu uzyskać bardziej wiarygodne wyniki prób i opracować jeszcze lepsze oleje sprężarkowe.

Obecnie w przemyśle nadal najpopularniejszym rodzajem stosowanych olejów sprężarkowych są konwencjonalne oleje oparte o bazy mineralne z odpowiednio dobranym pakietem dodatków uszlachetniających. Oleje te są wytwarzane z przeróbki ropy naftowej. Destylowanie, frakcjonowanie, rafinacja i inne procesy powodują rozdzielenie surowca na szerokie grupy produktów: produkty gazowe, benzynę, destylaty, oleje bazowe oraz produkty pozostałościowe. Dalsza obróbka usuwa te składniki, które nie przyczyniają się do zadawalających parametrów oleju smarowego, jednakże niemożliwe jest całkowite usunięcie wszystkich szkodliwych i zbędnych składników w oleju



Rys. 1 Oleje sprężarkowe mineralne – syntetyczne

bazowym mineralnym. W toku wieloletnich badań eksploatacyjnych nad olejami sprężarkowymi ustalono, że znaczenie jakości bazy olejowej i jej odporności na utlenianie jest znacznie wyższe, niż pierwotnie sądzono.

Z uwagi na ciągły rozwój konstrukcji sprężarek, zwiększenie ich wydajności, podwyższenie ich mocy i prędkości, wydłużenia okresów międzyprzegładowych zmniejszenie wymiarów sprężarek, co równoważy się ze zmniejszeniem ilości cyrkulującego oleju i podwyższenie jego temperatur pracy, coraz większego znaczenia nabierają i będą nabierać wysokojakościowe oleje syntetyczne do sprężarek powietrznych.

Oleje syntetyczne posiadają przewagę nad ich odpowiednikami mineralnymi w smarowaniu sprężarek tłokowych oraz rotacyjnych. Przewaga olejów syntetycznych leży w ich strukturze chemicznej: oleje syntetyczne (np. PAO) są wytwarzane ze stosunkowo czystego surowca, np. etylenu, który jest jednym z najszerzej używanych składników. Późniejsza polimeryzacja, uwodornianie, alkilowanie, płukanie i filtrowanie powodują utworzenie się odpowiednio syntetyzowanych baz produktów z własnościami, które lepiej zaspokajają potrzeby przyszłych użytkowników.

W porównaniu z olejami mineralnymi, oleje syntetyczne PAO oferują następujące korzyści:

- wyższą odporność na utlenianie i tworzenie się osadów;
- większą trwałość filmu olejowego i odporność na ścinanie w różnych temperaturach;
- wydłużenie okresu między wymianami oleju;
- mniejsze zużycie elementów sprężarki;
- polepszoną separację oleju w sprężarkach rotacyjnych;
- zmniejszone tarcie wewnętrzne i lepszą charakterystykę pracy, co prowadzi do możliwości działania zarówno sprzętu jak i oleju w niższych temperaturach oraz mniejszego poboru mocy.

Doskonała odporność na utlenianie jest konieczna zarówno w sprężarkach tłokowych – ponieważ temperatury powietrza wylotowego pod wysokim ciśnieniem sięgają zwykle od 150°C do 180°C, jak i rotacyjnych – pomimo że temperatury powietrza wylotowego w sprężarkach rotacyjnych są generalnie niższe, część oleju, która smaruje tłoki, cylindry, łopatki i śruby jest wynoszona przez sprężone powietrze i osiada na zaworach wylotowych. W temperaturach powyżej 135°C oleje mineralne gwałtownie się utleniają. Cienka błona oleju smarującego na powierzchni zaworu jest wrażliwa na utlenianie spowodowane gorącym powietrzem wylotowym.

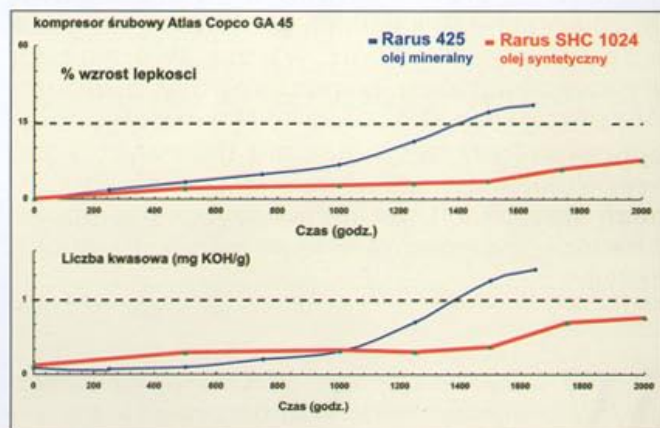
Utlenianie powoduje formowanie się osadów węglowych na zaworach. Osady te na początku są lepkie, lecz następnie twardnieją na koks-bezpostaciowy węgiel pod wpływem ciągłego wystawiania na gorące powietrze. Osady te ograniczają przepływ powietrza i utrudniają osadzanie się zaworu w gnieździe, co powoduje przecieki na zaworach oraz dekompresję. To powoduje dalszy wzrost temperatur powietrza wylotowego oraz utlenianie. Pierwszy etap tworzenia się osadów zmniejsza wydajność sprężarki, w drugim etapie spada ciśnienie, a następnie w trzecim etapie jednostka przestaje działać.

Problem ten odzwierciedlają doświadczenia pewnego użytkownika z ponad 30 sprężarkami tłokowymi, rotacyjnymi (łopatkowymi i śrubowymi), a także pokazują, jak go rozwiązały oleje syntetyczne. Co tydzień obsługa wyciągała od jednego do trzech zaworów do czyszczenia, naprawiania lub do wymiany. Pod wpływem rady dostawcy olejów zakład zamienił konwencjonalne oleje mineralne na

syntetyczne oleje sprężarkowe o odpowiedniej klasie lepkości, które wytrzymują wysokie temperatury. Od czasu zmiany koszty konserwacji i utrzymania dużych sprężarek zmniejszyły się o 25% do 30%, a koszty serwisowania i utrzymania małych sprężarek zmniejszyły się nawet o 75%.

Ponadto zauważono, iż olej syntetyczny doskonale pracuje nie tylko w sprężarkach tłokowych, ale również w sprężarkach rotacyjnych łopatkowych i śrubowych.

Zakład produkcyjny zdał sobie sprawę również z korzyści wynikających z dłuższych przerw między wymianami oleju oraz ze zmniejszonego zużycia. Przerwy między wymianami oleju zostały zwiększone 2-4 razy, tak aby pokrywały się z terminami planowanych kontroli i remontów urządzeń. Ponadto obsługa serwisowa sprężarek podczas tychże remontów i kontroli zmniejszyła się prawie o 70%.



Rys. 2 Zmiany parametrów olejów w czasie eksploatacji

Inny użytkownik wykorzystujący wyłącznie sprężarki rotacyjne śrubowe odnotował podobne wyniki ze stosowaniem oleju syntetycznego. Zakład produkcyjny poważnie wydłużył czasy między wymianami oleju, zaś sprężarki w tym zakładzie przekraczają średnią żywotność sprężarek w przemyśle o około 60%. Obsługa sygnalizuje również lepszą separację oleju oraz mniejsze nagrzewanie się urządzeń.

Doświadczenia tych użytkowników przykładowo ilustrują korzyści płynące z wykorzystania olejów syntetycznych do sprężarek i jak te korzyści łatwo kompensują większy koszt początkowy związany z zakupem olejów syntetycznych.

Oleje Mobil Rarus

Do najpowszechniej stosowanych w świecie olejów do wszystkich odmian konstrukcyjnych sprężarek powietrza należą oleje RARUS firmy MOBIL, zalecane przez większość renomowanych producentów sprężarek.

Oleje mineralne RARUS seria 400 zdobyły sobie już mocno ugruntowaną pozycję w świecie, również na rynku polskim (m.in. złoty medal na Międzynarodowych Targach Poznańskich). Są przeznaczone przede wszystkim do smarowania sprężarek powietrza, a także niektórych gazów technicznych. Wytworzono je na podstawie wyselekcjonowanych, wysoko rafinowanych olejów mineralnych. Posiadają odpowiednio dobrany zestaw dodatków uszlachetniających. Przygotowane zostały według amerykańskich standardów, przewyższają jakością wymagania normy DIN 51506 dla olejów VD-L.

Jak już wspomniano wcześniej, coraz powszechniej użytkownicy sprężarek przechodzą na stosowanie olejów syn-

tetycznych sprężarkowych Mobil Rarus serii 800i 1020, spełniających najwyższe obecnie wymagania jakościowe.

Mobil Rarus 827 i 829

Są to całkowicie syntetyczne oleje na bazie dwustrów, z małą ilością dodatków, przeznaczone do smarowania wszystkich typów sprężarek powietrza, szczególnie zaś do sprężarek tłokowych, pracujących w trudnych warunkach (np. z wysoką temperaturą końcową sprężanego gazu).

Przewyższają wymagania klasy VDL normy DIN 51506 dla olejów sprężarkowych.

Oleje te charakteryzują się odpornością na ścinanie w szerokim zakresie temperatur, zdolnością przenoszenia dużych obciążeń i niską prężnością par w podwyższonych temperaturach. Charakteryzują się także dobrą stabilnością termiczną i chemiczną, dobre właściwości separacji wody i doskonałą odporność na pienienie.

Mobil Rarus 1024, 1025, 1029

Są to najwyższej jakości oleje na bazie syntetycznych węglowodorów (PAO), zalecane do wszystkich nowoczesnych sprężarek rotacyjnych (łopatkowych, śrubowych) o zwartej konstrukcji, pracujących w bardzo trudnych warunkach i w szerokim zakresie temperatur. Ich nadzwyczajna stabilność termiczna i oksydacyjna sprawiają, że

są one szczególnie efektywne w sprężarkach śrubowych z wtryskiem oleju chłodzącego.

Oleje Mobil Rarus SHC 1020 przewyższają wg normy DIN 51506 najwyższą klasę VD-L dla olejów sprężarkowych.

Oleje te w najbardziej wymagających warunkach sprężania zapewniają bezpieczną i niekłopotliwą pracę bez konieczności częstych wymian, pozwalają na zminimalizowanie nakładów związanych z bieżącym utrzymaniem urządzeń sprężarkowych, ograniczenie przeglądów okresowych.

Artykuł promocyjny
ExxonMobil Poland
Piotr Buczyński

HIROSS

Compressed Air Treatment
Filtry sprężonego powietrza



filtry Hyperfilter 2000
odwadniacze Hyperseper
dreny kondensatu
odolejacze kondensatu
chłodnice końcowe:
chłodzone wodą i powietrzem

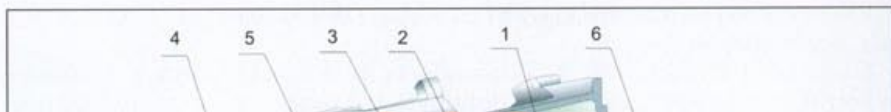
dh Group Polska Sp. z o.o., ul. Ryżowa 87, 05-816 Opacz k/Warszawy
tel. (022) 723 03 67, fax (022) 723 03 68, e-mail: info@dhgroup.pl

Techniki wytwarzania sprężonego powietrza

część II – Sprężarki śrubowe (2)

Tadeusz Mikulczyński
Rafał Więclawek

Sprężarki śrubowe można podzielić na olejowe i bezolejowe. O takim podziale decyduje...



OCES

ologia produkcji METAL WORK oraz system jakości gwarantują parametry oraz wzrost niezawodności maszyn.

wis

niem międzynarodowej sieci oddziałów METAL WORK
aspokajanie Państwa codziennych potrzeb.

**METAL
WORK**
P N E U M A T I C

Metal Work Polska Sp. z o.o.

ul. Bystra 15 A, 61-366 Poznań
tel. (+4861) 650 18 40, fax (+4861) 650 18 49
www.metalwork.pl, e-mail: metalwork@metalwork.pl

a • Oesterreich • Belgique • Danmark • Finland • France • Deutschland • España • Malaysia • Nederland • Polska • United Kingdom • Sverige • Thailand • USA

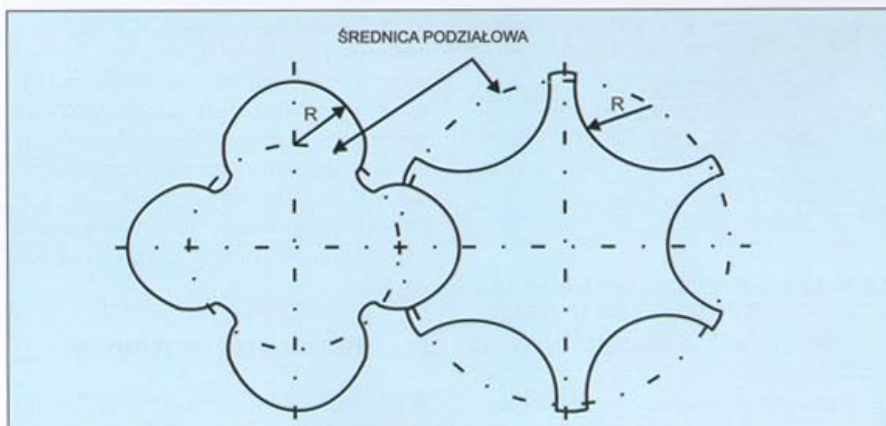
PR

Tech
stałe

Se

Zad
jest

Austr



Rys. 3 Przykład symetrycznego zarysu zębów wirników bezolejowej sprężarki śrubowej

kierunek przepływu powietrza do komór, dzięki czemu sprężarkę można łatwo przystosować do dowolnych warunków zabudowy (rys. 2).

Wirniki

Sercem każdej sprężarki śrubowej są dwa równoległe, zazębiające się ze sobą wirniki: czynny i bierny. Praktyczne zastosowanie mają wyłącznie wirniki śrubowe o stałym skoku.

Zarysy wirników sprężarek śrubowych tworzy się na zasadach przyjętych w teorii zazębienia kół zębatych. W przypadku wirników sprężarek śrubowych, oprócz zagadnień dotyczących kinematyki, wytrzymałości i tarcia, występują jeszcze zagadnienia szczelności i rozkładu sił.

W sprężarkach bezolejowych stosowano początkowo się zęby o zarysach symetrycznych względem osi zęba, przeprowadzonej promieniowo przez jego wierzchołek. Miały one na ogół zarysy kołowe, przy czym środek koła zarysu leżał na kole podziałowym. Bruzdy wirnika współpracującego miały również zarys kołowy, o tym samym promieniu, co zęby wirnika czynnego (rys. 3). Zalety takiego zarysu zębów to szczelność ich zazębienia w kierunku poprzecznym, tzn. między sąsiadującymi ze sobą przestrzeniami roboczymi, oraz mała długość linii styku wirników. Wadą takiego rozwiązania jest niezupełna szczelność w kierunku osiowym między parami połączonych bruzd oraz niezupełna szczelność na obwodzie, między wirnikami a korpusem.

W ostatnich kilkudziesięciu latach nastąpił znaczący rozwój w dziedzinie projektowania i wytwarzania profili asymetrycznych zębów wirników. Główną cechą profili asyme-

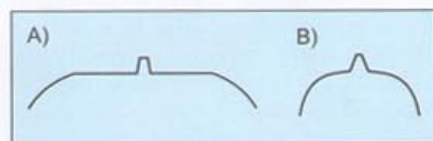
trycznych jest znaczna redukcja przecieków w kierunku osiowym między parami połączonych bruzd. Ma to szczególne znaczenie w przypadku sprężarek olejowych. Jednakże w przypadku sprężarek bezolejowych jest to jedna z czterech możliwości przecieku i wyeliminowanie tej przyczyny tylko częściowo poprawia ogólną efektywność wolumetryczną. Należy też wziąć pod uwagę fakt, że sprężarki bezolejowe pracują przy znacznie mniejszych różnicach ciśnień i mniejszych stopniach sprężania niż sprężarki olejowe, co ma decydujące znaczenie na wewnętrzne przecieki.

Wirniki sprężarek bezolejowych pracują bez smarowania przy dużych prędkościach obrotowych, dlatego nie można dopuścić do metalicznego styku, zarówno między nimi, jak i korpusem. Jeśli dochodzi do takiego styku, następuje przegrzanie sprężarki, a przy dłuższym utrzymywaniu takiego stanu następuje zatarcie współpracujących powierzchni. Dlatego zarysy wirników muszą być wykonane z uwzględnieniem luzów międzyzębnych, niezbędnych do bezpiecznego działania sprężarki. Przy doborze luzów uwzględnia się: odkształcenia cieplne i mechaniczne korpusu oraz wirników, luzy promieniowe w łożyskach wirników, luzy i przemieszczenia osiowe wirników, luzy kątowe w zazębieniach kół synchronizujących oraz tolerancje wykonania zarysu zębów, korpusu, łożysk i wirników.

W niektórych konstrukcjach zęby wirników są zaopatrzone na wierzchołkach w występy uszczelniające i współdziałające z nimi rowki w dnach wrębów (rys. 4). Występy te umożliwiają zmniejszenie obwodowych luzów wirników. Uzyskuje się je

przez nieznaczne podcięcie obrysu wierzchołków zębów. Występy zapobiegają poważniejszym zatarciom obwodowym wirników w przypadku wystąpienia nadmiernych odkształceń mechanicznych lub cieplnych. Podobne występy mogą występować na czołowych płaszczyznach wirników.

Niektórzy producenci stosują wewnętrzne chłodzenie wirników (rys. 5). W takich wirnikach wykonany jest przelotowy kanał, przez który swobodnie przepływa chłodziwo. Celem tego chłodzenia nie jest obniżanie temperatury sprężanego powietrza, lecz zachowanie odpowiednich wymiarów wirnika.



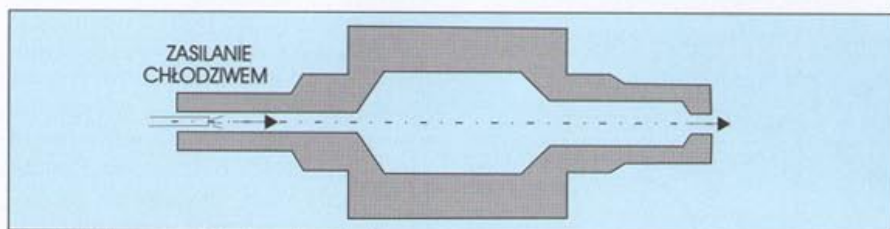
Rys. 4 Schemat występów uszczelniających – wirnika czynnego (a), wirnika biernego (b)

Każdy element śrubowy ma stały, zintegrowany stosunek ciśnień, który jest zależny od jego długości, skoku śruby i kształtu szczeliny wylotowej. Aby osiągnąć najlepszą skuteczność, stosunek ciśnień musi być dostosowany do wymaganego ciśnienia roboczego.

Napęd

Wirnik czynny przejmuje cały moment obrotowy od źródła napędu i realizuje sprężanie czynnika, przekazując nieznaczną część momentu wirnikowi biernemu za pomocą sprzężonego gazu i przekładni synchronizującej. Pobrana moc jest zamieniana na energię ciśnienia i ciepło. Na wirniki, zwłaszcza na wirnik czynny, działają znaczne siły poosiowe, powstające w wyniku różnicy ciśnień działających na powierzchnie czołowe wirników oraz nierównoważenia powierzchni zarysów bruzd, w których odbywa się sprężanie. W sprężarkach bezolejowych siły te są przejmowane przez łożyska oporowe.

Na wirniki oddziałują także duże siły poprzeczne, które przenoszą łożyska toczne lub ślizgowe. Łożyska te muszą być starannie dobrane, z uwagi na wysokie wymagania dotyczące zapewnienia minimalnych luzów promieniowych i długiego czasu eksploatacji, przy jednocześnie wysokich obciążeniach i prędkościach obroto-



Rys. 5 Schemat chłodzenia wirnika

wych. Smarowanie łożysk jest realizowane w taki sposób, by wyeliminować możliwość przenikania smaru do sprężonego powietrza. Stosowane są hermetyczne łożyska i różnego rodzaju uszczelnienia np. pierścienie grafitowe lub uszczelnienia labiryntowe.

Aby nie dopuścić do metalicznego styku zębów, obroty wirników są synchronizowane za pomocą przekładni, która zazwyczaj jest wykonywana z kół zębatych śrubowych, ze zwojami nawiniętymi w tym samym kierunku co zwoje wirników. W przypadku jakiegokolwiek przesunięcia osiowego jednego z wirników, przekładnia kompensuje takie przesunięcie przez odpowiedni obrót drugiego wirnika, co chroni zęby przed wzajemnym stykiem.

Regulacja wydajności

Wydajność bezolejowej sprężarki śrubowej można regulować następującymi sposobami:

1. „Upust ciśnienia” jest realizowany przy użyciu zaworu nadmiarowego zamontowanego na króćcu tłocznym. Poziom ciśnienia, przy którym następuje upust, określa napięcie wstępne sprężyny zaworu. Często jest też stosowany serwozawór, sterowany za pomocą regulatora. Serwozawór umożliwia łatwą kontrolę ciśnienia, ale może również działać jako zawór odciążeniowy podczas uruchamiania sprężarki pod ciśnieniem. Gaz z zaworu może być kierowany do atmosfery (w przypadku powietrza) lub do wlotu sprężarki, po uprzednim schłodzeniu.

Metoda ta pozwala na kontrolowanie wielkości ciśnienia na dowolnym poziomie, jednakże nie pozwala na oszczędzanie zużywanej energii, ponieważ sprężarka musi stale pokonywać pełne przeciwnie.

2. „Start-stop” polega na wyłączeniu silnika w momencie, gdy ciśnienie osiągnie górną wartość graniczną i ponownym włączeniu, gdy ciśnienie osiągnie dolną wartość graniczną. Metoda ta wymaga dużej objętości zasilanego układu lub dużej różnicy ciśnień między wartościami granicznymi, w celu zminimalizowania obciążenia silnika elektrycznego. Jest to efektywna metoda regulacji, pod warunkiem że liczba uruchomień na jednostkę czasu jest utrzymywana na niskim poziomie.

3. „Dławienie na wlocie” polega na ograniczeniu dopływu czynnika roboczego do sprężarki. Dławienie powoduje jednak wzrost stosunku ciśnień w sprężarce i automatycznie wzrasta temperatura na wylocie sprężarki. Dlatego metoda ta nie może być stosowana, jeśli sprężarka pracuje przy maksymalnej temperaturze sprężania. Opisana metoda pozwala na zaoszczędzenie energii, jednak oszczędność nie jest proporcjonalna do zredukowanego przepływu.

4. „Regulacja prędkości” – ten sposób regulacji natężenia przepływu jest realizowany poprzez regulację prędkości obrotowej. Zakres regulacji jest ograniczony z dołu z powodu wzrostu temperatury na wylocie sprężarki dla niższych prędkości obrotowych. Jest to bardzo efektywna meto-

da, gdyż pobrana moc jest proporcjonalna do prędkości obrotowej. Jednak wraz ze zmniejszaniem prędkości obrotowej zmniejsza się także sprawność sprężania. Ponieważ w większości instalacji sprężarka jest napędzana silnikiem prądu zmiennego, koszt przetwornicy częstotliwości, zwłaszcza dla silników dużej mocy, jest stosunkowo wysoki.

Parametry użytkowe

Wydajność produkowanych obecnie sprężarek bezolejowych wynosi od 300 do 80 000 m³/h. Średnica zewnętrzna stosowanych wirników zawiera się w przedziale od 100 do 800 mm. Zintegrowany stosunek ciśnień jest ograniczony poprzez różnicę temperatur między wlotem i wylotem (maksymalnie 250° C). Dlatego bezolejowe sprężarki śrubowe często są konstruowane jako sprężarki kilkustopniowe. Przykład takiej konstrukcji pokazano na rys. 6

Podsumowanie

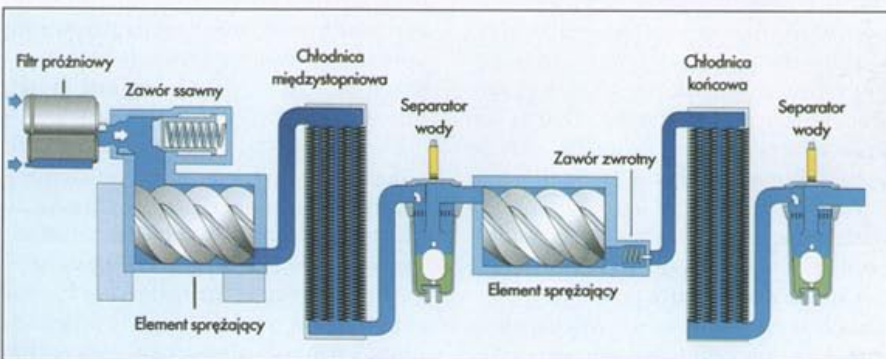
Najważniejsze cechy eksploatacyjne bezolejowych sprężarek śrubowych to:

- bezwibracyjna praca;
- brak pulsacji w przewodach ssawnych,
- sprężanie czynnika całkowicie wolnego od oleju;
- możliwość stosowania w układach wielostopniowych, w celu uzyskiwania większych ciśnień;
- możliwa równoległa współpraca z innymi typami sprężarek;
- emisja dźwięku o nieprzyjemnej, wysokiej tonacji;
- kontrola prędkości obrotowej najbardziej efektywną metodą regulacją wydajności;
- średni poziom wydajności (typowo od 300-20000 m³/h);
- średni poziom sprężania (maks. 3.5 dla jednego stopnia).

Literatura

[1] AtlasCopco, *Compressed Air Manual*, Sztokholm 1998.

[2] Peter A. O'Neill, *Industrial Compressors*, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford 1993.



Rys. 6 Schemat dwustopniowej, bezolejowej sprężarki śrubowej [1]

prof. dr hab. inż. Tadeusz Mikulczyński,
dr inż. Rafał Więctawek
Instytut Technologii Maszyn i Automatyki
Politechniki Wrocławskiej

Polska w Unii Europejskiej

Krajowa hydraulika i pneumatyka w CETOP – Europejskim Komitecie ds. Hydrauliki i Pneumatyki?

Za dwa i pół miesiąca, czyli 1 maja, kraj nasz, wraz z 9 innymi, stanie się członkiem Unii Europejskiej. Ten ważny dla Polski i każdego jej obywatela akt, mamy nadzieję, przyspieszy proces integracji mającej na celu likwidację występujących dysproporcji w rozwoju gospodarczym i społecznym.

Proces ten będzie polegał na tworzeniu jednolitej struktury ekonomicznej, funkcjonującej na podstawie trwałych powiązań pomiędzy przedsiębiorstwami, instytucjami, organizacjami oraz branżami i dziedzinami gospodarki. W Unii Europejskiej oznacza to działanie w ramach utworzonego w roku 1993 rynku wewnętrznego, opierającego się na swobodnym przepływie usług, osób, kapitału i towarów. Integracja gospodarcza oznacza też prowadzenie przez kraje członkowskie m.in. wspólnej polityki rolnej, handlowej, przemysłowej, ochrony środowiska, badań naukowych, opieki społecznej, kształcenia zawodowego, ochrony konkurencji i konsumenta, oraz polityki monetarnej [20], [21].

W przełomowym dla naszego kraju gospodarzo, społecznie i politycznie okresie nasuwa się pytanie o miejsce i rolę polskiego sektora napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych, firm (dużych, średnich, małych), instytucji prowadzących badania naukowe i rozwojowe oraz kształcących kadrę inżyniersko-techniczną, organizacji zawodowych i samorządu gospodarczego. Zasadne i ważne jest pytanie o miejsce specjalistów związanych z techniką płynową. Ten „nowy świat” nie jest nam całkiem obcy. Z firmami krajów UE współpracują nasze przedsiębiorstwa oraz liczne przedstawicielstwa handlowe i trochę mniej liczne inwestycje znanych firm, które ulokowały się i dalej inwestują w naszym kraju. Bliskie i częste są kontakty instytucji naukowych,

także personalne specjalistów, z ośrodkami zagranicznymi, np. „V polsko-niemieckie seminarium hydrauliki i pneumatyki” organizowane przez Politechnikę Warszawską albo seminaria w ramach Fluid Power Net, organizowane przez Politechnikę Krakowską. Istotny jest wkład polskich specjalistów w pracach normalizacyjnych ISO dotyczących zagadnień hydrauliki i pneumatyki [5], [6].

Wszystkie te działania mają jednak charakter rozproszony, indywidualny, niekiedy incydentalny. Od początku maja 2004 roku działalność gospodarcza w Polsce będzie możliwa tylko po wypełnieniu warunków i wymagań wynikających z dyrektywy UE. Pojęcia akredytacja, certyfikacja, notyfikacja itp. będą dotyczyły nie tylko wybranych jednostek, ale wszystkich podmiotów, także działających w sektorze napędów i sterowań płynowych. W krajach UE rolę organizacji patronackiej, reprezentującej interesy firm przemysłowych, usługowych i handlowych w obszarze napędów i sterowań płynowych pełni CETOP.

CETOP – organizacja europejska

CETOP jest skrótem francuskiej nazwy Comité Européen des Transmissions Oléo-Hydraulique et Pneumatique i określa instytucję, która jest:

- platformą komunikowania się branż – hydraulika i pneumatyka – w Europie;
- międzynarodową, europejską organizacją patronacką dla narodowych (krajowych) stowarzyszeń napędów i sterowań płynowych.

CETOP the European Oil Hydraulic and Pneumatic Committee został założony w roku 1962. Obecnie 14 krajów jest reprezentowanych przez 16 ich narodowych stowarzyszeń hydrauliki i pneumatyki (tabela 1). CETOP reprezentuje ponad 1000 przedsiębiorstw i instytucji, zwłaszcza produkcyjnych, ale też handlowych, z niemal 70 tysiącami pracowników i rynkiem o wartości ok. 9 mld euro w roku 2001 [7].

Stanowiło to wówczas niemal 34% udziału w światowej produkcji wyrobów i usług w sektorze napędowej techniki płynowej [1]. Dla porównania: produkt krajowy brutto (w cenach bieżących) w Polsce w 2001 roku wynosił 183 mld \$. W krajach CETOP dominowały produkcja i usługi sektora hydrauliki maszynowej, wynosząca w roku 2001 roku 6,3 mld euro (70%) (rys. 1), a sektora pneumatyki maszynowej 2,7 mld euro (rys. 1 i 2).

Warto bliżej przyjrzeć się potencjałowi gospodarczemu reprezentowanemu przez 14 krajów stowarzyszonych w CETOP – Europejskim Komitecie ds. Hydrauliki i Pneumatyki. Łącznie w 2001 roku zamieszkiwało w tych krajach 430 mln osób, a całkowity PKB w cenach bieżących wynosił 7 bilionów 830 mln \$ (tabela 2) [24]. Średnio PKB na mieszkańca (w cenach bieżących) wynosił wówczas 18 200 \$, w Polsce dla porównania – 4 737 \$.

Interesujące może być porównanie danych liczbowych przedstawionych na rys. 1 i 2 z danymi zamieszczonymi w tab. 2 i 3. Chłonność całego rynku hydrauliki i pneumatyki w Polsce można szacować na ok. 120 mln euro rocznie [12], [14]. Stanowi to ok. 0,4% udziału w rynku globalnym, w odniesieniu do potencjału europejskiego, krajów stowarzyszonych w CETOP, oznacza poziom ok. 1,3%. Jeśli odnieść to do liczby ludności i PKB na jednego mieszkańca np. w Hiszpanii, na którą obecnie chętnie powołują się analitycy gospodarki a udział jej w europejskim rynku hydrauliki wynosi odpowiednio prawie 4%, a pneumatyki 5,2%, wskazany jest umiarkowany optymizm dotyczący naszych możliwości w tym obszarze [7], [24]. Szanse rozwojowe wskazują przede wszystkim wskaźniki określające możliwości działań w sferze B+R w poszczególne krajach członkowskich (tabela 2 i 3). Liderem są tu bez wątpienia Niemcy, ale przykład Finlandii jest godny pozazdroszczenia. Innym przykładem odniesienia może być nasz południowy sąsiad – Czechy. Kraj o niemal czterokrotnie mniej-

Kraj	Stowarzyszenie
Belgia	FIMOP Belgian Hydraulics & Pneumatics Association
Czechy	CAHP Czech Association for Hydraulics and Pneumatics
Finlandia	FHPA Finnish Hydraulics and Pneumatics Association MET Federation of Finnish Metal, Engineering and Electrotechnical Industries
Francja	UNITOP Union National des Industries de Transmissions Oléo-Hydrauliques et Pneumatiques
Hiszpania	AEFTOP Asociacion Española de Fabricantes y Comerciantes des Transmisiones Oleohidraulicas y Neumaticas
Holandia	FHP Federatie Hydrauliek en Pneumatiek
Niemcy	VDMA Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau E.V. Fachverband Fluidtechnik
Norwegia	HPE Hydraulikk-Pneumatikk Foreningen
Słowenia	OFT Odbor za Fluidna Tehniko Slovenije
Szwajcaria	ASM/VSM Swissmem GOP Gessellschaft für Fluidtechnik
Szwecja	HPF Hydraulik- och Pneumatik Foreningen I Sverige
Turcja	AKDER Akiskan Gücü Demedi
Wielka Brytania	BFPA British Fluid Power Association
Włochy	ASSOFLUID Associazione Italiana die Costruttori ed Operatori del Settore Oleoidraulico e Pneumatico

Tabela 1 Członkowie CETOP

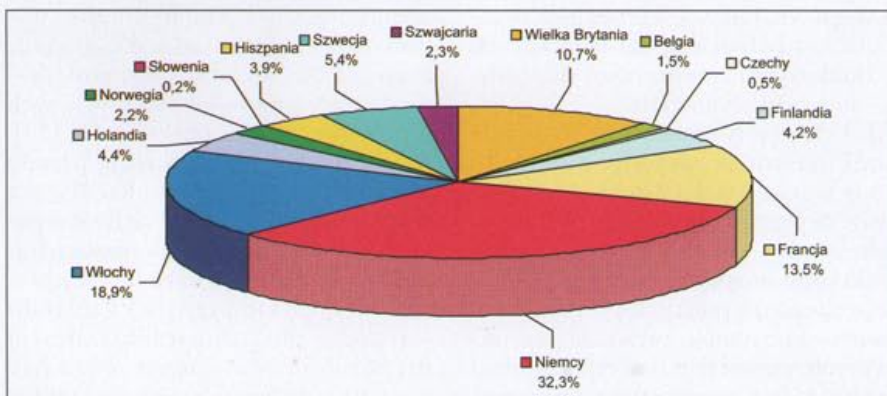
szej liczbie ludności, większym o kilkanaście procent PKB na jednego mieszkańca reprezentuje rynek 0,5% hydrauliki wśród krajów CETOP.

Działalność i cele CETOP

W okresie, w którym światowe rynki wymuszają na firmach konieczność współpracy, CETOP oferuje unikalne forum, zapewniając różnorodne formy wspierania, poprzez ścisłą współpracę ze swoimi członkowskimi stowarzyszeniami. Należy zaznaczyć, że 80-90% członków stowarzyszeń w większości krajów stanowią firmy produkcyjne [7],[25], co oznacza, że wszystkie znane firmy w Europie należą do CETOP, a wiele z nich jest liderami wśród producentów hydrauliki

i pneumatyki, – „głównymi rozgrywającymi” na rynku międzynarodowym. Swoim członkom CETOP oferuje m.in. [7]:

- Unikalne i wiarygodne dane europejskie o ofertach odnoszących się do techniki płynowej, dopasowane odpowiednio do zainteresowań i potrzeb przemysłu. Informacje są dostępne wyłącznie dla firm stowarzyszonych w CETOP.
- Bazy danych o produktach i dostawach, zawierające informacje o przeszło tysiącach firm i ich produktach.
- Edukację i inicjatywy szkoleniowe.
- Dokumenty o stanowisku dotyczącym dyrektyw UE, jako odpowiedź przemysłu na propozycje i dyrektywy Komisji UE.
- Lobbowanie w Komisji UE, w odnie-



Rys. 1 Udział krajów stowarzyszonych w CETOP w rynku hydrauliki w roku 2001 [7]

sieniu do techniki, jak i rynku, harmonizowanie ogólnoeuropejskich propozycji, co jest niezbędne do osiągnięcia sukcesu.

- Miejsce wymiany doświadczeń i opinii.

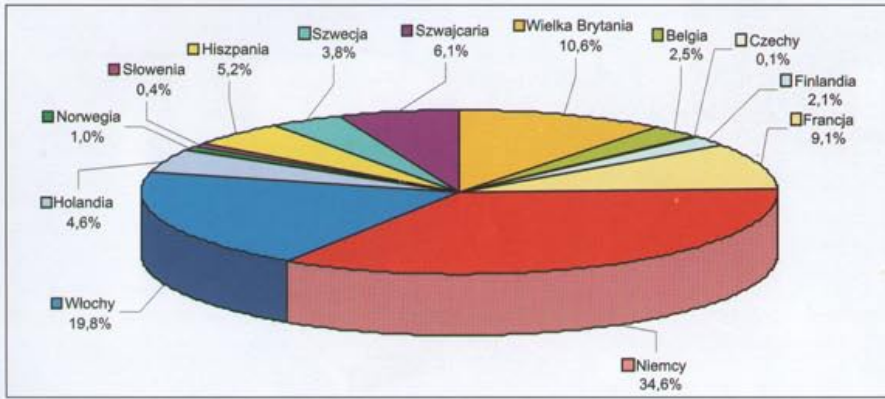
Każde stowarzyszenie krajowe może wewnątrz zachować swoją niezależność, nawet wówczas, gdy na zewnątrz CETOP wypowiada się w imieniu wszystkich członków w sprawach europejskiego przemysłu hydrauliki i pneumatyki.

Ogólnoeuropejska koordynacja [7] jest to znacząca pomoc dla przemysłu techniki płynowej, widoczna zwłaszcza w sposobie reprezentowania interesów w Komisji UE w Brukseli. CETOP jest jedynym i bardzo skutecznym rzecznikiem europejskiego przemysłu hydrauliki i pneumatyki. Ogólnoeuropejskie koordynowanie propozycji techniki i rynku jest konieczne dla osiągnięcia sukcesu; CETOP ułatwia działania w koordynowaniu opinii odnoszących się do propozycji Komisji i projektów UE. Rezultatem są udokumentowane stanowiska, często pomocne w argumentacji negocjacyjnych pomiędzy wytwórcami a klientami.

Normalizacja [7]. Formułowanie opinii zapewniane przez CETOP jest dla europejskich wytwórców istotne i potrzebne nie tylko w negocjacjach z Brukselą, ale także wpływa na rozwój międzynarodowych standardów CEN (normy europejskie) i ISO (międzynarodowe). CETOP odgrywa ważną rolę w pracach Komitetu Technicznego TC 131 płynów i kontroli zanieczyszczeń. Odpowiednie rekomendacje CETOP mają wpływ na określenie wymagań norm ISO. Warto wiedzieć, że aktywny udział w pracach tych gremiów i organizacji mają też przedstawiciele Polski [5],[6].

Kontakty międzynarodowe. Pracując na rzecz europejskiego przemysłu hydrauliki i pneumatyki, CETOP od dawna ma liczne, bliskie kontakty ze stowarzyszeniami spoza Europy, zwłaszcza w USA i Chinach. Jest to istotne ze względu na cel – Unia Europejska chce zbudować najbardziej dynamiczną i najbardziej konkurencyjną gospodarkę w ciągu najbliższych 10 lat [19],[20].

Public relations i prezentacje na targach oraz wystawach, np. w Hanowerze, Szanghaju, Mediolanie, Paryżu, Bazylei, Brukseli, są ważną częścią strategii. CETOP pracuje nad projektem wydawania prasy o za-



Rys. 2 Udział krajów stowarzyszonych w CETOP w rynku pneumatyki w roku 2001 [7]

sięgu międzynarodowym i projektem światowej listy dystrybucji tej prasy. Innym wydawnictwem jest wydawany w cyklach dwuletnich „Katalog CETOP DIRECTORY” [7], pomyślany jako przewodnik dla kupujących, prezentujący wszystkie firmy należące do stowarzyszeń – członków tej organizacji. CETOP współpracuje też z prasą techniczno-ekonomiczną, zwłaszcza branżową, łącznie z/42 tytułami, np. miesięcznikiem „O+P” o nakładzie 10 tys. egzemplarzy, kwartalnikiem „Hydropneuma” (nakład 11 tysięcy egzemplarzy).

Strona internetowa [7] CETOP ma własną, urzędową stronę internetową www.cetop.org, co ułatwia

uzyskanie informacji o każdym z jej stowarzyszeń członkowskich i ich firmach – członkach. Strona internetowa jest ciągle uzupełniana i aktualizowana. Ponadto na stronie tej można znaleźć szczegółowe informacje o wystawach, publikacjach, normach technicznych i zaleceniach oraz inne ciekawe doniesienia dotyczące CETOP. Ten serwis zawiera obszernie, na bieżąco aktualizowane informacje dla wszystkich specjalistów, szukających danych oraz zgłaszających pytania dotyczące hydrauliki i pneumatyki.

Przedstawiciele zarządu i sekretariatu [7], [25]. CETOP oferuje swoim członkowskim stowarzysze-

niom i należącym do nich firmom wsparcie w rozwiązywaniu ekonomicznych i technicznych problemów. Różne grupy robocze i komisje tworzą forum eksperckie dla europejskiego przemysłu napędów hydraulicznych i pneumatycznych oraz i ich stowarzyszeń. Organizowane są spotkania służące rozwiązaniu różnych problemów.

Najważniejszymi zespołami roboczymi są:

- Komisje ds. Technicznych w Hydraulice i Pneumatyce dotyczące m.in. dyrektyw UE;
 - Komisja Ekonomiczna;
 - Grupa Robocza ds. Edukacji.
- Na czele CETOP stoi Rada Prezydencka, w skład którego wchodzi: prezydent, poprzedni prezydent, trzech wiceprezydenci ds. ekonomicznych i ds. hydrauliki i ds. pneumatyki, przewodniczący grupy roboczej ds. edukacji i sekretarz generalny. Strona internetowa: www.cetop.org; e-mail: info@cetop.org

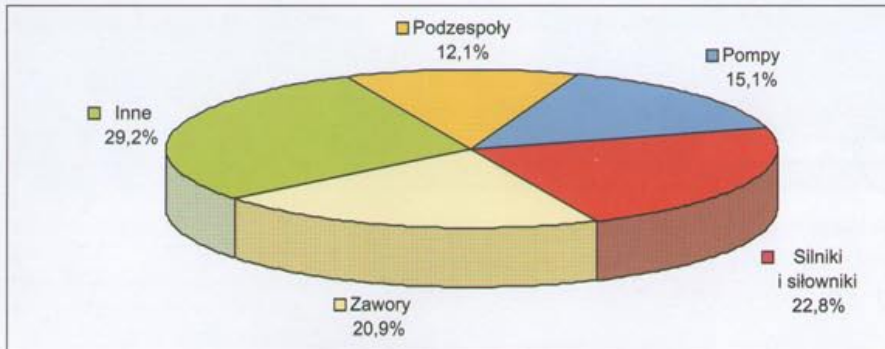
Posiedzenie CETOP w Warszawie

W dniach 30 i 31 października 2003 r. w Warszawie – z inicjatywy tej organizacji – odbyło się poszerzone robocze posiedzenie władz CETOP, tzw. Rady Prezydenckiej (President's Council), do udziału w którym została zaproszona Korporacja Napędów i Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych.

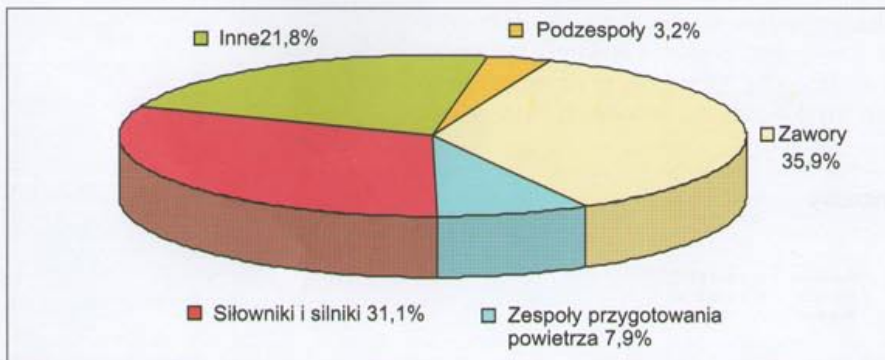
W spotkaniu ze strony CETOP wzięli udział:

1. Amadio Bolzani (Włochy), prezydent;
2. Martin Weber (Niemcy), poprzedni prezydent;
3. Peter Abplanalp (Szwajcaria), wiceprezydent ds. ekonomicznych;
4. Roger J. Speri (Francja), wiceprezydent ds. hydrauliki;
5. M. Karl Frederik Ellingsen (Norwegia), wiceprezydent ds. pneumatyki;
6. Sylvia Grohmann – Mundschenk (Niemcy), sekretarz generalny;
7. Etienne Piot (Francja), przewodniczący grupy roboczej ds. edukacji;
8. Thiband de Vericourt (Francja), sekretarz grupy roboczej ds. edukacji;
9. Esteve Codina (Hiszpania), AEFTOP;
10. Alfonso Garcia (Hiszpania), AEFTOP;
11. Munir Khamashta (Hiszpania), AEFTOP.

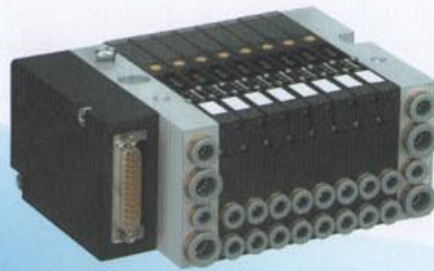
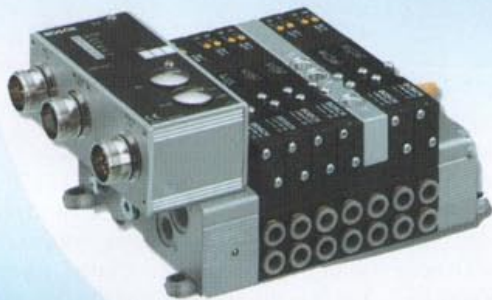
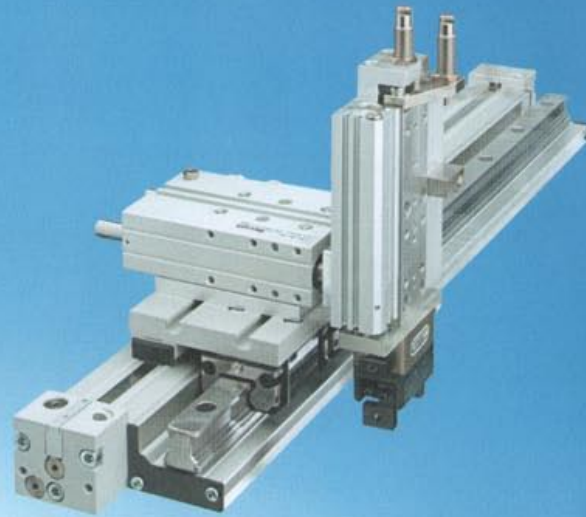
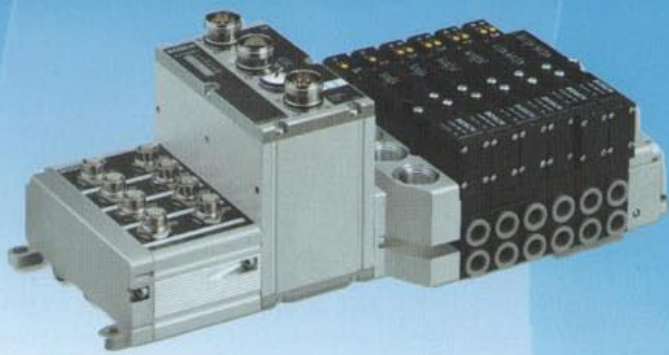
Ze strony Korporacji w spotkaniu uczestniczyli:



Rys. 3 Udział różnych komponentów hydraulicznych na rynku krajów CETOP w roku 2001 [7]



Rys. 4 Udział różnych komponentów pneumatycznych na rynku krajów CETOP w roku 2001 [7]



Rexroth - Twój świat nowoczesnej pneumatyki

Doskonałym rozwiązaniem sterowania pneumatycznego, posiadającym wszelkie znamiona nowoczesności są wyspy zaworowe HF 04 i LP 04 o bardzo dobrych parametrach przepływu, proste w konstrukcji, niezawodne w działaniu, łatwe w montażu, obsłudze i eksploatacji.

Konstrukcja poszczególnych modułów wyspy umożliwia uzyskanie różnych stref ciśnień, a zintegrowane przyłącza elektryczne D-Sub oraz Fieldbus umożliwiają połączenia sieciowe z wyspą.

Wyspy zaworowe serii HF są lekkie, o niewielkich wymiarach gabarytowych, elastyczne pod względem możliwości mechanicznej rozbudowy oraz połączeń elektrycznych oraz niewrażliwe na wahania temperatur i wibracje. Te cechy sprawiają, iż są one chętnie stosowane w manipulatorach, robotach przemysłowych w procesach transportu, montażu i manipulacji niewielkimi detalami.

Bosch Rexroth. The Drive & Control Company

Bosch Rexroth Sp. z o.o.
ul. Staszica 1, 05-800 Pruszków
tel. 22 / 738 18 00
www.boschrexroth.pl
e-mail: info@boschrexroth.pl

Biura Regionalne:

Gdańsk	58 / 552 70 87	Rzeszów	17 / 865 86 07
Gliwice	32 / 231 81 30	Szczecin	91 / 483 67 82
Poznań	61 / 847 64 02	Wrocław	71 / 782 38 80
Pruszków	22 / 738 19 00		

Industrial
Hydraulics

Electrics Drives
and Controls

Linear Motion and
Assembly Technologies

Pneumatics

Service
Automation

Mobile
Hydraulics

Rexroth
Bosch Group

1. Henryk Chrostowski, Politechnika Wroclawska, Prezes Izby Gospodarczej Komponentów i Technologii oraz wiceprezes Korporacji,
2. Waclaw Kollek, Politechnika Wroclawska, dziekan Wydziału Mechanicznego, członek zarządu Korporacji,
3. Waclaw Kropiński, HYDROTOR SA Tuchola, członek zarządu Korporacji,
4. Janusz Kiepas, HYDROLAB Pruszków, przew. Komisji Rewizyjnej Izby,
5. Ryszard Dudoń, wicedyrektor FEH SA Wadowice,
6. Zbigniew Gotartowski, prezes BIBUS-MENOS Gdynia,
7. Krzysztof Wieczorek, główny konstruktor „PZL HYDRAL” SA Wrocław,
8. Wojciech Muehleisen, tłumacz „PZL HYDRAL” SA Wrocław

Dwudniowe spotkanie miało roboczy charakter i niezwykle napięty program. Pierwszy dzień spotkania obok dyskusji (workshop) na temat struktury i zasad działania CETOP po 40 latach istnienia organizacji, obejmował przede wszystkim zagadnienia związane z kandydaturą korporacji na członka CETOP.

- Wprowadzenie do dyskusji stanowiły wystąpienia:
- Prezentacja polskiego sektora hydrauliki i pneumatyki – H. Chrostowski, uczestnicy otrzymali 20 stronicowy materiał „Presentation on Polish Fluid Power Market”,
 - Możliwości przemysłu krajowego na przykładzie FEH Wadowice

– R. Dudoń,

- Badania naukowe i kształcenie w obszarze napędów i sterowań hydraulicznych na przykładzie Wydziału Mechanicznego Politechniki Wroclawskiej – W. Kollek,

Pytania i wypowiedzi przedstawicieli CETOP były liczne i zazwyczaj dociekliwe. Szczególnie „dał nam się we znaki” prezydent A. Bolzani, osoba niezwykle sympatyczna i ruchliwa, którego zainteresowanie naszym sektorem hydrauliki i pneumatyki było w ciągu tych dwóch dni nieustające.

Delegacja polska została zaproszona do udziału w pozostałych punktach programu obrad Rady Prezydenckiej w charakterze obserwatora. Program ten obejmował m.in.:

- sprawozdanie z poprzedniego spotkania w czerwcu 2003 r. we Florencji;
- informację o rynku oraz ciekawe dane statystyczne przedstawione przez komisję ekonomiczną;
- sprawozdanie komisji ds. hydrauliki i ds. pneumatyki, w szczególności zagadnienia dyrektyw UE;
- problemy edukacji w obszarze techniki płynowej przedstawione przez grupę roboczą ds. edukacji. CETOP będzie udzielał rekomendacji jednostkom kształcącym specjalistów na różnych poziomach;
- sprawy udziału CETOP w targach i wystawach np. Mediolan, Szanghaj;
- wydania kolejnego CETOP Directory 2005;
- przygotowanie do walnego zgromadzenia 2004;

- prezentacja finansowanego przez UE, a koordynowanego przez Hiszpanię projektu PROHIPP, dotyczącego nowej generacji siłowników i akumulatorów.

Na zakończenie naszego udziału w obradach otrzymaliśmy zapewnienie, że sprawa przyjęcia korporacji jest na dobrej drodze i będzie rozpatrywana na walnym zgromadzeniu CETOP, które planowane jest w połowie czerwca we Francji. Dotyczyć to będzie również stowarzyszeń z takich krajów jak: Austria, Dania, Portugalia i Słowacja.

Podsumowanie

Sektor hydrauliki i pneumatyki w naszym kraju stoi, jak cała gospodarka, w obliczu olbrzymich zmian związanych z wejściem Polski w struktury UE. Dotyczy to w różnym stopniu i w różny sposób wszystkich obszarów jego działalności. Stan istniejący, możliwości i perspektywy „umiarkowanego” rozwoju sektora były przedmiotem wielu narad, konferencji, dyskusji i publikacji [2], [3], [9], [10], [11], [12], [14], [15], [17]. Z analizy SWOT wynika niewątpliwie, że branża jako całość i jej poszczególne obszary i podmioty są, „co wynika z jej fizycznej istoty”, dość, a w niektórych przypadkach bardzo, hermetyczne. Taka sytuacja dotyczy otoczenia zewnętrznego, ale pojawia się między obszarami i poszczególnymi podmiotami, a co szczególnie groźne – pomiędzy osobami.

Warunkiem koniecznym zatem, na pewno jednak niewystarczającym, jest otwarcie się i wielopłaszczyznowa współpraca firm dużych, małych i średnich, instytucji i organizacji, przede wszystkim jednak specjalistów tam pracujących. Tymi płaszczyznami mogą i powinny być:

- Sekcja Sterowania i Napędu Hydraulicznego ZG SIMP, a propos 10 stycznia br. minęło dokładnie 40 lat od powołania pierwszego zarządu Sekcji Hydrauliki i Pneumatyki OW SIMP we Wrocławiu;
- Dwumiesięcznik „Hydraulika i Pneumatyka”;
- Korporacja Napędów i Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych – członek Izby Gospodarczej Komponentów i Technologii.

Uważamy, że pierwszym ważnym krokiem powinno być przygotowanie naszego krajowego sektora do wstąpienia do Europejskiego Komitetu

Kraj	Liczba ludności (w mln)	PKB na jednego mieszkańca (w cenach bieżących w tys. \$)	Pracownicy B+R na 1000 zatrudnionych	Nakłady na 1 pracownika B+R (w tys. \$)
Belgia	19,264	22,369	7,8	99,90
Czechy	10.224	5,497	*	81,9
Finlandia	5.178	23,349	11,4	83,48
Francja	59.191	22,031	6,8	99,88
Hiszpania	40.266	14,574	4,9	62,58
Holandia	15.930	23,861	5,1	97,40
Norwegia	4.513	36,475	*	*
Niemcy	82.357	22,511	6,7	108,28
Słowenia	1.992	9,110	4,8	59,60
Szwajcaria	7.170	34,463	*	*
Szwecja	8.833	23,752	9,6	117,90
Turcja	68.610	2,188	0,9	102,24
Wielka Brytania	59.342	23,918	5,5	*
Włochy	57.548	18,933	2,9	100,70
*) brak danych				

Tabela 2 Wybrane dane makroekonomiczne krajów CETOP w roku 2001 [24]

Kraj	Liczba ludności (w mln)	PKB na jednego mieszkańca (w cenach w tys. \$)	Pracownicy B+R na 1000 zatrudnionych	Nakłady na 1 pracownika B+R (w tys. \$)
Austria	8.075	23,334	4,7	126,00
Dania	4.655	30,283	6,7	86,14
Polska	38.641	4,737	3,7	32,80
Portugalia	10.033	10,944	3,3	61,60
Słowacja	5.403	3,683	4,7	28,37

Tabela 3 Wybrane dane makroekonomiczne krajów kandydatów do CETOP w roku 2001 [24]

Hydrauliki i Pneumatyki CETOP. Organizacją, która zrobiła już mały krok i ubiega się o członkostwo w CETOP, jest Korporacja Napędów i Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych [10], [17], [23], a ściślej posiadająca osobowość prawną Izba Gospodarcza Komponentów i Technologii [10], [17], [24]. Możliwości tej organizacji są jednak obecnie dość ograniczone. Do korporacji, która stanowi część izby należy 27 podmiotów, do izby ponad 40. Trudno będzie udźwignąć obciążenia finansowe przynależności do CETOP (składki, wyjazdy, opracowania i druk materiałów). Liczba opracowań, materiałów i informacji płynących w obie strony jest duża, a wymagania dotyczące jakości i terminów unijne.

Hydrauliki i Pneumatyki nr 3/2001. [4] Burzyński W., Chrostowski H.: *Calendarium Sekcji Hydrauliki i Pneumatyki Oddziału Wojewódzkiego SIMP we Wrocławiu. Konferencja „Napędy i sterowanie hydrauliczne «2002»*. Wrocław 2002. [5] Burzyński W., Mech K.: *Normalizacja napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych. Konferencja „Napędy i sterowanie hydrauliczne «1999»*. Wrocław 1999. [6] Burzyński W., Mech K.: *Wykaz tematyczny norm międzynarodowych ISO dotyczących napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych opracowanych w Komitecie ISO/TC 131 Fluid Power Systems i odpowiadających im polskich norm PN. Konferencja „Napędy i sterowanie hydrauliczne «2002»*. Wrocław 2002.

i rzeczywistość. *Hydraulika i Pneumatyka* 2002.

[15] Danek W.: *Wpływ małych i średnich przedsiębiorstw na rozwój hydrauliki maszynowej. Hydraulika i Pneumatyka nr 3/2000.*

[16] Gołąb S.: *Krajowa baza produkcji komponentów dla wsparcia rozwoju wiodących sektorów przemysłu elektromaszynowego. Ekspertyza Izby Gospodarczej Komponentów i Technologii. Warszawa 1999.*

[17] *Informator krajowej hydrauliki siłowej i pneumatyki. Warszawa-Wrocław 2000.*

[18] Kasprzak W., Pelc K.: *Strategie techniczne - prognozy. Oficyna Wydawnicza ATUT. Wrocław 2003.*

[19] Koch J.: *Innowacje techniczne a rola nauki. Konferencja: Napędy i sterowania hydrauliczne '99". Wrocław-Polanica Zdrój 1999.*

[20] Pilch B.: *Stopień realizacji przez Polskę zobowiązań negocjacyjnych w procesie integracji z Unią Europejską w zakresie wdrażania legislacji i powoływania instytucji wypełniających zasady nowego i globalnego podejścia. Konferencja: Krajowy przemysł komponentów maszyn i urządzeń na progu Unii Europejskiej; szansa konkurencyjności czy tylko wzrost konkurencji? Seminarium*

z kondensatu
ace końcowe:
powietrzem

Z drugiej strony – korzyści z przynależności do CETOP dla firm i instytucji sektora krajowej techniki płynowej w dłuższej perspektywie czasowej są bardzo obiecujące. Potwierdzają to kontakty z kolegami z Czech, a bezpośrednim dowodem jest reaktywowanie Sloveńskiej Spoločnosti pre Hydrauliku a Pneumatiku; na kongresie tego stowarzyszenia na początku czerwca 2003 roku CETOP była najważniejszym tematem dyskusji.

Chcemy wywołać dyskusję. Zachęcić do nowych pomysłów, zgłaszania wniosków oraz propozycji, podejmowania indywidualnych i zespołowych decyzji przez wszystkich, którym przyszłość polskiego krajowego sektora hydrauliki i pneumatyki nie jest obojętna. CETOP – czy mamy inny wybór?

Literatura

[1] ASSOFLUID Associazione Italiana dei Costruttori e Operatori del Settore

[7] CETOP - Directory. Edition 2001, 2003. [8] Chrostowski H., Popczyk Z., Szadkowska-Skrzypiciel J.: *Hydraulika i pneumatyka - elementy marketingu. Hydraulika i Pneumatyka 3/2000.* [9] Chrostowski H., Młyńczak A.: *Innowacje i transfer technologii jako czynniki stymulujące rozwój napędów płynowych. Hydraulika i Pneumatyka 5/2000.* [10] Chrostowski H., Młyńczak A.: *Stan, możliwości oraz kierunki rozwoju krajowego sektora hydrauliki i pneumatyki. Seminarium „Napędy i sterowania «2001»*. Gdańsk 2001.

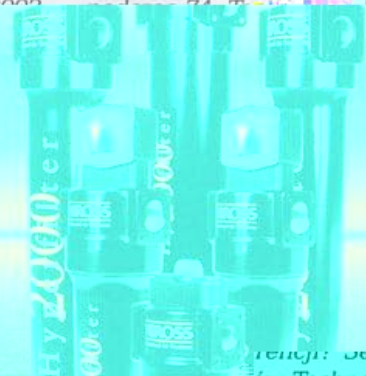
[11] Chrostowski H., Młyńczak A.: *Stan, oferta i możliwości krajowego sektora napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Konferencja „Czynniki stymulujące wzrost konkurencyjności krajowego przemysłu komponentów”*. Poznań 2001.

[12] Chrostowski H., Popczyk Z., Młyńczak A., Szadkowska J.: *Rynek hydrauliki maszynowej; Polska a inne kraje. Konferencja „Przebieg, perspektywy i wyzwania*

podczas 74. targów Technologii Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych. Poznań 2002.

[21] 6. Program Ramowy Badań, Rozwoju Technicznego i prezentacji Unii Europejskiej 2002-2006. Politechnika Wroclawska, Wroclawskie Centrum Transferu Technologii, Wrocław 2003. [22] Statut Izby Gospodarczej Komponentów i Technologii. [23] Statut Korporacji Napędów i Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych. [24] *Roczniki Statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej z lat: 2000, 2001, 2002. GUS, Warszawa.*

[25] <http://www.cetop.org/news/auswahl> Władysław Burzyński
Sekcja Sterowania i Napędów Hydraulicznych ZG SIMP;
Henryk Chrostowski
Politechnika Wroclawska, Korporacja Napędów Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych



podczas 74. targów Technologii Przemysłowych i Dóbr Inwestycyjnych. Poznań 2002.

[21] 6. Program Ramowy Badań, Rozwoju Technicznego i prezentacji Unii Europejskiej 2002-2006. Politechnika Wroclawska, Wroclawskie Centrum Transferu Technologii, Wrocław 2003.

[22] Statut Izby Gospodarczej Komponentów i Technologii.

[23] Statut Korporacji Napędów i Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych.

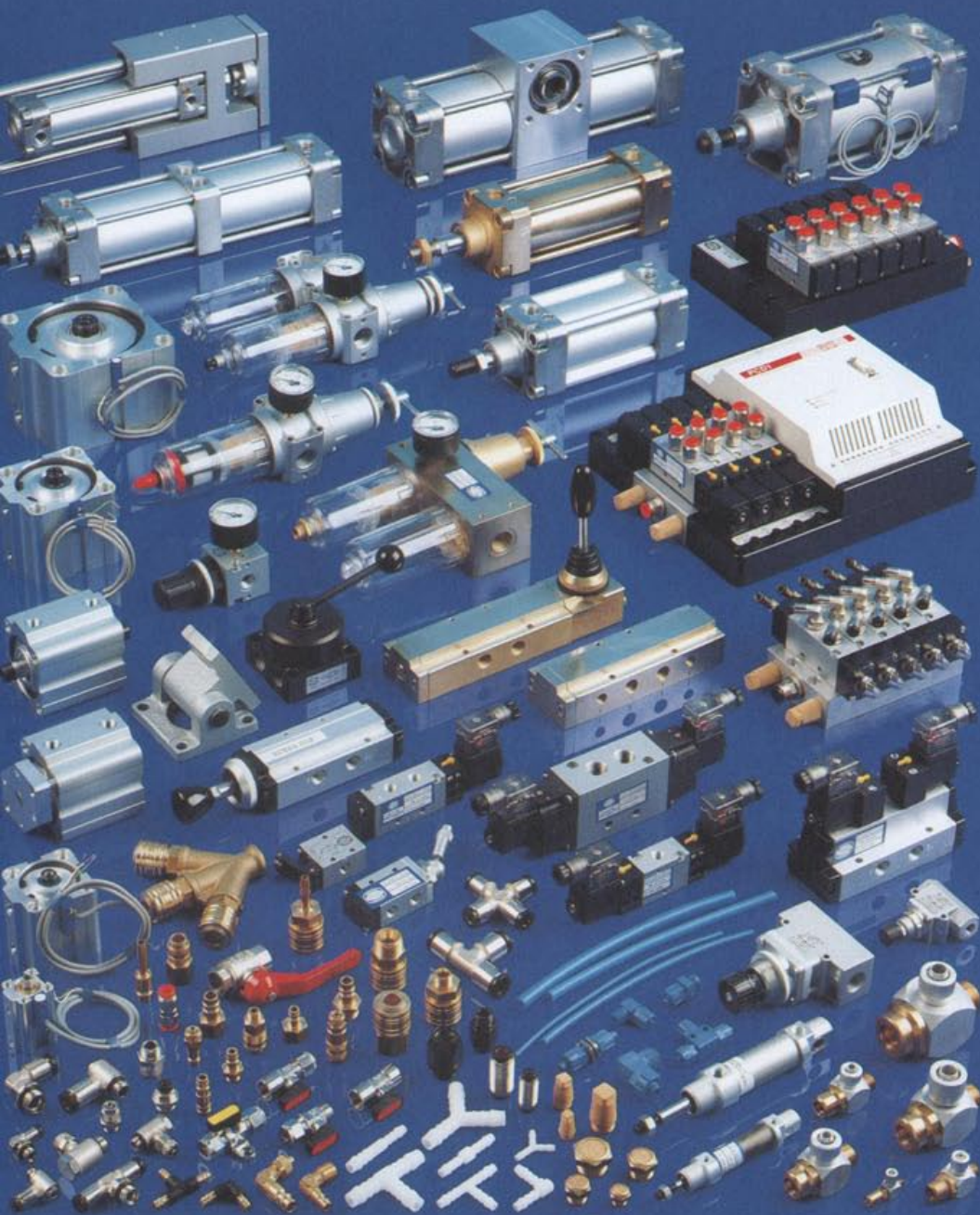
[24] *Roczniki Statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej z lat: 2000, 2001, 2002. GUS, Warszawa.*

[25] <http://www.cetop.org/news/auswahl> Władysław Burzyński
Sekcja Sterowania i Napędów Hydraulicznych ZG SIMP;
Henryk Chrostowski
Politechnika Wroclawska, Korporacja Napędów Sterowań Hydraulicznych i Pneumatycznych

z kondensatu
ace końcowe:
powietrzem



**POSIADAMY CERTYFIKAT
JAKOŚCI ISO 9001:2000**



OFERTA HANDLOWA

- siłowniki pneumatyczne D12 ÷ D320
- elementy mocujące do siłowników pneumatycznych D12 ÷ D200
- zawory rozdzielające sterowane elektromagnetycznie, pneumatycznie i mechaniczne 5/2, 5/3, 3/2 G1/8 ÷ G3/4
- wyspy zaworowe MULTI POL
- elementy sterujące nateżeniem przepływu sprężonego powietrza
- elementu złączne, przewody i akcesoria dla pneumatyki
- wyroby niekatalogowe na zamówienie Klienta
- maszyny do wycinania etykiet PHP oraz wykrojniki
- doradztwo techniczne, dobór zamienników firm konkurencyjnych
- usługi galwanicznego pokrywania metali (min. anodowanie aluminium, chromowanie, cynkowanie i czernienie)

**KRAJOWY PRODUCENT ELEMENTÓW
PNEUMATYKI SIŁOWEJ I STERUJĄCEJ**

**CENTRUM PRODUKCYJNE PNEUMATYKI
PREMA S.A. w KIELCACH**

ul. Wapiennikowa 90 25-101 Kielce
tel. 041 361-95-24, fax. 041 361-91-08
Marketing: 041 362-21-60
prema@prema.pl
www.prema.pl

**JEDNOSTKA
CERTYFIKUJĄCA**



Silnik pneumatyczny

Zdzisław Czystek, Adam Gierz

Obrotowe narzędzia pneumatyczne są napędzane silnikiem pneumatycznym, którego właściwości w znacznym stopniu przesądzają o charakterystycznych zaletach tych narzędzi.

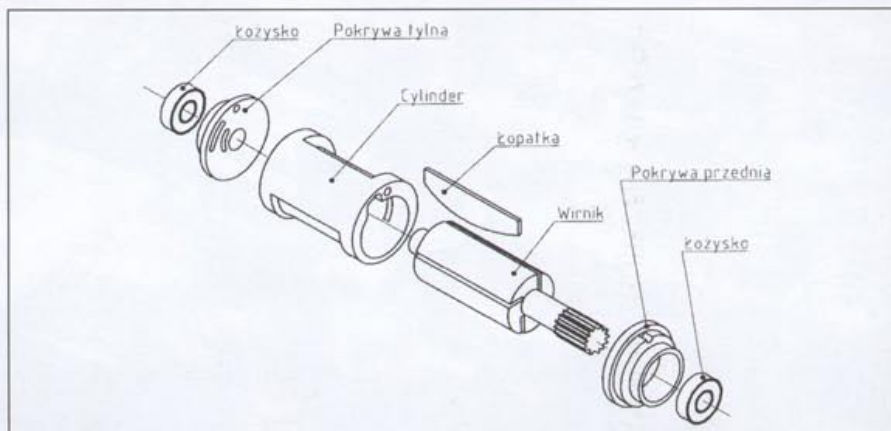
Do największych zalet silnika pneumatycznego należą: bardzo prosta konstrukcja, odporność na trudne warunki pracy, duża moc w stosunku do masy. Sprężone powietrze w odróżnieniu od zasilania elektrycznego jest bezpiecznym nośnikiem energii, co pozwala na stosowanie urządzeń napędzanych silnikiem pneumatycznym w warunkach narażenia przewodów zasilających na uszkodzenie oraz w otoczeniu wilgotnym lub zagrożonym wybuchem.

Budowa i działanie silnika

Typowy silnik łopatkowy (rys. 1) zbudowany jest z cylindra, wirnika z łopatkami prowadzonymi w szczelinach wzdłużnych, przedniej pokrywy cylindra z łożyskiem wirnika oraz tylnej pokrywy cylindra z łożyskiem wirnika.

Wirnik umieszczony jest mimośrodowo w stosunku do osi cylindra, co powoduje, że pomiędzy ścianką wewnętrzną cylindra, łopatkami oraz wirnikiem powstają komory robocze zmiennej wielkości.

Sprężone powietrze dostaje się do silnika pomiędzy dwie sąsiednie łopatki (rys. 2). Wskutek różnicy ciśnień przed i za łopatką wirnik zostaje wprowadzony w ruch obrotowy. Powietrze, które znajduje się pomiędzy łopatkami, ulega rozprężaniu (ekspansji) wskutek powiększania się przestrzeni między tymi łopatkami w czasie obrotu wirnika. Jednocześnie ciśnienie się zmniejsza, ale w dalszym ciągu różnica sił jest stała, gdyż wskutek obrotu wirnika powierzchnia łopatki poprzedzającej jest większa niż łopatki następującej w komorze roboczej.



Rys. 1 Budowa silnika pneumatycznego

Rozprężanie to następuje do momentu osiągnięcia przez łopatkę otworów wylotowych połączonych z atmosferą. Siła powodująca obrót wirnika (wynikająca z ciśnienia w komorze wlotowej) działa teraz na kolejną łopatkę.

Podczas pracy silnika łopatki dociskane są do powierzchni wewnętrznej cylindra siłą odśrodkową, zapewniając w ten sposób efektywne uszczelnienie pomiędzy poszczególnymi komorami roboczymi. Przy rozruchu oraz małej prędkości obrotowej część powietrza, poprzez wyfrezowania w kształcie nerek w pokrywie silnika, doprowadzona jest pod łopatki, dociskając je do powierzchni cylindra. Stały docisk łopatek do powierzchni cylindra jest istotnym czynnikiem mającym wpływ na sprawność i moc silnika pneumatycznego.

Silniki tego typu osiągają na biegu luzem obroty rzędu kilku tysięcy do kilkudziesięciu tysięcy obrotów na minutę, zależnie od wielkości i konstrukcji silnika.

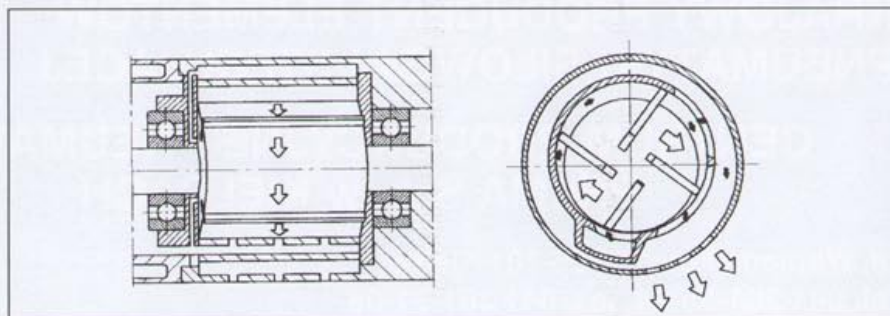
Przy takiej prędkości obrotowej ciśnienie dociskające łopatki do ścianki cylindra nie może być zbyt wysokie, gdyż powoduje nadmierne zużycie się ścierne elementów.

Stopień zużycia jest funkcją trzeciej potęgi prędkości poślizgowej między krawędzią łopatki i ścianką cylindra, co w praktyce wyznacza maksymalną prędkość obrotową.

W utrzymaniu odpowiedniej siły odśrodkowej docisku w silnikach szybkoobrotowych pomocne jest stosowanie dłuższych i cieńszych łopatek.

Liczba łopatek w silniku, wahająca się od 3 do 10, jest ważnym kryterium konstrukcyjnym.

Ogólnie można powiedzieć, że im mniej łopatek, tym mniejsze straty tarcia, ale jednocześnie gorszy rozruch silnika. Większa liczba łopatek łagodzi wprowadzenie moment rozruchu i obniża „przecieki wewnętrzne”, powoduje jednak większe tarcie.



Fot. 2 Zasada działania

Przyjmuje się, że przy prędkości obwodowej łopatki mniejszej od 20 m/s łopatka może być niesmarowana, natomiast przy >25 m/s warunki smarowania (podane na ogół w instrukcji obsługi narzędzia) muszą być bezwzględnie dotrzymane.

Obszar między 20 << 25 uznaje się za przejściowy, w którym wymagania dotyczące smarowania zależą od charakteru pracy narzędzia i otoczenia.

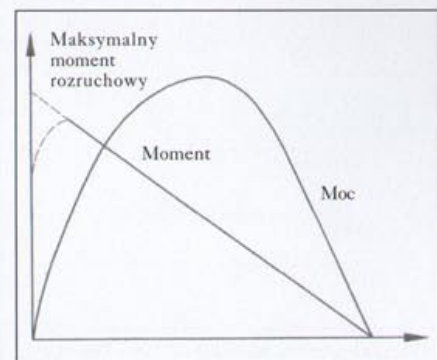
Moc i moment silników pneumatycznych

Moc i moment silników pneumatycznych zależy od ciśnienia. Na rysunku 3 pokazano zależności mocy i momentu obrotowego w funkcji obrotów dla silników pneumatycznych nieregulowanych, przy stałym ciśnieniu zasilania.

W rzeczywistości sterowanie natężeniem przepływu powietrza wlotowego jest proste i parametry energetyczne silników pneumatycznych, poprzez dławienie lub regulację ciśnienia, bez względu na pozostałe warunki, mogą być regulowane.

Wszystkie silniki nieregulowane posiadają jednakową charakterystykę krzywej mocy, przy czym najwyższa moc osiągnięta jest przy ok. 50% wartości prędkości obrotowej biegu luzem.

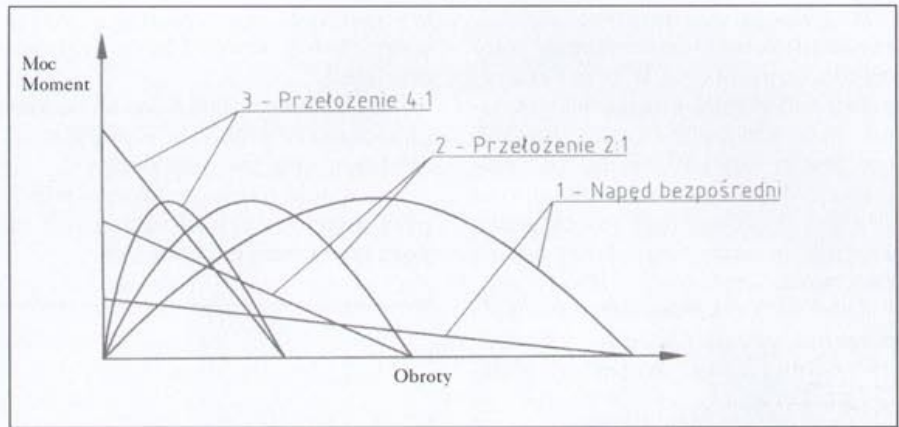
W tym punkcie osiągnięty moment obrotowy określany jest często jako moment znamionowy (nominalny). Mimo że silniki pneumatyczne mogą pracować w szerokim zakresie prędkości obrotowej, ich parametry, mocy mogą być nie w pełni przydatne do określonych zastosowań. Aby osią-



Rys. 3 Zależność mocy i momentu silnika pneumatycznego od obrotów

gnąć pożądane parametry, należy zastosować odpowiednią przekładnię.

Jak dzięki temu zmienia się moment obrotowy i prędkość, obrazują przekładnie planetarne lub kątowe, posiadające bardzo wysoką sprawność



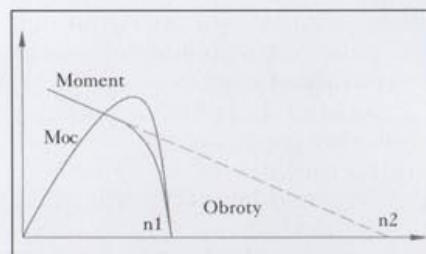
Rys. 4 Charakterystyka układu napędowego silnik + przekładnia

mechaniczną, wpływając znacznie na stosunek momentu obrotowego/obrotów, prawie nie zmieniając mocy.

Podstawy regulacji silników pneumatycznych

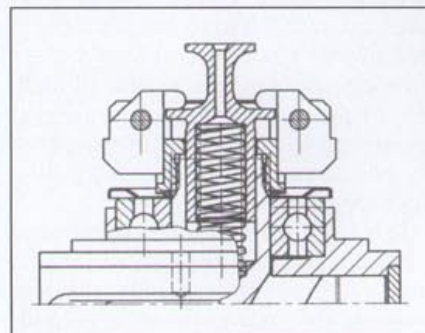
Wyróżnia się trzy sposoby regulacji: zastosowanie regulatora obrotów, regulacja dławieniowa oraz regulacja ciśnieniowa.

Regulator obrotów. Stosowany jest głównie do utrzymania bezpiecznej prędkości obrotowej (rys. 5), (np. w szlifierce).



Rys. 5 Charakterystyka układu z regulatorem obrotów

Siła odśrodkowa, zależna od prędkości obrotowej silnika, powodując wychylenie ciężarków (rys. 6) wokół ich osi obrotu, ugina poprzez grzybek sprężyny, sterując w ten sposób dopływem powietrza do silnika.

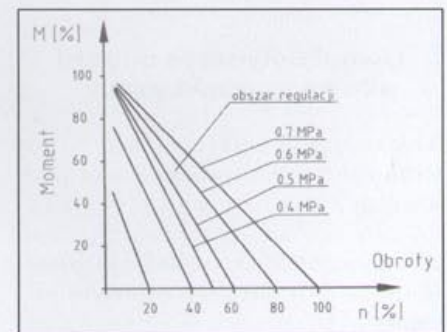


Rys. 6 Budowa regulatora obrotów

Dokładność regulacji zależy od charakterystyki sprężyny oraz właściwego doboru geometrii i masy ciężarków, a także dokładności wykonania tych elementów.

Regulacja dławieniowa. Rysunek 7 pokazuje zakres możliwości regulacyjnych przy dławieniu silnika z zaworem dławiącym, zainstalowanym na wlocie lub wylocie powietrza. Następnym dławieniem jest obniżenie prędkości obrotowej silnika przy zachowaniu wysokiego momentu rozruchowego.

W praktyce dławienie winno ograniczać prędkość obrotową luzem, która nie może być jednak mniejsza niż 50% jej wartości przy pełnym zasilaniu. Dalsze jej obniżanie prowadzi do nieregularności biegu, ponieważ łopatki mogą być niewystarczająco uszczelnione względem ścianek cylindra. Ograniczone dławienie ma niewielki wpływ na moment zahamowania silnika.



Rys. 7 Regulacja dławieniem

Obliczenia, prowadzące do określenia żądanej redukcji obrotów przez dany stopień dławienia, są dość trudne. Najprościej jest przeprowadzić kilka testów w ściśle określonych warunkach, które wskażą nam sposób ustalenia odpowiednich parametrów energetycznych silnika.

Regulacja ciśnieniowa jest dalszym sposobem „ustawienia” momentu obrotowego. W tym celu regulator ciśnienia zawsze jest instalowany na wlocie silnika. Sposób ten jest stosowany wtedy, gdy moment zahamowania (zatrzymania silnika) powinien być regulowany, a wysoki moment rozruchowy nie ma znaczenia.

Zgodnie z rys.8 regulator pozwala osiągnąć pożądany „punkt pracy” przez obliczenie wymaganego ciśnienia zasilania.

M_2 i n_1/n_2 zostały obliczone i nanesione na diagram. Punkt przecięcia obu wartości wskazuje wymagane ciśnienie pracy.

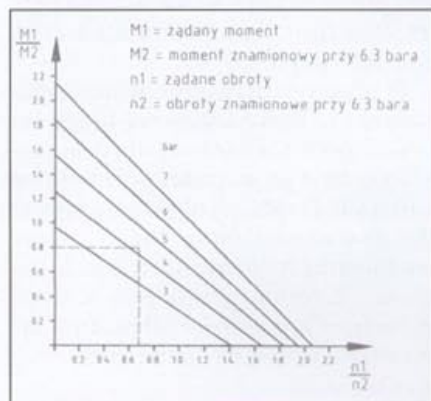
Przykład. Wymagane parametry pracy silnika to moment 1,2 Nm przy prędkości obrotowej 1155 1/min.

Przykładowo: najbliższy z katalogu silnik posiada:

$M=1,5$ Nm i $n=1650$ 1/min.

Wynika z tego, że $M_1/M_2=0,8$ ($1,2/1,5$) oraz $n_1/n_2=0,7$ ($1155/1650$).

Z rys. 8 widać, że wymagane ciśnienie wynosi ok. 0,42 MPa.



Rys. 8 Regulacja ciśnieniowa

Uwagi dotyczące doboru silnika – „punkt pracy”

Aby osiągnąć stabilne obroty, powinno się unikać pracy silnika przy obrotach poniżej jego mocy znamionowej. Zabezpiecza się przez to pewną rezerwę mocy, która pozostaje do dyspozycji przy wzroście obciążenia.

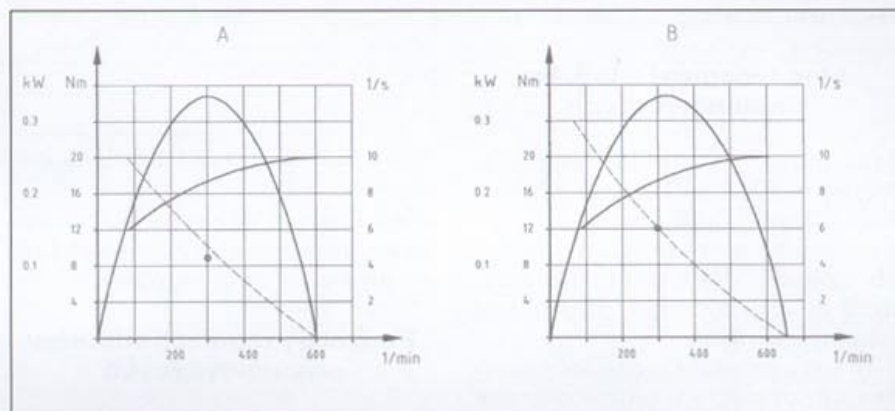
Również przy braku pewności odnośnie wartości momentu obrotowego powinien on się znajdować w pobliżu nominalnej prędkości obrotowej silnika. Niskie obroty i wysoki moment powodują duże obciążenie przekładni, zaś wysokie obroty obniżają z kolei żywotność łopatek.

Jeśli wymagana jest bardzo duża żywotność, powinno się dobrać więk-

szy silnik, który może być przydławiony lub pracować przy niższym ciśnieniu.

Przy wyborze silnika do określonego zadania powinno się w pierwszym rzędzie ustalić tzw. punkt pracy.

Jest to taki punkt, w którym silnik przy wymaganych obrotach osiąga pożądany moment obrotowy.



Rys. 9 Dobór silnika wg przykładu 1 w tekście

Szeroki zakres pracy silników pneumatycznych sprawia, że większość z nich osiąga pożądany przez użytkownika punkt pracy. Ponieważ w zastosowaniach przemysłowych wymagane jest, aby silnik pracował przy swojej nominalnej prędkości obrotowej, powinno się dobrać taki silnik, który moc znamionową rozwija w pobliżu punktu pracy.

Przykład 1. Jednokierunkowy silnik przy prędkości 300 1/min. powinien osiągnąć moment 10 Nm. Moc w punkcie pracy oblicza się z zależności:

$$N = \frac{\pi \times M \times n}{30} [W]$$

gdzie:

M – moment obrotowy w „punkcie pracy” [Nm]

n – prędkość obrotowa w „punkcie pracy” [1/min]

Obliczona moc dla tego przykładu wynosi:

$$N=314 W$$

Z charakterystyk silników pokazanych na rys. 9 widać, że mamy wybór między silnikami A i B.

Powinniśmy jednak wybrać silnik B, gdyż oprócz niewielkiej nadwyżki momentu, w zakresie żądanej prędkości obrotowej znajdujemy się powyżej krzywej mocy.

Jeżeli „punkt pracy” dobranego silnika leży powyżej krzywej mocy, ustala się, czy silnik należy dostosować tak, aby „punkt pracy” był zgodny z krzywą mocy.

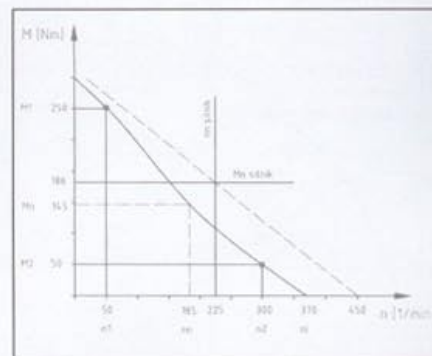
Możemy to osiągnąć w dwojaki sposób: przez dławienie lub regulację ciśnieniową.

Przykład 2 (dobór silnika dla różnych parametrów pracy). Silnik powinien spełniać kilka parametrów pracy dotyczących wartości momentów „M” i odpowiedniej prędkości obrotowej „n”.

Przyjmijmy więc, że potrzebujemy silnik o parametrach $M=50$ Nm przy prędkości obrotowej $n=300$ 1/min. Dodatkowo silnik ten przy prędkości $n=50$ 1/min winien rozwijać moment $M=250$ Nm.

W takim przypadku nanosimy oba punkty pracy na diagram moment / obroty (rys. 10). Łącząc oba punkty, próbujemy ustalić moc tego silnika.

Z rys. 10 widać, że obroty biegu luzem dla tego silnika wynosiłyby 370 1/min. Wiemy dalej, że moc nominalna przy połowie wartości obro-



Rys. 10 Dobór silnika dla różnych parametrów pracy

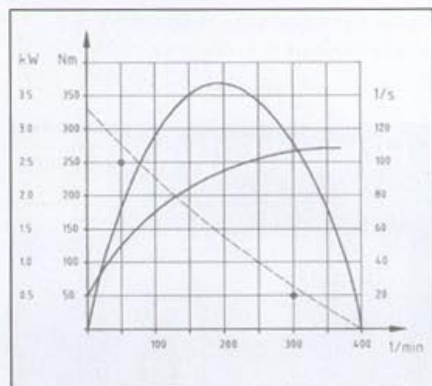
tów biegu luzem, tzn. przy 185 1/min zostanie osiągnięta.

Dla tych obrotów odczytujemy moment znamionowy równy 145 Nm. To znaczy: moc silnika N wynosi

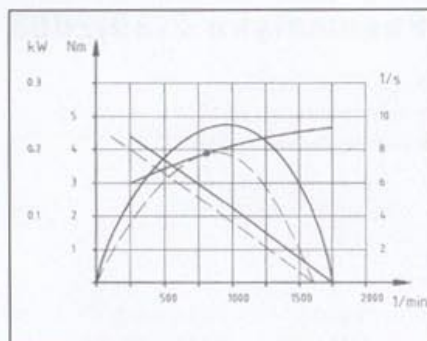
$$N=2,98 kW$$

Dobieramy zatem z katalogu silnik, w tym przypadku z dwustopniową przekładnią obiegową, którego charakterystykę pokazuje rys. 11.

Jeżeli oba punkty pracy naniesiemy na charakterystykę, stwierdzimy, że silnik spełnia nasze wymagania. Aby dokładniej lub wręcz idealnie, osiągnąć żądane wartości, możemy dodatkowo zainstalować dławik na wlocie silnika.



Rys. 11 Charakterystyka silnika z przekładnią (do przykładu 2)



Rys. 12 Korekta charakterystyk przy ciśnieniu odbiegającym od nominalnego

tw. „punkt pracy” jest możliwy do osiągnięcia.

W tabeli I podano współczynniki korekcyjne, umożliwiające przeliczenie parametrów przy ciśnieniu różnym od 0,63 MPa.

Rys.12 przedstawia charakterystykę danego silnika. Jeżeli założymy, że ciśnienie zasilania ograniczono do 0,5 MPa, krzywe zmieniają się odpowiednio wg linii przerywanej. Najprostszą możliwością naniesienia nowych krzywych byłoby przeliczenie z wartości nominalnych:

- obroty biegu luzem $n=1750=1630$ [1/min],
- obroty nominalne $n_n=1630=815$ [1/min],
- moc nominalna $N=0,24=0,17$ [kW],
- moment nominalny $M=2,7=2,1$ [Nm].

Jeżeli te zredukowane wartości naniesiemy na charakterystykę rys.11, otrzymamy nową charakterystykę

Instalacja silników przy ciśnieniu różnym od nominalnego, tj.0,63 MPa

Wszystkie dane energetyczne silników odpowiadają ciśnieniu nominalnemu 0,63 MPa. W różnych układach (instalacjach) pneumatycznych można stwierdzić, że ciśnienie rzeczywiste odbiega od nominalnego.

W tych przypadkach moc silnika należy przeliczyć, aby upewnić się, że

Tabela 1 Współczynniki korekcyjne

Ciśnienie robocze [MPa]	Współczynnik korekcyjny			
	Moc	Prędkość obrotowa	Moment obrotowy	Zużycie powietrza
7	1,13	1,01	1,09	1,11
6	0,94	0,99	0,95	0,96
5	0,71	0,93	0,79	0,77
4	0,51	0,85	0,63	0,61
3	0,33	0,73	0,48	0,44

silnika, uwzględniając spadek ciśnienia w sieci.

Motoreduktory pneumatyczne

Motoreduktory pneumatyczne, składające się z silnika i jednej lub kilku przekładni planetarnych, wyróżniają się pewną specyfiką jako generatory energetyczne.

Urządzenia te przy odpowiednich aplikacjach służą jako jednostka lub zestaw gwintujący, wierzący, zestaw szybkoobrotowy, gdzie ruch obrotowy zamieniony jest na posuwisto-zwrotny, mieszalniki farb, klejów itp.

Często praca takiego zespołu odbywa się w cyklu automatycznym lub półautomatycznym. Poza tym znajdują różnorodne zastosowania jako jednostki napędowe lub sterujące w wielu technologicznych układach roboczych.

Jednym z ciekawszych przykładów zastosowania może być tu motoreduktor z hamulcem ciernym – rys.13. Jest stosowany w dużych obiektach szklarniowych i służący do zasłaniania i odsłaniania rolet w zależności od nasłonecznienia, czyli temperatury wewnątrz szklarni.

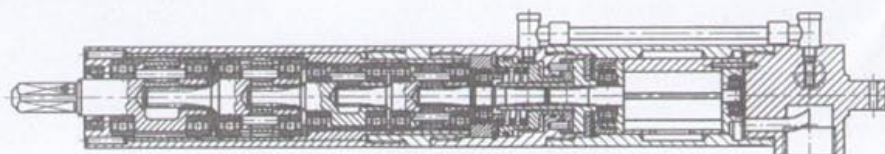
Sterowanie pracą odbywa się za pomocą układu elektronicznego w cyklu automatycznym.

Parametry energetyczne motoreduktora są następujące:

- moment – 120 Nm,
- obroty – 18 1/min,
- moc – 225 W,
- przełożenie – 1:900 (przy czterech przekładniach obiegowych).

Niniejszy artykuł jest fragmentem poradnika pt. „Narzędzia z napędem pneumatycznym”, opracowanego i wydanego w firmie HYDROPNEUMAT PROFESTECH.

dr inż. Zdzisław Czystek
mgr inż. Adam Gierz
Hydropneumat-Profestech



Rys. 13 Motoreduktor pneumatyczny

Pneumatyka 1(38)2003



Złączki i zawory firmy SERTO 10

BOGE KOMPRESSOREN
– sprzężeni w roku 2003 12

Aparatura kontrolno-pomiarowa
firmy JUMO 14

Pół wieku przedsiębiorstwa
GHH-Rand 16

Pneumatyka Bosch Rexroth 18

Jaką sprężarkę wybrać? 20

ultrafilter w grupie Donaldson
METAL WORK
– rozwiązania, które odpowiadają
Twoim potrzebom 24

Producenci i dostawcy silników
elektrycznych (zestawienie) 26

Kierunki wytycza nam klient
(wywiad) 28

Niskociśnieniowe bezolejowe
sprężarki śrubowe serii ZE/ZA
Atlas Copco 30

Suma wszystkich doświadczeń
– część I 33

WOLFRAM – 70 lat tradycji
i doświadczenia 35

Podnośniki podciśnieniowe
Schmalz 36

Automatyzacja chwytu – część II 38

Zredukować zużycie energii
– wyzwanie dla Unii Europejskiej 42

System automatycznej inspekcji
w kontroli jakości produkcji
masowej 47

Nitownice radialne firmy
FMW Friedrich 50

Czy nadal trzeba wydawać
tak dużo pieniędzy? 53

Dysze do strumieniowego
ogrzewania lub suszenia 54

Spis rocznika 2002 60

Pneumatyka 2(39)2003

Boge Kompressoren:
sprężone powietrze
w przemyśle spożywczym 12

Transport pneumatyczny
w przemyśle motoryzacyjnym 14

OCTAGON – nowa seria
minisiłowników wg ISO 18

Nowy katalog ARA Pneumatik
MIRANDA SA – nowy klient 20

Kaeser Kompressoren 21

Sprzęt i usługi za uczciwą cenę 22

KSI – nowa oferta
uzdatniania powietrza 24

Sterowniki PLC oraz
oprogramowanie do sterowania
procesami technologicznymi
(zestawienie) 26

Tradycja i nowoczesność:
sprężarki GD Wittig 29

Atlas Copco na Targach
Hannover 2003 32



Obopólna satysfakcja
jest możliwa – wywiad 34

Systemy sterowania OMRON 37

Energetyka wiatrowa – część I 40

Muskuły pneumatyczne 46

Nowa era w systemach sterowania
GE FANUC PACSystems 50

Sterowniki PLC firmy Beckhoff 51

Targi Hannover Messe 2003 54

Pneumatyka 3(40)2003

Sterylnie czysto – żadna bakteria
się nie przemknie 10

Jeszcze jedno oblicze
– Hydrovane 2003! 11

Obowiązkowa jakość: sprężone
powietrze w produkcji
aluminiowych felg 12

Sprężarka GX teraz od 2,2 kW 14

Wspólnie łatwiej 16

BIAP – inteligentne systemy
sprężonego powietrza 18

Bezdotykowe przysawki NCT 19



Metal Work Polska – Twój
partner w codziennej pracy 22

Powstała wśród kurzu
– sprężarkownia
w środku cementowni 23

Zestawienie sprężarek
przewoźnych 24

Targi pełne nowości – (wywiad) 28

Pneumat System 30

PPHU Kompres 31

Kompres Brzeźna – wykorzystanie
powietrza w zakładach
wydobycia i przerobu kamienia 32

Technika mikrostrumieniowa 34

Technologiczne i konstrukcyjne
rozwiązania rynien aeracyjnych
w systemach odpociepiania 42

PHU Pneuma – firma mała,
ale solidna 47

Zwycięstwo ekonomii, czyli jak
w terminalu BP Sławków
dobieraliśmy sprężarki z systemem
uzdatniania i siecią zasilania 48

Energetyka wiatrowa, część II 51

Silvent – produkty znane
na całym świecie 56

Pneumatyka 4(41)2003

BOGE KOMPRESSOREN
– regulacja sprężarek śrubowych 12

Sprężone powietrze w zakładach
spożywczych – bezpieczne
oleje kompresorowe 14

Dmuchawy Turbo czy Rootsa? 16



MARANI – wyznaczamy
nowe trendy 20

Nowe wyspy zaworowe
w ofercie Metal Work 22

Aluminiowe profile TESEO 24

Branża pneumatyczna w Polsce:
Region – Śląsk (zestawienie) 26

CPP PREMA – znana
marka – wywiad 28

Dlaczego uzdatnianie sprężonego
powietrza i kondensatu? 28

Filtracja, osuszanie i separacja
– kompletna pro-pozycja uzdatniania
Atlas Copco 30

Siłowniki pneumatyczne
w maszynach odzieżowych 34

Separatory firmy Mann, najwyższa
jakość doceniona przez wszystkich 38

Elektropneumatyczny generator drgań.
Badania symulacyjne
z wybranym modelem tarcia 39

Muskuly pneumatyczne.
Charakterystyki statyczne 47

Bezpieczeństwo elementów
i układów pneumatycznych
w normach PN, EN i ISO 50

PNEUMAX – nowoczesne
komponenty dla automatyki 52

Zaufać najlepszym. Seminarium BRS:
sprężarki łopatkowe
w górnictwie – nowe możliwości 54

Systemy prowadnic ABBA 56

Pneumatyka 5(42)2003

Europejski potentat z Kozielut 12

Pneumatyka Rexroth – wyspy
zaworowe „clean line” CL03 14

Zalety i korzyści stosowania
sprężarek śrubowych BOGE 16

Żeby pieniądze nie wyciekały 19

Brudne powietrze drogo kosztuje 20

Od lat na rynku pneumatyki
– Hydrovane 22

Branża pneumatyczna w Polsce
Region – Wielkopolska
(zestawienie) 24

Górnictwo potrzebuje
powietrza – wywiad 26

Techniki wytwarzania sprężonego
powietrza, część I 28

Dmuchawy to też sprężarki 34

Nowe trendy w sposobach
wytwarzania sprężonego powietrza 36

Muskuly pneumatyczne.
Charakterystyki dynamiczne 40

Wielkopolski partner
Tłokowe, śrubowe, łopatkowe
– sprężarki dla górnictwa 44

Gudopol – producent, nowoczesnych
sprężarek śrubowych
o niewielkich mocach 47

Unoszenie się pojazdów
na poduszce powietrznej 48



Dmuchawy bocznokanałowe
SC, DSC 52

Oferta handlowa firmy Semex
– pneumatyka i nie tylko 54

BORA – dmuchawy i pompy
próżniowe Rootsa 55

Pneumatyka 6(43)2003



Dobra firma polecana przez
zadowolonych klientów 11

Filtry dominick hunter
skonstruowane do pracy 12

Archimedes wychodzi
naprzeciw potrzebom rynku 14

Sprężone powietrze
w królewskiej klasie 15

INWET na problemy
z materiałami sypkimi 16

AERZEN – sprężarki i dmuchawy
Odkryj sprężarkę bezolejową
typu Nirvana 20

Pomiary i sygnalizacja poziomu
i przepływu 22

Branża pneumatyczna w Polsce:
województwo mazowieckie
(zestawienie) 24

Dozór techniczny po przystąpieniu
Polski do UE 28

Kupując sprężarkę, kupujemy
też serwis 30

Czas na CompRot – Serwis 32

Przysawka ze zintegrowaną
pompą próżniową 34

Centra dystrybucji – realna
przyszłość czy fikcja? 35

OBREiUP – oferta dla
wymagających, wykonania
nietypowe i specjalne 38

Model obliczeniowy i charakterystyki
chwytaka bezstykowego 40

Klucze pneumatyczne udarowe
i impulsowe 43

Normalizacja narzędzi z napędem
nieelektrycznym 46

Zawory strumieniowe 49

Techniki wytwarzania sprężonego
powietrza, część II,
sprężarki śrubowe (1) 53



Sprężarki CRS 132



Mimo wzmożonej aktywności producentów zagranicznych, CompRot Sp. z o.o. od lat utrzymuje czołową pozycję w branży pneumatycznej i ochrony środowiska na rynku polskim. To zasługa nie tylko wysokiej klasy oferowanych produktów, ich trwałości oraz umiarkowanie niskich cen, lecz przede wszystkim stałej gotowości do dzielenia się z klientami naszą wiedzą i doświadczeniem.

Od roku 1991 produkujemy i dostarczamy urządzenia do sprężania powietrza i gazów:

- kompresory śrubowe olejowe z urządzeniami do kompleksowego uzdatniania powietrza;
- kompresory śrubowe bezolejowe – jako jedyny polski producent;
- kompresory do przetłaczania gazu ziemnego, biogazu itp.
- osłony i obudowy dźwiękochłonno-izolacyjne dla wszelkiego typu urządzeń;
- komory kriogeniczne – nowy produkt z zakresu high-tech, opracowany przy wykorzystaniu najnowocześniejszych technologii oczyszczania i suszenia powietrza. Osiągnięcie temperatury do $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ umożliwia przeprowadzanie specjalistycznych zabiegów krioterapii w centrach sportowych i rehabilitacyjnych.

ZMIANA NUMERÓW
TELEFONÓW



PRODUKCJA I SPRZEDAŻ
CompRot Sp. z o.o.
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel. 071 798 5900, fax 798 5909
e-mail: comprot@comprot.com.pl
www.comprot.com.pl

SERWIS
CompRot-Serwis
ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław
tel. 071 798 5900, fax 798 5909
e-mail: serwis@comprot.com.pl
www.comprot.com.pl



Nasz partner



Medale i wyróżnienia

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.



Artykuły promocyjne

Archimedes	12
As Instrument	36
Atlas Copco	30
domnick hunter	16
Inwet	18
Lemi-bis	26
Metal Work	24
Mobil	37
Pneumatik	14
Polyco	33
Softrade	28

Spis reklam

Okładka

I	Archimedes
II	Ruda
III	Kragum
IV	Metal Work

Amet	11
Anderol	6
Automaticon	32
Bovin	10
CompRot	56
dh	15
FMS Strzyżów	35
Fripol	11
Hiross	27, 39
Intech	57
Inwet	10
Kompress	9
Laska	3
Lemi bis	26
Marani	13
MTK	8
Pneumatik	7
Pneumat System	19
Prema	49
Rexroth	46
Softrade	29
Wimtec	7

Energooszczędne systemy zasilania pneumatycznego Profesjonalne sprężarki łopatkowe WITTIG

In-Tech

Andrzej M. Araszkiwicz

01-652 Warszawa

ul. Potocka 4 / 1

tel./fax +48 22 8 333 531

kom. +48 503 123 320

e-mail: araszka@polnet.cc

Punkty konsultacyjno - serwisowe

Gdynia, Turek, Łódź
Mysłowice, Bielsko-Biała

Zapraszamy do prenumeraty dwumiesięcznika „Pneumatyka”

Poniższy druk polecenia przelewu/wpłaty gotówkowej służy do zapłaty za prenumeratę dwumiesięcznika „Pneumatyka” oraz jego archiwalnych egzemplarzy. Prosimy o wycięcie i uważne wypełnienie druków.

Prenumerata może być rozpoczęta w dowolnym momencie.

Cena prenumeraty: prenumerata roczna (6 egz.) 45,00 zł, prenumerata półroczna (3 egz.) 22,50 zł, wydanie bieżące 7,50 zł, wydanie archiwalne 5,00 zł. Wszystkie ceny zawierają VAT i obejmują koszty wysyłki.

Wystawienie faktury i wysyłka zamówionych egzemplarzy następuje po wpłynięciu na nasze konto należnej kwoty lub po otrzymaniu potwierdzenia zapłaty.

Wydawnictwo Lektorium, ul. Robotnicza 72, 53-608 Wrocław, tel. (071) 798 59 46, fax (071) 798 59 47 e-mail: prenumerata@lektorium.pl.

Upřejmie informujemy, że prenumeratę oprócz naszej redakcji przyjmują: RUCH SA, SIGMA-NOT Sp. z o. o., KOLPORTER SA, GARMOND Ltd. W sprzedaży detalicznej czasopismo dostępne jest w „empikach”, salonach prasowych oraz w siedzibie naszego wydawnictwa.

Bank Przemysłowo-Handlowy PBK SA
w Krakowie III o/Wrocław
95106000760000409910133389

Wydawnictwo Lektorium
53-608 Wrocław, ul. Robotnicza 72
[] zł [] gr

Zamawiam prenumeratę
„Pneumatyka”

roczną (6 egz.) od nr

półroczną (3 egz.) od nr

wydanie bieżące nr.....

wydanie archiwalne nr.....

Jestem płatnikiem VAT. Proszę o wystawienie faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych, zgodnie z Ustawą 29.08.1997 r. o Ochronie Danych Osobowych (Dz.U. nr 133, poz. 883) przez Wydawnictwo Lektorium.

podpis

Adres zamawiającego:

tel.

NIP:

stempel
dzienny

opłata

nazwa odbiorcy
WYDAWNICTWO LEKTORIUM

nazwa odbiorcy cd.
53 - 608 WROCLAW ROBOTNICZA 72

I.K. nr rachunku odbiorcy
95 1060000760000409910133389

W P * waluta PLN kwota

nr rachunku zleciłodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)

nazwa zleciłodawcy

nazwa zleciłodawcy cd.

tytułem

tytułem cd.

Oplata:

pieczęć, data i podpis(y) zleciłodawcy

Bank Przemysłowo-Handlowy PBK SA
w Krakowie III o/Wrocław
95106000760000409910133389

Wydawnictwo Lektorium
53-608 Wrocław, ul. Robotnicza 72
[] zł [] gr

Zamawiam prenumeratę
„Pneumatyka”

roczną (6 egz.) od nr

półroczną (3 egz.) od nr

wydanie bieżące nr.....

wydanie archiwalne nr.....

Jestem płatnikiem VAT. Proszę o wystawienie faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych, zgodnie z Ustawą 29.08.1997 r. o Ochronie Danych Osobowych (Dz.U. nr 133, poz. 883) przez Wydawnictwo Lektorium.

podpis

Adres zamawiającego:

tel.

NIP:

stempel
dzienny

opłata

nazwa odbiorcy
WYDAWNICTWO LEKTORIUM

nazwa odbiorcy cd.
53 - 608 WROCLAW ROBOTNICZA 72

I.K. nr rachunku odbiorcy
95 1060000760000409910133389

W P * waluta PLN kwota

nr rachunku zleciłodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)

nazwa zleciłodawcy

nazwa zleciłodawcy cd.

tytułem

tytułem cd.

Oplata:

pieczęć, data i podpis(y) zleciłodawcy

DYSTRYBUTOR I PRODUCENT USZCZELNIEŃ TECHNICZNYCH I WYROBÓW GUMOWYCH



Oferta handlowa

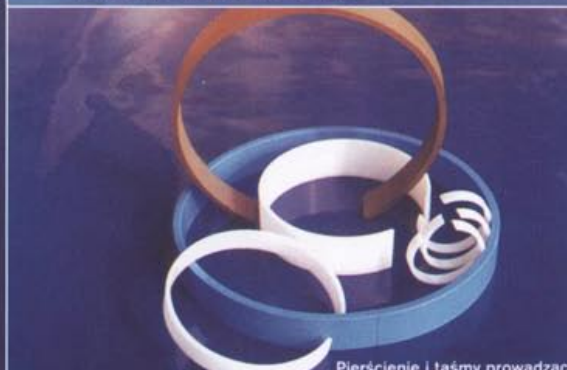
- uszczelnienia techniczne
- pasy klinowe
- sznury gumowe
- węże nisko i wysokociśnieniowe
- płyty gumowe
- płyty uszczelniające (Gambit)
- pierścienie osadcze
- kleje i uszczelnienia firmy Loctite



Wyroby z PTFE



Uszczelnienia wałków obrotowych



Pierścienie i taśmy prowadzące



Kleje uszczelniające

METAL WORK technologia pracująca w Twoich systemach



IMPROVED PNEUMATIC

TECHNOLOGY

Produkt

METAL WORK oferuje innowacyjne produkty, których konstrukcja pozwoli zoptymalizować wykonanie oraz obsługę. Proszba o kontakt z naszymi specjalistami.



dh Group Polska Sp. z o.o., ul. Ryżowa 87, 05-816 Opacz k/Warszawy
tel. (022) 723 03 67, fax (022) 723 03 68, e-mail: info@dhgroup.pl

 METAL®

dh Group
tel. (022)