

Pneumatyka pod lupą

Siłowniki pneumatyczne w roli głównej

Sprężone powietrze znajduje szerokie zastosowanie w wielu różnych gałęziach przemysłu, w szczególności np. w energetyce, obróbce drewna, branży chemicznej i spożywczej. Mimo że sprzęt pneumatyczny coraz częściej konkuruje z narzędziami elektrycznymi czy hydraulicznymi, to jednak ze względu na bardzo długą listę zalet cieszy się nieprzerwanie ogromną popularnością.

Zakres zastosowań siłowników pneumatycznych będących jednymi z najbardziej popularnych w automatyce elementów wykonawczych jest obecnie bardzo szeroki. Ogólnie używa się ich do poruszania, przemieszczania, obracania i pozycjonowania elementów. Stosuje się je powszechnie np. w procesie pakowania. Siłowniki pneumatyczne pełnią zazwyczaj rolę podajników, urządzeń dociskowych, elementów do otwierania bram, drzwi, klap, zaworów, zasuw itd.

– Siłowniki pneumatyczne, hydrauliczne i elektryczne to podzespoły powszechnie stosowane w automatyce oraz różnorodnych maszynach. Umożliwiają wykonywanie ruchów oraz wywieranie siły, a ich zastosowania wykraczają poza sam przemysł – są wykorzystywane w pojazdach, maszynach budowlanych, rolniczych i różnych

innych aplikacjach – tłumaczy Błażej Owczarek, Product Manager z firmy Hennlich.

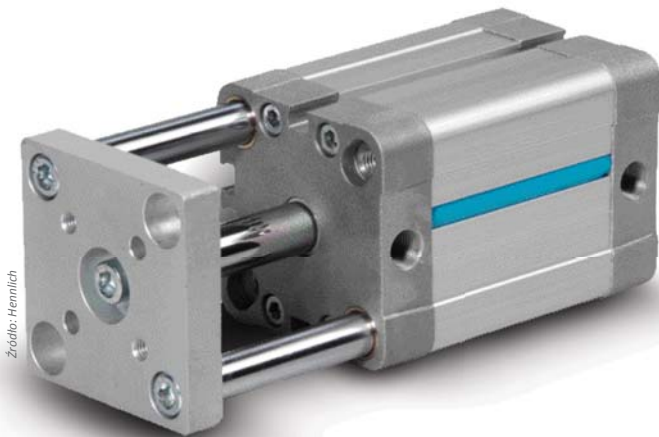
Mimo coraz większego zainteresowania napędami elektrycznymi urządzenia pneumatyczne mają w dalszym ciągu duże grono zwolenników. Siłowniki pneumatyczne stosuje się z powodzeniem w układach zawieszenia pojazdów, maszyn, wagonów, w obrabiarkach do stolarki okiennej, prasach wulkanizacyjnych, układach hamulcowych maszyn wyciągowych w górnictwie, w mechanizmach służących do otwierania i zamykania drzwi w tramwajach, autobusach itp.

Siłowniki pneumatyczne są niewątpliwie interesującą alternatywą w sytuacjach, w których niemożliwe jest zastosowanie urządzeń elektrycznych, w tym również w pracy w warunkach zagrożenia wybuchem.

Urządzenia pneumatyczne można również stosować w trudnych warunkach środowiskowych, np. wówczas, kiedy temperatura osiąga wartości ekstremalne (podczas otwierania drzwi pieców hutniczych) oraz przy dużej wilgotności powietrza. Sprzęt pneumatyczny może być bezpiecznie używany zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz.

Długa lista zalet

Jak pokazuje wykres 1, aż 89% respondentów uważa siłowniki pneumatyczne za bardziej popularne i chętniej kupowane niż ich odpowiedniki w wersji elektrycznej lub hydraulicznej. Postrzegane są one jako elementy posiadające wiele zalet, do których z pewnością należą stosunkowo niewielkie wymiary oraz mała masa, wysoka efektywność i duża szybkość działania, łatwo dostępna funkcja automatycznego otwarcia/



Zródło: Hennlich

FESTO

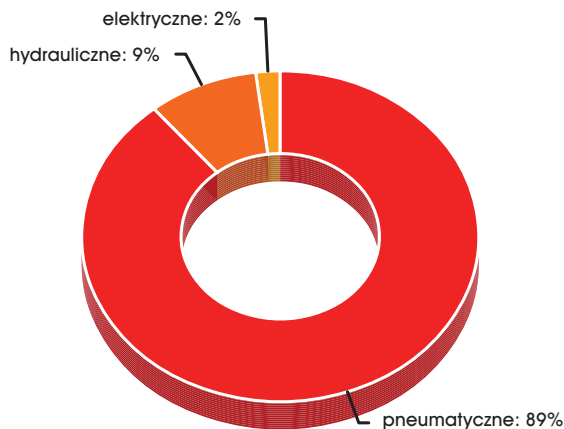


Nowy siłownik DSBC z systemem automatycznej amortyzacji PPS w sposób optymalny dostosowuje się do zmian obciążeń i prędkości.

Amortyzacja PPS zrewolucjonizowała świat siłowników standardowych. Automatyczna - czysta - bezpieczna: dla szybszej instalacji i natychmiastowego rozruchu.

Festo Sp. z o.o.
Janki k/Warszawy
ul. Mszczonowska 7
05-090 Raszyn
Contact Center
Tel. + 48 22 711 41 00
Fax + 48 22 711 41 02
festo_poland@festo.com
www.festo.pl

Wykres 1. Siłowniki cieszące się największą popularnością



Źródło: Control Engineering Polska, grudzień 2012

zamknięcia (w przypadku zaniku zasilania), stosunkowo niski koszt zakupu (w porównaniu do cen siłowników elektrycznych) i użytkowania. Urządzenia te doceniane są zarówno za prostą budowę, co bezpośrednio wpływa na ich żywotność i niski wskaźnik awaryjności, jak i za łatwą obsługę i konserwację. Ponadto bardzo istotne z perspektywy osób korzystających z siłowników pneumatycznych jest możliwość łączenia ich z innymi znormalizowanymi elementami urządzeń. Dzięki temu realne staje się tworzenie różnorodnych układów możliwych do wykorzystania konfiguracji, znajdujące zastosowanie w różnych maszynach.

Duża różnorodność

Siłowniki pneumatyczne mogą mieć różne średnice i długości tłoczysk. Na rynku dostępne są zarówno wersje miniaturowe, o średnicy tłoczysk wynoszącej 1 milimetr (przy podobnej długości całych tłoków), jak i wersje gabarytowo dużo większe, oscylujące w granicach kilku metrów.

Siłowniki pneumatyczne mogą być jednostronnego lub dwustronnego działania. W wypadku tych pierwszych ruch tłoczyska w jedną stronę odbywa się za pomocą oddziaływania ciśnienia sprężonego powietrza, zaś w drugą stronę zazwyczaj następuje pod wpływem sprężyny. Natomiast w siłownikach dwustronnego działania cofnięcie tłoczyska wymaga przyłożenia ciśnienia po przeciwnej stronie tłoka. Z przeprowadzonej przez *Control Engineering Polska* ankiety

wynika, że największym zainteresowaniem cieszą się siłowniki pneumatyczne dwustronnego działania (wykres 3).

Większość klientów decyduje się na siłowniki niewymagające smarowania. Jest to bardzo wygodne rozwiązanie ze względu na prostą, bezproblemową obsługę oraz uproszczoną konserwację. Dużym zainteresowaniem cieszą się także siłowniki z zabezpieczeniem przed obrotem tłoczyska, a także w wersji z tłokami magnetycznymi, które umożliwiają stosowanie czujników położenia (tzw. BSPT, czyli Bezdotykowa Sygnalizacja Położenia Tłoka).

Osobną grupę stanowią siłowniki z certyfikatem ATEX, które spełniają wymogi dyrektywy 94/9/EC dotyczącej mechanicznego ryzyka zapłonu w atmosferze wybuchowej i dedykowane są do pracy w środowisku zagrożonym wybuchem lub pożarem. Żeby nie dopuścić do powstania iskiei, a także do ogrzewania powierzchni siłowników na skutek tarcia oraz gromadzenia ładunków elektrostatycznych, siłowniki te różnią się od wersji standardowych konstrukcją, użytymi materiałami i zastosowanymi rozwiązaniami. W przypadku siłownika serii ATEX kwestią priorytetową jest pełne uziemienie wszystkich części wchodzących w jego skład, co przekłada się na bezpieczeństwo w miejscu pracy. Tego typu siłowniki stosuje się powszechnie w górnictwie, gdyż doskonale sprawdzają się jako elementy maszyn kopalnianych.

Natomiast w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym oraz wszędzie tam,

Błażej Owczarek, Product Manager, Hennlich

Obraz polskiego rynku urządzeń pneumatycznych



Polski rynek związany z urządzeniami pneumatycznymi jest bardzo rozwinięty,apełniony oraz zdominowany przez kilku liderów. Ze względu na duę liczbę dostawców i dystrybutorów panuje na nim silna konkurencja.

Na naszym rodzimym rynku można zauważyć obecność zarówno producentów polskich, jak i takich, którzy – podobnie jak firma Hennlich – jedynie dystrybuują urządzenia pneumatyczne pochodzące od zachodnich wytwórców. Warto podkreślić, że ze względu na zaplecze magazynowe czas realizacji zamówienia jest taki sam jak w przypadku realizacji zamówienia u polskich producentów urządzeń pneumatycznych. Ponadto polscy producenci urządzeń pneumatycznych wykorzystują siłowniki zagranicznych dostawców, w tym np. firmy Mader.

Na rozwój rynku urządzeń pneumatycznych z pewnością ma wpływ podejście proekologiczne. Coraz częściej stosuje się siłowniki pneumatyczne, które wykorzystują sprężone powietrze, przez co nie dochodzi do zanieczyszczeń lub wycieków oleju. Obecnie dostępne w sprzedaży siłowniki oraz zawory charakteryzują się coraz lepszą jakością wykonania i związaną z nią niezawodnością oraz żywotnością. Rosnące obroty firm wynikają między innymi z funkcji i cech elementów wykonawczych oraz zaworów najnowszej generacji.

Oprócz tradycyjnych siłowników pneumatycznych i hydraulicznych zauważa się wzrost sprzedaży szerokiej gamy osprzętu i podzespołów związanych z elementami wykonawczymi, takich jak: zaczepty do siłowników, chwytaki pneumatyczne, rolki, prowadnice, amortyzatory, filtry powietrza i oleju, osuszacze, regulatory, reduktory, zbiorniki ciśnieniowe, przekaźniki ciśnienia, manometry oraz gotowe systemy, np. zespoły przygotowania sprężonego powietrza itd., a także różne produkty podatne na stosunkowo szybkie zużywanie się podczas eksploatacji, np. uszczelki, smarownice.

Głównymi odbiorcami siłowników pneumatycznych są zakłady produkcyjne oraz producenci maszyn i urządzeń w branży spożywczej, opakowaniowej, samochodowej, papierniczej, elektronicznej, kolejowej, chemicznej. Omawiane produkty znajdują również szerokie zastosowanie w gospodarce wodno-ściekowej oraz energetyce.

Najbardziej perspektywiczne w najbliższych latach będą branże przemysłu spożywczego, branża pojazdów szynowych oraz energetyka (w tym odnawialna).

Przy zakupie siłownika klienci zwracają szczególną uwagę na takie czynniki, jak: cena, parametry i funkcjonalność, termin dostawy i ogólna dostępność produktu na rynku, gwarancja, żywotność i jakość wykonania, precyzja pracy siłowników oraz poziom hałasu generowany przez pracujący siłownik, zgodność z wymogami ISO, które dają gwarancję, że zakupione produkty będą odpowiednimi zamiennikami dla innych siłowników.

Aktualnie największy popyt jest na siłowniki pneumatyczne jednostronnego i dwustronnego działania – ciągnące lub pchające. Dużym zainteresowaniem cieszą się także siłowniki niewymagające smarowania. Wykorzystują one powietrze filtrowane, niepoddawane procesowi nasycania mgłą olejową. Nie wymagają przy tym przeprowadzania żadnych dodatkowych czynności obsługowych. Klienci chętnie nabywają również siłowniki beztłoczkowe, które stosuje się w aplikacjach o bardzo ograniczonej przestrzeni zabudowy.

gdzie wymóg czystości jest sprawą kluczową stosowane są siłowniki o wysokiej klasie czystości. Są one szczególnie obudowane, co stanowi ochronę przed wnikaniem wszelkiego rodzaju zabrudzeń, a także pozwala na dokładne mycie pod wysokim ciśnieniem, również w bardzo wysokiej temperaturze.

Wiele firm oferuje swoim klientom wykonanie siłowników niestandardowych i niekatalogowych. Przykładem niech będzie chociażby Pneumat System, realizujący specjalne, dedykowane wykonania siłowników do pracy w ciężkich warunkach, np. w atmosferze korozyjnej czy w środowisku, w którym panuje wysoka temperatura. Tego rodzaju siłowniki mogą mieć wzmocnione tłoczysko, uszczelnienia dostosowane do wyższych ciśnień lub/i odporne na wysokie temperatury, różnicowane materiałowo tuleje, tłoczyska oraz inne podzespoły siłowników, w tym także w wykonaniu kwasoodpornym.

Z przeprowadzonej ankiety redakcyjnej wynika, że siłowniki pneumatyczne dedykowane (niestandardowe, o parametrach dostosowanych do indywidualnych potrzeb i wymagań klientów) cieszą się popularnością wśród 60% ankietowanych. Reszta ankietowanych nie jest w ogóle zainteresowana ich użyciem.

Natomiast wśród marek siłowników pneumatycznych wymienionych przez ankietowanych użytkowników znalazły się (zgodnie z kolejnością alfabetyczną): Ara, Bosch Rexroth, Camozzi, Festo, Metal Work, Norgren, Parker, Pneumax, Prema, SMC.

Różnorodność oferty poszczególnych firm przejawia się również w stosowaniu przez nie innowacyjnych rozwiązań, zmierzających m.in. do obniżenia zużycia energii. Przykładem jest siłownik IVAC firmy Norgren oszczędzający do 50% energii, będący połączeniem sterującego zaworu elektromagnetycznego, czujników położenia i regulatorów przepływu. IVAC jest opatentowanym siłownikiem o optymalnej wadze i rozmiarze, może być z powodzeniem zastosowany zarówno w nowych, jak i już istniejących instalacjach.

Pneumatyczne, hydrauliczne i elektryczne

Jak już zostało powiedziane, siłowniki pneumatyczne cieszą się największą popularnością i zainteresowaniem klientów. Dodać należy, że urządzenia te wykonywane są głównie z odlewów aluminiowych, czasami ze stali nierdzewnej lub chromowanej. Ponadto warto wiedzieć, że wytwarzają one siłę wynoszącą od kilkuset niutonów do kilku kiloniutonów. Oczywiście można spotkać się z rozwiązaniami o dużo większej sile, jednak ich zastosowanie jest znacznie



Źródło: PCJMA

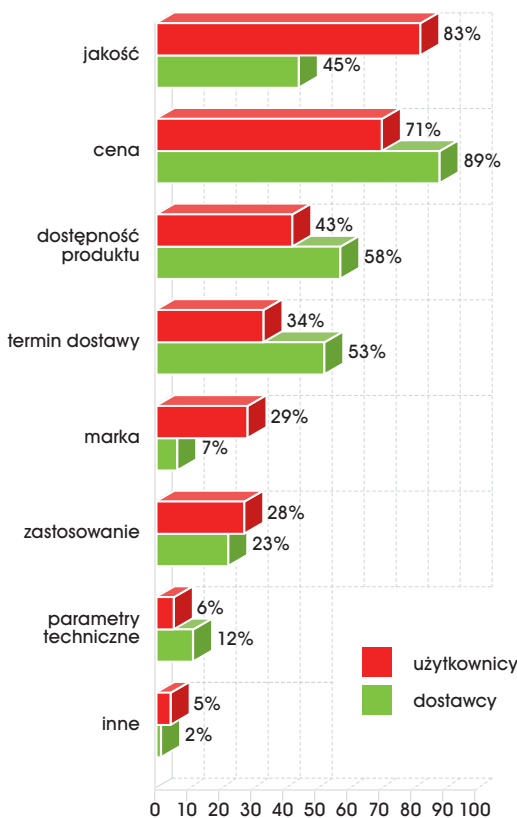
ograniczone i przeważnie zastępowane są wówczas siłownikami hydraulicznymi.

– Siłowniki hydrauliczne są stosowane tam, gdzie konieczne jest zapewnienie wykonywania ruchów z największymi siłami. Mogą to być maszyny przemysłowe – np. prasy, a także różnego rodzaju dźwigi, maszyny budowlane i rolnicze, pojazdy itp. W odróżnieniu od wersji pneumatycznych zastosowanie cieczy jako medium roboczego pozwala na wytworzenie sił wynoszących nawet kilka tys. kN – mówi Błażej Owczarek z Hennlich. – Podobnie jak w przypadku siłowników pneumatycznych, również tutaj dostępne są wykonania niewymagające smarowania, wyposażone w tłoki magnetyczne oraz specjalne, np. do przemysłu spożywczego czy pracy w strefach zagrożonych wybuchem.

Należy podkreślić, że siłowniki hydrauliczne wymagają z reguły zastosowania innego typu zaworów przeznaczonych do pracy z cieczami, odmiennych środków do smarowania mechanizmów. Poza tym instalowane są w połączeniu z innego rodzaju końcówkami, chwytakami itp.

– Trzecia z grup elementów wykonawczych istotnie różni się od poprzednio omawianych, gdyż do ich pracy nie jest wymagane stosowanie medium roboczego w postaci cieczy lub sprężonego powietrza – wyjaśnia Błażej Owczarek, dodając, że coraz bardziej popularne siłowniki elektryczne używane są nie tylko w różnego rodzaju maszynach i automatyce produkcji, lecz obszar ich zastosowań wykracza w dużym stopniu poza przemysł. Pomimo licznych zalet siłowniki elektryczne nie wypierają wersji pneumatycznych i hydraulicznych. Nie zapewniają one tak wysokich sił maksymalnych, jak ich „klasyczne”

Wykres 2. Główne czynniki brane pod uwagę przy zakupie siłowników i zaworów pneumatycznych



Źródło: Control Engineering Polska, grudzień 2012

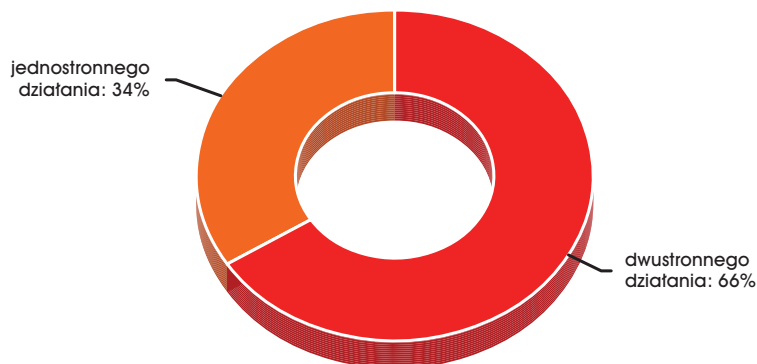
odpowiedniki, również prędkości ruchu i długości skoków są umiarkowane.

Zgodnie z normą i standardami

Okazuje się, że ponad połowa ankietowanych (69%) korzysta z siłowników pneumatycznych znormalizowanych. Ten stan rzeczy podyktowany jest tym, że są one postrzegane przez respondentów jako: uniwersalne, łatwo dostępne, dostosowane do innych znormalizowanych elementów różnych producentów oraz – co podkreślają osoby biorące udział w ankiecie – umożliwiają zmianę na innego producenta. Pozostała część (31%) osób biorących udział w ankiecie nie używa tego rodzaju siłowników w swoich zakładach, nie dostrzegając potrzeby ich zakupu.

Osobną kwestią jest także zgodność ze standardami NFPA (*National Fluid Power Association*). Ogromna liczba siłowników pneumatycznych mających zastosowanie w przemyśle ciężkim jest zgodna ze wspomnianymi standardami, które ustalają normy rozmiarów stosowanych siłowników. Takie podejście do sprawy skutkuje tym, że siłowniki różnych producentów

Wykres 3. Najczęściej kupowane siłowniki pneumatyczne



Źródło: Control Engineering Polska, grudzień 2012

**Stanisław Jamroz, główny konstruktor, Zakłady Automatyki „POLNA”
Teoria i praktyczne uwagi**

Siłowniki są to elementy nastawcze sterujące pracą urządzeń wykonawczych takich, jak zawory, przepustnice i inne. Ich celem jest przetworzenie odpowiedniego sygnału pneumatycznego lub elektrycznego na mechaniczne przemieszczenie elementów ruchomych.

Siłownik powinien zapewnić odpowiednią siłę dyspozycyjną, skok, czas przesterowania oraz żądaną charakterystykę statyczną. W zależności od użytej energii siłowniki dzielimy na pneumatyczne, elektryczne i hydrauliczne.

Najbardziej ogólny podział siłowników pneumatycznych jest następujący:

- ze względu na konstrukcję: membranowe, tłokowe.
- ze względu na działanie: jednostronnego działania – sprężynowe, dwustronnego działania – bezsprężynowe.
- ze względu na ilość sprężyn: jednosprężynowe, wielosprężynowe.
- ze względu na działanie powietrza: działanie proste – powietrze wysuwa trzpień, działanie odwrotne – powietrze cofa trzpień.

Najpopularniejsze są siłowniki pneumatyczne membranowe sprężynowe.

Zaletą siłowników pneumatycznych są: niski koszt wytwarzania, łatwa obsługa, niezawodność działania w trudnych warunkach środowiskowych oraz możliwość wyposażania w osprzęt dodatkowy, taki jak: ustawniki pozycyjne, przetworniki, urządzenia wspomagające (volume booster), zawory szybkiego spustu.

Wadą siłowników pneumatycznych są: ograniczony skok, ograniczenie siły dyspozycyjnej, stosunkowo duże wymiary gabarytowe.

Przy siłownikach o dużej powierzchni membrany problemem może być również duży czas przesterowania. Sposobem jego zmniejszenia jest stosowanie większych średnic przewodów powietrza, zaworów szybkiego spustu oraz urządzeń wspomagających.

W ostatnich latach dominującą pozycję na rynku siłowników pneumatycznych membranowych zajmują siłowniki wielosprężynowe. Są one mniejsze w stosunku do siłowników jednosprężynowych, umożliwiają w szerokim stopniu zmianę zakresu sprężyn i siły dyspozycyjnej jedynie przez zmianę liczby sprężyn oraz zmianę ich napięcia wstępnego. Kształt membrany zapewnia jej stałą powierzchnię czynną w funkcji skoku, co gwarantuje doskonałą charakterystykę statyczną siłownika.

mogą być stosowane zamiennie, co jest niewątpliwie bardzo wygodnym i mającym wiele zalet rozwiązaniem.

Awaryjność siłowników i poziom wsparcia technicznego

Ankietowane przez nas osoby zostały zapytane o częstotliwość awarii używanych przez nich siłowników pneumatycznych. Oto, jakie uzyskaliśmy odpowiedzi: prawie połowa (46%) deklaruje, że nigdy nie dochodzi do awarii ich siłowników, 29% twierdzi, że usterki pojawiają się tylko czasami, a 20%, że awarie należą do rzadkości. Jedynie 5% jest zdania, że awarie zdarzają się często.

Do najczęściej występujących problemów związanych z użytkowaniem siłowników ankietowani zaliczają rozszczelnianie, uszkodzenia mechaniczne, a także inne usterki, których przyczynami mogą być: niewłaściwa obsługa, brak odpowiedniego smarowania, zanieczyszczenie ciałami stałymi, wodą lub olejem, wyboczenie, przekroczenie limitów wytrzymałości (związanych z ciśnieniem, obciążeniem, energią) itd. Jednak dzięki odpowiedniej konserwacji oraz szybkiej reakcji w przypadku pojawienia się problemu siłowniki pneumatyczne mogą zachować maksymalną funkcjonalność oraz pracować na najwyższym poziomie wydajności.

Warto dodać, że elementami podatnymi na nieszczelność są zazwyczaj przewody, szybkozłączki i złączki gwintowe. Nieszczelne elementy najczęściej wymienia się na nowe bądź uszczelnia na przykład za pomocą uszczelniaczy, które zazwyczaj wykonane są z poliuretanu (PU), kauczuku nitylowo-butadienowego (NBR), witonu oraz teflonu.

Okazuje się, że osoby biorące udział w sondażu mają bardzo pozytywne zdanie na temat wsparcia technicznego ze strony dostawców urządzeń pneumatycznych, oceniając je jako dobre (52%) lub nawet bardzo dobre (46%). Ankietowani doceniają przede wszystkim takie aspekty, jak: profesjonalne doradztwo, szybka, fachowa pomoc, w tym także w doborze urządzeń (również tych nietypowych), możliwość kontaktu online z inżynierami sprzedaży, doświadczona kadra oraz chęć współpracy.

Oczekiwania klientów

Czego oczekują klienci od dostawców urządzeń pneumatycznych? Na liście najważniejszych oczekiwań ankietowanych znalazły się przede wszystkim: podobna lub jeszcze wyższa jakość produktów, niższa cena, utrzymanie usług na tym samym bądź wyższym poziomie, dostępność serwisu, profesjonalne wsparcie techniczne, fachowa obsługa, dostęp do przejrzystych

i kompletnych katalogów, dokumentacji technicznych oraz szkoleń, szybka dostawa, nowe technologie, jeszcze większa niezawodność i trwałość produktów.

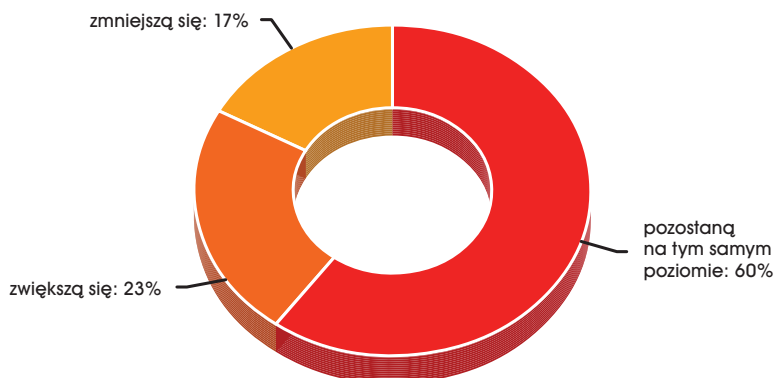
Plany zakupowe

Jak wynika z wykresu 4, ponad połowa respondentów w najbliższej przyszłości nie zamierza wprowadzać większych zmian, jeśli chodzi o planowany zakup siłowników pneumatycznych. Wynika to w głównej mierze z braku takiej potrzeby, stabilizacji produkcji, braku dodatkowych środków finansowych przeznaczonych na ten cel oraz niskiej awaryjności siłowników.

Część ankietowanych w ciągu najbliższych miesięcy/lat planuje zwiększyć liczbę siłowników pneumatycznych ze względu na aktualny lub przewidywany wzrost sprzedaży i produkcji. Wdrażanie nowych projektów, powstawanie nowych linii produkcyjnych, zwiększenie liczby maszyn oraz szeroko pojęta automatyzacja procesu produkcyjnego to główne czynniki mające wpływ na zwiększenie zainteresowania zakupem nowych siłowników.

CE

Wykres 4. Plany zakupowe siłowników pneumatycznych na najbliższe miesiące/lata



Źródło: Control Engineering Polska, grudzień 2012

Za pomoc w opracowaniu raportu szczególnie dziękujemy firmom: Hennlich (www.hennlich.pl), Elektro-Automatic (www.pneumatyka.org), Delta-Technika (www.deltatechnika.pl), Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe Vanax (www.vanax.com.pl). Dziękujemy również wszystkim Czytelnikom Control Engineering Polska, którzy wzięli udział w ankiecie.



Nowoczesne technologie na hali produkcyjnej

17.04.2013 | Poznań

Seminaria 2013
dla sektora produkcji

Wybrane tematy:

- > Wspomaganie zarządzania procesami i zasobami
- > Planowanie i kontrola produkcji oraz zaopatrzenia
- > Światowe trendy w rozwoju rozwiązań dla hali produkcyjnej

Wstęp wolny

Rejestracja online

Certyfikaty uczestnictwa

www.seminaria.trademedias.us