

# OBNIŻYĆ KOSZTY PRZEZ LEPSZY ZAWÓR

Spółka POLNA SA jest największym producentem zaworów regulacyjnych w Polsce. Od 45 lat z powodzeniem realizuje dostawy zaworów do różnych branż. Zakład POLNA powstał w Przemysłu w 1923 r. W pierwszych latach istnienia produkował odlewy do maszyn rolniczych. W 1963 r. spółka rozpoczęła produkcję układów centralnego smarowania, aparatury laboratoryjnej i siłowników pneumatyczno-membranowych, a 3 lata później – zaworów regulacyjnych.

Zaostrzenie wymogów jakościowych i parametrów pracy powoduje, że zawory regulacyjne produkowane w spółce w ostatnich latach to wysoce wyspecjalizowane produkty, spełniające szczególne wymagania klientów, norm i dyrektyw.

## Wskazówki dotyczące regulacji medium na instalacji

Przepływ czynnika przez zawór w zależności od rodzaju i parametrów medium może powodować zjawiska oddziałujące negatywnie na środowisko oraz mające destrukcyjny wpływ na trwałość wyrobu i jakość procesu zachodzącego w instalacji. Dlatego w trakcie projektowania i budowy instalacji wymienione czynniki ryzyka powinny być szczególnie zdiagnozowane.

Do zjawisk szkodliwych, związanych z przepływem, należy zaliczyć następujące czynniki: hałas, kawitacja, odparowanie (flashing), przepływ dławiony.

## Jeżeli instalacja jest zbyt głośna

Hałas jest zjawiskiem nieodłącznie związanym z przepływem czynnika przez zawór. Negatywny wpływ hałasu wynika z jego szkodliwego oddziaływania na zdrowie oraz środowisko pracy człowieka. Hałas jest również odzwierciedleniem procesów zachodzących wewnątrz zaworu, z reguły obniżających trwałość urządzenia, prowadzących nawet do awaryjnego uszkodzenia. Hałas w pracy zaworów może mieć źródła mechaniczne, aerodynamiczne oraz hydrodynamiczne.

Zdjęcie przedstawia: Testowane zawory, które zostały zainstalowane w Instytucie Nawozów Sztucznych w Puławach na Instalacji Ekstrakcji Nadkrytycznej Surowców Roślinnych przy użyciu ditlenku węgla. Ciśnienie testowe dochodziło do 1000 b. Standardowe testy były wykonywane do 945 b.



## O FIRMIE

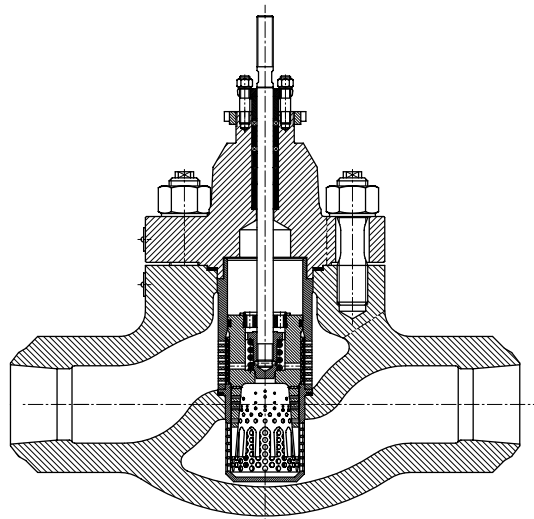
Spółka POLNA jest dostawcą zaworów dla czołowych inwestorów, firm wykonawczych i odbiorców w kraju. Dostawy realizowane są także do takich krajów jak np.: Niemcy, Francja, Włochy, Czechy, Indie czy Meksyk. Obok standardowych wyrobów katalogowych POLNA specjalizuje się w produkcji zaworów przystosowanych do indywidualnych wymagań klientów.

W niniejszej publikacji chcielibyśmy przekazać w przejrzystej formie zagadnienia dotyczące problematyki doboru i pracy zaworów regulacyjnych na instalacjach technologicznych. Opiszemy sposoby zapobiegania niekorzystnym zjawiskom występującym podczas pracy zaworów na rurociągu oraz wskażemy zastosowania zaworów w różnych gałęziach przemysłu. Zależy nam, aby po lekturze publikacji czytelnik poszerzył swoją wiedzę o newralgicznych elementach większości instalacji przemysłowych, jakimi są zawory regulacyjne.

Przyczyną hałasu mechanicznego mogą być drgania mechaniczne elementów wewnętrznych zaworu, zjawisko rezonansu, złe prowadzenie części ruchomych lub nadmierne luzy.

Jednym ze sposobów eliminacji tego zjawiska jest zastosowanie konstrukcji klatkowych i dobór odpowiednich luzów uwzględniających warunki pracy zaworu.

Na rys. 1 pokazany jest zawór do pracy w temperaturze do 500°C, z możliwością wystąpienia szoków termicznych. Grzyb prowadzo-



Rys. 1 Zawór do pracy w warunkach wysokich ciśnień i temperatur

**ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII:  
ZAWÓR REDUKCJI CIŚNIENIA PARY  
PRZEGRZANEJ STOSOWANY MIĘDZY INNYMI  
W ELEKTROWNIACH OPALANYCH BIOMASĄ**

W elektrowniach oraz elektrociepłowniach zasilanych biomasą często istnieje konieczność zredukowania ciśnienia pary przegrzanej oraz schłodzenia jej do temperatury bliskiej temperaturze nasycenia. Jednym z elementów stacji redukcyjno-schładzających są zawory redukcji ciśnienia pary wodnej. Zrealizowaliśmy szereg projektów i dostaw w tym zakresie. Jedną z takich realizacji jest wykonanie zaworów dla USS Koszyce na Słowacji. Nasze rozwiązania pozwoliły na zredukowanie ciśnienia pary z 94 b w temperaturze 540°C do ciśnienia 15 b przy regulacji przepływu na poziomie 80 t/h.



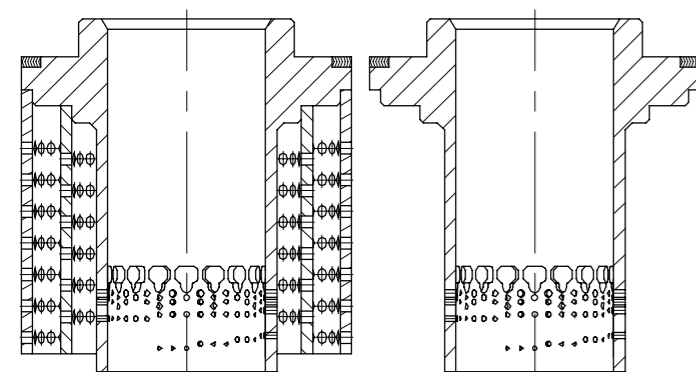
Rys. 2 Grzyb wielootworowy perforowany

Rozbicie pojedynczej strugi na dużą liczbę małych, właściwie dobranych strumieni wpływa na obniżenie poziomu hałasu nawet o 10 dBA.

Kolejnym sposobem zmniejszenia hałasu aerodynamicznego (o mniej więcej 5 dBA) jest ograniczenie prędkości wypływu czynnika na wylocie. Najpowszechniejszą metodą prowadzącą do tego celu jest zwiększenie ciśnienia na wylocie przez stosowanie struktur dławiących w postaci wielootworowych klatek i płyt oraz zwiększenie pola przepływu przez stosowanie przyłączy redukcyjnych (dyfuzorów). Często w przypadkach dużego poziomu hałasu występuje

ny jest w gnieździe i klatce. Na zwiększenie luzów między grzybem a klatką, bez niebezpieczeństwa wystąpienia drgań i utraty szczelności, pozwala zastosowanie stalowego pierścienia sprężystego. Możliwość wystąpienia drgań mechanicznych można również ograniczać przez zmianę masy grzyba i kierunku przepływu czynnika. Hałas aerodynamiczny powstaje wskutek zamiany energii mechanicznej przepływu czynników ściślych na energię akustyczną. Źródłem hałasu jest wzrost prędkości przepływu spowodowany rozprężaniem medium, często przekraczający prędkość dźwięku.

Zmniejszenie poziomu hałasu można uzyskać przez odpowiednią instalację (izolacja na rurociągu wylotowym, zwiększenie grubości ścianki rurociągu), względnie przez dobór właściwej konstrukcji zaworu. Najważniejszym i najbardziej skutecznym sposobem jest zastosowanie wielootworowych struktur regulacyjnych w zaworze w postaci perforowanych grzybów (rys. 2) lub klatek (rys. 3).



Rys. 3 Klatki regulacyjne wielootworowe

**OSZCZĘDZAJ Z GŁOWĄ**

W sytuacji, kiedy zastosowane w instalacji zawory powodują problemy, tzn. są za głośne, wpadają w drgania lub nie regulują przepływu zgodnie z założeniami procesu technologicznego, to najprawdopodobniej zostały źle dobrane lub ich konstrukcja nie sprawdza się w danym zastosowaniu. Należy je zastąpić armaturą regulacyjną zaprojektowaną odpowiednio do konkretnych parametrów pracy. Zachęcamy do kontaktu z naszą firmą. Zdiagnozujemy problemy i zaproponujemy zawór z konstrukcją odpowiednią do parametrów pracy.

potrzeba zastosowania wszystkich tych elementów równocześnie (rys. 4).

Hałas hydrodynamiczny jest związany z przepływem cieczy, a jego źródłem jest:

- hałas oddziaływania przepływu burzliwego na wewnętrzne ścianki zaworu i rurociągu,
- hałas kawitacyjny,
- hałas odparowania (flashing).

Kawitacja polega na miejscowym, najczęściej powstającym w strefie wena contracta, odparowaniu cieczy w wyniku spadku ciśnienia poniżej ciśnienia parowania  $p_v$ . Następnie w wyniku wzrostu ciśnienia na wylocie zaworu do wartości  $p_2 > p_v$  następuje implozja utworzonych pęcherzy pary. Zjawisko to, oprócz hałasu, charakteryzuje się nagłymi



## Ustawniki pozycyjne ABB

Wśród wielu producentów ustawników pozycyjnych, jednym z wyróżniających się na świecie jest firma ABB. Dzięki swojemu długoletniemu doświadczeniu i szeregu badań przeprowadzonych w laboratoriach udało się stworzyć produkt odznaczający się jednym z najwyższych współczynników wydajności/jakości/do ceny. Do takiej grupy z pewnością należy zaliczyć ustawniki TZID-C i jego wszystkie odmiany.



Jeśli mówimy o odmianach ustawników mamy na myśli rodzaje protokołów komunikacyjnych, z którymi ustawniki ABB współpracują a mianowicie: Profibus PA, FOUNDATION Fieldbus, HART, analogowy sygnał 4...20mA w technologii dwuprzewodowej oraz odmiany pod kątem zastosowania w strefach niebezpiecznych zarówno w obwodach iskrobezpiecznych oraz przeciwybuchowych. Ustawniki pozycyjne serii TZID-C przeznaczone są do współpracy z napędami pneumatycznymi: liniowymi i obrotowymi, jednostronnego i dwustronnego działania. Możliwość dostosowania do współpracy z praktycznie każdym napędem produkowanym na świecie powoduje, że jest to ustawnik często i chętnie stosowany przez producentów zaworów, siłowników, klap oraz zasuw. Jedną z podstawowych zalet ustawników serii TZID-C, na którą należy zwrócić uwagę to niezrównane możliwości regulacji. Dawkowanie strumienia powietrza do napowietrzania i odpowietrzania napędu regulacji odbywa się w sposób ciągły, co zapewnia doskonałe osiągi regulatora. Wykorzystanie funkcji regulatora PD wraz z regulatorem PID powoduje, że dojście do wartości zadanej odbywa się w rekordowo krótkim czasie.

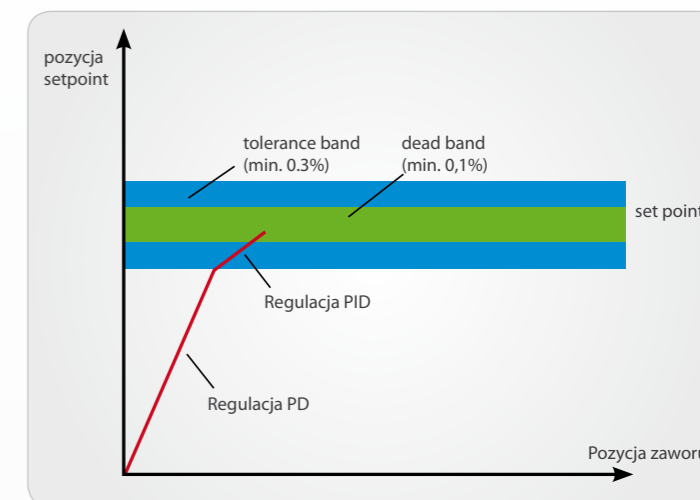
ABB jako producent ustawników dostarcza również cały osprzęt dodatkowy w jaki ustawnik może zostać wyposażony m.in. bloki zaworów, regulatory ciśnienia i stacje przygotowania powietrza. Dodatkowo ustawniki mogą być wyposażone w analogowe moduły wejść/wyjść oraz sygnalizatory położenia krańcowego.

Bardzo ważną cechą ustawników produkowanych przez ABB jest ich niezrównana odporność na drgania  $\leq 1\%$  do 10g i 80Hz.

Biorąc pod uwagę jak ważnym aspektem dla użytkownika jest awaryjność sprzętu zainstalowanego, ustawniki TZID-C oraz najnowsza linia ustawników ABB serii EDP300 są aktualnie najciekawszą propozycją dla rozwiązań aplikacji średnio i wysokozaawansowanych technologicznie.

Dzięki zaawansowanym funkcjom diagnostycznym zaimplementowanym w ustawnikach serii EPD300, użytkownik jest w stanie wykryć odpowiednio wcześniej przyszłe kłopoty związane np. z zaworem czy napędem. Zarówno w ustawnikach serii TZID-C jak i EDP300 komunikacja i wymiana informacji z ustawnikiem nie powoduje jego zatrzymania. Taka metoda umożliwia pełną i stałą kontrolę pracy elementu współpracującego.

Cała linia ustawników produkowanych przez ABB została zaprojektowana w zgodności z normami dla napędów liniowych według DIN/IEC 534 / NAMUR oraz dla napędów obrotowych zgodnie z normą VDI/VDE 3845. Ustawniki posiadają również certyfikaty ATEX, FM, CSA, GOST i IECEx. Mogą być stosowane w obwodach blokadowych i zabezpieczeń SIL2.



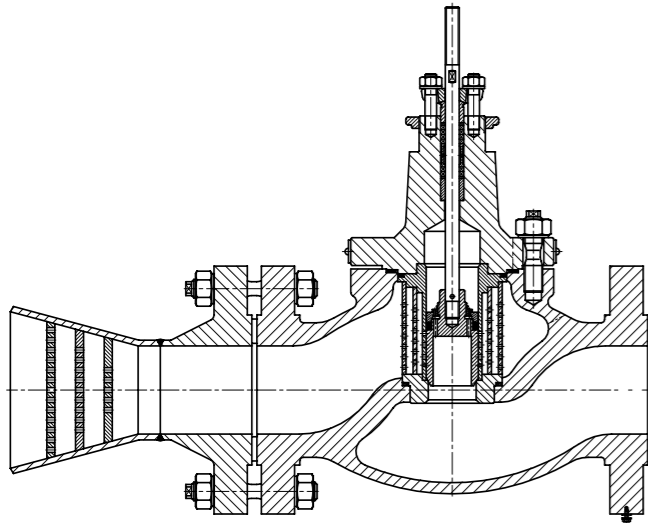
Szczególną cechą ustawników serii EDP300 jest ich bardzo sugestywny i czytelny sposób konfiguracji za pomocą wyświetlacza LCD i funkcji Easy Setup. Użytkownik jest w stanie dokonać wyboru napędu z jakim ustawnik ma współpracować, określić metodę pracy i dokonać Autodostosowania. Ustawnik w kilkudziesięciu krokach definiuje charakterystykę zaworu oraz jego wartości graniczne. Tak łatwe metody konfiguracji powodują, że obsługa ustawników ABB może być wykonana w bardzo szybki sposób co tym samym ogranicza czas uruchomienia i bezpośrednio wpływa na koszty eksploatacyjne zmniejszając je do minimum.

Dodatkową cechą ustawników serii EDP300 jest bardzo duża wydajność modułu elektropneumatycznego zastosowanego do stałoczasowej kontroli pracy. Dzięki temu, użytkownik nie musi stosować dodatkowych boosterów powietrza i regulatorów.

Świadomość łatwości montażu, instalacji, uruchomienia, ceny, jakości to główne czynniki decydujące dzisiaj o wyborze ustawnika. Dzięki tym wszystkim cechom jakie spotkamy w ustawnikach produkowanych przez ABB, stają się one coraz częściej i chętniej stosowanym urządzeniem przez producentów siłowników, zaworów, zasuw, do których z pewnością należy również firma POLNA Przemysł.

Więcej informacji o produktach firmy ABB dostępne są na stronie [www.abb.pl](http://www.abb.pl)

Zredagował: Marcin Kluszczyk  
E-mail: marcin.kluszczyk@pl.abb.com  
Tel.: 693 302 325



Rys. 4 Zawór do mediów ściśliwych do pracy w warunkach zagrożenia hałasem i przepływem dławionych



Rys. 5 Uszkodzenie grzyba zaworu w wyniku kawitacji



Rys. 6 Uszkodzenie grzyba zaworu w wyniku flashingu

przyspieszeniami i uderzeniami mieszaniny dwufazowej (ciecz–para) i uszkodzeniami (rys. 5) powierzchni zaworu lub rurociągu.

Jeżeli ciśnienie na wylocie pozostaje niższe od ciśnienia parowania ( $p_2 < p_v$ ), ciecz zostaje trwale zamieniona w mieszaninę cieczy i pary o udziale pary zależnym od warunków ciśnienia i temperatury. Zjawisko to nazywamy odparowaniem (flashing). Następuje gwałtowny wzrost objętości i prędkości przepływu. Struga mieszaniny działa erozyjnie na wewnętrzne powierzchnie zaworu (rys. 6) i rurociągu, jest również źródłem hałasu.

Najbardziej szkodliwe jest zjawisko kawitacji. Jej wpływ można zmniejszyć przez stosowanie z jednej strony odpowiednich materiałów i technik utwardzania powierzchni, z drugiej strony zaś konstrukcyjnych metod eliminacji kawitacji lub jej kontrolowania.

Sprawdzoną metodą jest zwiększanie wytrzymałości grzybów i gniazd przez stellite'owanie faz lub całego zarysu, azotowanie dyfuzyjne lub plazmowe pozwalające na uzyskanie powierzchni o twardości 950 HV i głębokości mniej więcej 0,1 mm lub utwardzanie cieplne na wskroś do twardości 55 HRC. Podstawowym rozwiązaniem konstrukcyjnym zaworów antykwitacyjnych są wykonania z grzybem wielostopniowym (rys. 7). Ich istotą jest uzyskanie na poszczególnych stopniach spadków ciśnienia poniżej wartości krytycznej. Problem stanowi uzyskanie skutecznego dławienia na poszczególnych stopniach na początku otwarcia zaworu. W tych przypadkach stosujemy wielostopniowe grzyby o kształcie profilowym i perforowanym o dławieniu czynnym zależnym od otwarcia zaworu oraz struktury bierne w postaci klatek i płyt wielootworowych.

Flashing jest zjawiskiem, którego występowanie zależy jedynie od parametrów przepływu i nie da się go wyeliminować metodami konstrukcyjnymi. Można natomiast i należy minimalizować jego niszczące działanie.

W ofercie POLNEJ, oprócz omówionych metod zwiększania wytrzymałości elementów zaworu, zalecamy stosowanie powłok utwardzających na wewnętrznych powierzchniach korpusu oraz stosowanie zaworów z grzybem obrotowym i tuleją antyerozyjną, zaworów kątowych i zaworów z klatką ochronną (rys. 8).

#### Jakie błędy są najczęściej popełniane przy doborze armatury?

Typowe błędy popełniane przez użytkowników:

- błędne określenie wydajności przepływowej zaworu,
- błędne określenie ciśnień przed i za zaworem w pozycji pracy i w pozycji zamkniętej,
- błędny dobór materiału korpusu oraz jego ciśnienia nominalnego uwzględniającego maksymalne ciśnienie oraz temperaturę medium,
- błędny dobór uszczelnień zaworu z uwzględnieniem typu medium roboczego, jego temperatury i ciśnienia,
- brak uwzględnienia występowania kawitacji, flashingu, przepływu zdławionego oraz hałasu przy doborze typu zaworu,
- błędny dobór wymaganych sił dyspozycyjnych przy doborze napędu.

Wymienionych tu zostało tylko kilka najczęstszych błędów. Jako producent sugerujemy, aby użytkownik przed zakupem zaworu regulacyjnego zawsze konsultował się z przedstawicielem producenta.

Doradcy techniczni w naszej spółce, jeżeli jest to konieczne, są w stanie przyjechać do klienta i na miejscu doradzić najbardziej odpowiednie rozwiązanie, a także przeprowadzić szkolenie z doboru zaworów regulacyjnych.

#### Producent musi być blisko

Obecnie wiele nowych instalacji jest budowanych w przemyśle gazowniczym. Materiały i uszczelnienia stosowane w tych kon-

strukcjach muszą zachowywać najwyższe standardy związane ze stosowaniem w strefach zagrożenia wybuchem oraz w warunkach często występującego przechłodzenia spowodowanego rozprężeniem gazu. Napędy zaworów muszą być przystosowane do komunikacji z nowoczesnymi systemami sterowania obiektów, co wymaga zastosowania osprzętu z odpowiednim protokołem komunikacji oraz wyposażonego w najnowsze narzędzia diagnozujące pracę zaworów, na których są zamontowane.

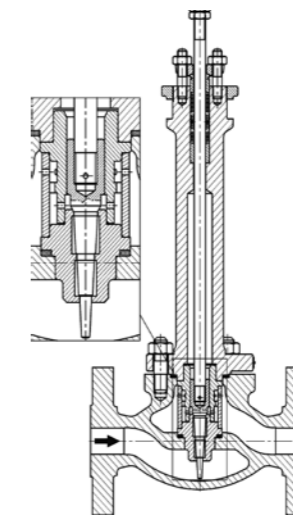
W związku z takimi wymaganiami często niemożliwe jest zastosowanie zaworów katalogowych i każdy należy projektować indywidualnie. Jednocześnie należy sprostać krótkim terminom dostaw oraz zmieścić się w zaplanowanym budżecie inwestycji. Tylko firmy producentkie, dysponujące odpowiednim potencjałem konstrukcyjno-technologicznym, mogą sprostać wymaganiom inwestycyjnym tego typu, zaczynając od oferty, poprzez projekt, a kończąc na wykonaniu gotowego wyrobu w zaplanowanym terminie.

Należy także podkreślić istotny – a często pomijany przy realizacji projektów – aspekt, jakim jest szybkość i jakość obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej zapewnionej przez producenta. Lokalny (krajowy) producent jest w stanie bardzo szybko zareagować na problemy zgłaszane przez klientów, a także równie szybko wykonać i dostarczyć niezbędne części zamienne. Wspomniana zaleta staje się bardzo ważna, kiedy każda godzina przestoju w pracy zakładu powoduje dodatkowe koszty i zmniejsza zysk. W takiej sytuacji szybka reakcja, jaką zapewni lokalny/krajowy producent, staje się kluczowa. ■

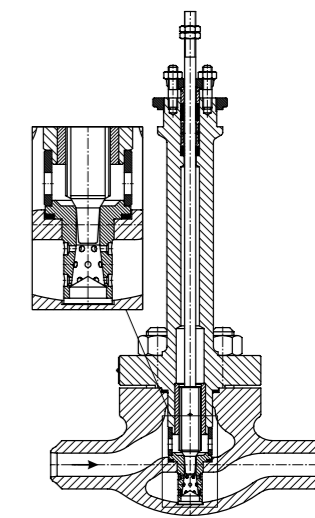
#### WIĘCEJ INFORMACJI

Więcej ciekawych informacji o zaworach na stronie [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl).

Wszystkich zainteresowanych współpracą w charakterze partnera handlowego lub bezpośredniego odbiorcy zapraszamy do kontaktu i wzięcia udziału w darmowych szkoleniach. e-mail: [m.rykala@polna.com.pl](mailto:m.rykala@polna.com.pl).



Rys. 7 Antygrawitacyjny zawór wielostopniowy do małych przepływów



Rys. 8 Zawór z klatką ochronną

#### ZASTOSOWANIA ZAWORÓW FIRMY POLNA SA

##### Energetyka

W przypadku ciśnień do PN 100 zwykle stosowane są zawory z przyłączami kołnierzoowymi. Jeśli chodzi o ciśnienia wyższe i temperatury pracy powyżej 200°C standardem są przyłącza korpusów spawane z rurociągiem. Częstym wymaganiem jest regulacyjność zaworów powyżej 100:1, aby mogły sprostać warunkowi poprawnej regulacji zarówno przy bardzo dużych spadkach ciśnień i niskich przepływach, jak i przy niskich spadkach ciśnień i dużych przepływach.

##### Petrochemia i chemia

Armatura musi spełniać szczególne wymagania w zakresie odporności chemicznej materiałów. Wysokie wymagania dotyczą również jakości uszczelnień – stosuje się tutaj uszczelnienia mieszkowe oraz uszczelnienia spełniające normy TA-LUFT

##### Gazownictwo

Zastosowanie w kopalniach gazu ziemnego, tłoczniach gazu, mieszalnicach gazu, stacjach redukcyjnych niskich i wysokich ciśnień. Podobnie jak w branży petrochemicznej zawory wraz z napędami muszą spełniać wymagania Dyrektywy ATEX. Wykonuje się je ze staliwa GP240GH oraz dla temperatur do -40°C ze staliwa G20Mn5.

##### Ciepłownictwo

Najczęściej stosuje się dwa typy wyrobów: zawory regulacyjne o ciśnieniach do PN 40 oraz regulatory bezpośredniego działania. Zawory regulacyjne montowane są zwykle w instalacjach wytwarzania i przesyłu ciepła, najczęściej z napędami elektrycznymi o średnicach nominalnych do DN 150, z przyłączami kołnierzoowymi. Drugą grupą urządzeń do ciepłownictwa są zawory i regulatory montowane w węzłach ciepłych.

**HURTOWNIE ELEKTROTECHNICZNE**  **Elektroskandia**  
Polska dla przemysłu

Profesjonalne, kompleksowe dostawy: automatyka, sterowanie i napędy, oświetlenie, sterowniki PLC, kable i przewody, aparatura zabezpieczająca, sygnalizacja przemysłowa i wiele innych

**Oszczędności** Efektywność  
Analiza potrzeb

Zaufało nam wiele przedsiębiorstw przemysłowych w tym firma POLNA S.A.

Więcej na [www.elektroskandia.pl](http://www.elektroskandia.pl)

**Rominserv Valves**  **iAifo**

Manufacturer of Cast Iron and Steel Industrial Valves and Safety Valves

58, Mihai Viteazul Blvd., ROMANIA, 450090 - Zalău  
Tel: 0040 - 260607300, Fax: 0040 - 260661594  
[www.rominservvalves.ro](http://www.rominservvalves.ro)

