



## WYKONANIA NIEKATALOGOWE

Zakłady Automatyki „POLNA” S.A. w Przemysłu kontynuują tradycję firmy działającej nieprzerwanie od 1923 roku.

Od lat sześćdziesiątych XX wieku program produkcyjny zakładu obejmuje cztery grupy wyrobów:

- automatyka przemysłowa,
- automatyka ciepłownicza,
- urządzenia i układy centralnego smarowania,
- aparatura laboratoryjna: urządzenia do destylacji wody.

Największą grupę asortymentową stanowią wyroby automatyki przemysłowej.

Początek tej produkcji wyznacza zakupienie w 1967 roku licencji na zawory regulacyjne i siłowniki pneumatyczne od firmy MASONEILAN – jednego ze światowych liderów w tej branży.

Kolejne lata to prace postlicencyjne mające na celu rozszerzenie wykonania i odmian konstrukcyjnych wyrobów, jak również własne opracowania wykorzystujące zgromadzone doświadczenia i uwzględniające zmieniające się potrzeby i wymagania rynku.

Prace te doprowadziły do stworzenia bogatej oferty zaworów i napędów pneumatycznych przedstawionych w katalogu firmy. Oferta ta obejmuje zawory w zakresie wymiarów DN15 ...300, ciśnień nominalnych PN6 ...400, współczynników przepływu Kvs 0,01 ...6300 z odlewanyymi korpusami w różnych wykonaniach materiałowych:

- zawory grzybkowe, przelotowe, jednogniazdowe, z liniowym przemieszczeniem grzyba:

### Typ **Z, Z1A, Z1B**

- zawory grzybkowe, przelotowe, dwugniazdowe, z liniowym przemieszczeniem grzyba:

### Typ **Z10**

- zawory grzybkowe, przelotowe, jednogniazdowe, z grzybem obrotowym:

### Typ **Z33**

- zawory grzybkowe, trójdrogowe, z liniowym przemieszczeniem grzyba:

### Typ **Z3**

- przepustnice regulacyjne, szczelne:

### Typ **PRS**

- siłowniki pneumatyczne membranowe - wielosprężynowe:

### Typ **P/R, P1/R1**

W ostatnich kilkunastu latach wzrasta znaczenie wykonanych niekatalogowych, zaprojektowanych z uwzględnieniem indywidualnych wymagań klienta i potrzeb technologicznych obiektu.

W chwili obecnej ich udział w wolumenie wyrobów automatyki przemysłowej przekracza 30%, stąd celowość ich bardziej szczegółowego przedstawienia.

### **1. Zawory wykonywane z elementów kutych.**

Wykorzystanie odkuwek na elementy ciśnieniowe zaworów umożliwia, przez odpowiedni dobór materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych, zastosowanie wyrobu do pracy przy najwyższych obciążeniach w zakresie ciśnień, temperatur i korozyjności środowiska.

W zależności od potrzeb wykonywane są zawory o różnym rozwiązaniu konstrukcyjnym: kątowe, przelotowe, przelotowe-kątowe (konstrukcja „L”, o przyłączach równoległych, niewspółosiowych), trójdrogowe.

Oferujemy całą gamę przyłączy do rurociągu: kołnierzowe (wg norm EN i ANSI), do spawania BW, bezpośrednie do korpusu, bezkołnierzowe i inne.

Materiał korpusu dobierany jest w zależności od ciśnienia roboczego w maksymalnej temperaturze roboczej. Najczęściej stosowane materiały to:

- S355J2G3 (1.0570),
- 13CrMo4-5 (1.7335),
- 14MoV6-3 (1.7715),
- X10CrMoVNb9-1 (1.4903) i inne.

### **2. Eliminowanie lub ograniczanie zjawisk szkodliwych związanych z przepływem.**

Przepływ czynnika przez zawór w zależności od rodzaju i parametrów medium może powodować zjawiska takie jak hałas, kawitacja, odparowanie (flashing), przepływ dławiony, erozja, oddziałujące negatywnie na środowisko, obniżające własności regulacyjne zaworu, jak również wpływające destrukcyjnie na trwałość wyrobu.

Czynniki te powinny być szczegółowo zdiagnozowane w celu wykorzystania ich do działań zapobiegawczych. Działania te polegają głównie na ograniczeniu prędkości przepływu czynnika oraz podziale całkowitego spadku ciśnienia na zaworze na kilka stopni w których spadki ciśnienia nie przekraczają wartości krytycznych.

Powszechnie stosowane są elementy wielootworowe (grzyby, klatki, płyty), których rola polega przede wszystkim na ograniczeniu poziomu hałasu. Podział ciśnienia uzyskuje się za pomocą struktur dławiących wewnątrz zaworu takich jak grzyby wielostopniowe, klatki i płyty dławiące.

Zmniejszenie prędkości przepływu uzyskuje się przez podział spadku ciśnienia na zaworze i/ lub zastosowanie powiększonej średnicy wypływu w korpusie zaworu lub elementów rozszerzających (dyfuzorów).

Ważną rolę odgrywa właściwy dobór materiałów i sposobów zwiększania twardości elementów wewnętrznych zaworu. Powszechnie stosujemy utwardzanie powierzchni za pomocą stelliteowania, azotowania plazmowego lub dyfuzyjnego, ulepszanie cieplne, powłoki ochronne.

Wszystkie te czynniki spełnią swoją rolę jedynie w przypadku znajomości warunków pracy, właściwej konstrukcji zaworów i wykorzystaniu doświadczeń z wieloletniej ich aplikacji.

Opinie użytkowników naszych wyrobów dowodzą, że potrafimy projektować i produkować zawory spełniające całkowicie nawet bardzo wysokie wymagania.

### **3. Zawory do pracy w środowisku agresywnym lub niebezpiecznym.**

Produkujemy zawory przygotowane do pracy w mediach niebezpiecznych jak tlen, wodór, gaz ziemny, gazy kwaśne z zawartością H<sub>2</sub>S oraz w środowisku o zagrożeniu wybuchem.

Przygotowanie polega na dokładnym oczyszczeniu powierzchni kontaktujących się z medium środkami mechanicznymi i chemicznymi, zastosowaniu zgodnych z przepisami materiałów oraz sposobów wytwarzania i kontroli.

Wyroby do pracy w atmosferze zagrożonej wybuchem wykonywane są zgodnie z dyrektywą ATEX.

#### **4. Wykonania przystosowane do specyfiki poszczególnych gałęzi przemysłu.**

Każda gałąź przemysłu ma własną specyfikę, którą musi być uwzględniona na etapie projektowania, wytwarzania i kontroli wyrobów automatyki przemysłowej.

Dla wykonań do zastosowań w energetyce należy brać pod uwagę możliwość wystąpienia wysokiej temperatury i ciśnienia, szoków termicznych, przepływów dławionych, nadmiernego hałasu.

Mamy sprawdzone aplikacje wyrobów do różnych zastosowań w energetyce jak:

- zawory zasilające kotłów, spełniające równocześnie funkcję zaworów rozruchowych,
- stacje redukcyjno-schładzające ze zintegrowanym wtryskiem w zaworze redukcyjnym,
- elementy stacji redukcyjno-schładzających: zawory redukcyjne pary, schładzacze, zawory wtryskowe.

Zawory redukcyjne przelotowe i kątowe, z grzybem odciążonym, eliminujące przepływ dławiony, z dużym zakresem regulacji przepływu.

Schładzacze tłoczkowe, pierścieniowe, lancowe, z atomizacją parową.

Zawory wtryskowe w wykonaniu antykawitacyjnym.

- zawory minimalnego przepływu stosowane jako zawory obejściowe pomp.
- zawory podpiętrzające do kondensatu,
- zawory trójdrogowe do zastosowań w energetyce.

Dla wykonań przeznaczonych dla gazownictwa i petrochemii ważne znaczenie odgrywa odporność chemiczna, odporność na wysokie ciśnienia, prędkości przepływu i duże zmiany temperatury, ochrona środowiska, bezpieczeństwo pracy.

Do przykładowych aplikacji należy zaliczyć:

- zawory redukcyjne dla dużych zmian wartości przepływu,
- zawory eliminujące przepływ dławiony, ograniczające hałas,
- zawory pracujące w środowisku niskich temperatur (np. Syberia),
- zawory do wody złożowej,
- wysokociśnieniowe zawory do gazu ziemnego,
- zawory do zastosowań w kriogenice,
- zawory antykawitacyjne i odporne na erozję (flashing), dla kopalni gazu, tłoczni i zakładów dystrybucji gazu.

#### **5. Zawory spełniające wymagania przepisów kotłowych.**

Podstawowe wykonania zaworów dotyczą wykonania wg wymagań dyrektywy ciśnieniowej 93/27/WE z przeznaczeniem do mocowania na rurociągach.

Możliwe są wykonania zaworów z przeznaczeniem do zbiorników, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12952-3: 2004, „Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze. Część 3: Konstrukcja i obliczenia części ciśnieniowych”.

#### **6. Zawory spełniające indywidualne wymagania klienta.**

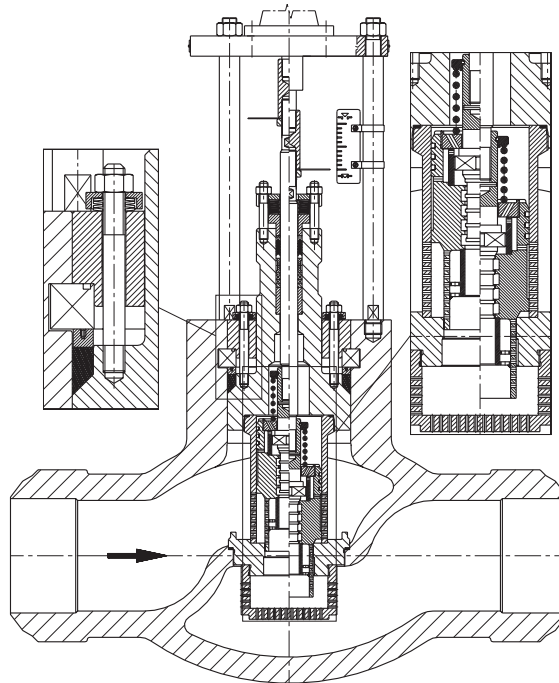
Posiadamy możliwości projektowe i produkcyjne pozwalające na wykonywanie zaworów przystosowanych do konkretnych zastosowań. Warunkiem jest dokładne sprecyzowanie wymagań. Za pomocą profesjonalnego programu komputerowego CONVAL określamy zjawiska występujące w poszczególnych punktach pracy zaworu. Te informacje oraz wieloletnie doświadczenie pozwalają na zaprojektowanie zaworów spełniających wymagania odbiorcy. Z przykładowych aplikacji obrazujących różnorodność wykonań można wymienić:

- zawory do instalacji pod ziemią, z odpowiednim rozwiązaniem napędu zaworu,
- wysokociśnieniowe zawory dla przemysłu spożywczego, regulacyjne i odcinające,
- szeroką gamę zaworów przystosowanych do pracy w warunkach zagrożenia kawitacją. Konstrukcje zaworów uwzględniają wymagania w zakresie zmian wartości przepływu (regulacyjności), oraz spadków ciśnienia na zaworze przy zmianie otwarcia zaworu. Ze względu na niepowtarzalność tych warunków każdy zawór może mieć konstrukcję różniącą się w szczegółach rozwiązania technicznego.

### **Zawór zasilający kotła spełniający jednocześnie funkcję zaworu rozruchowego.**

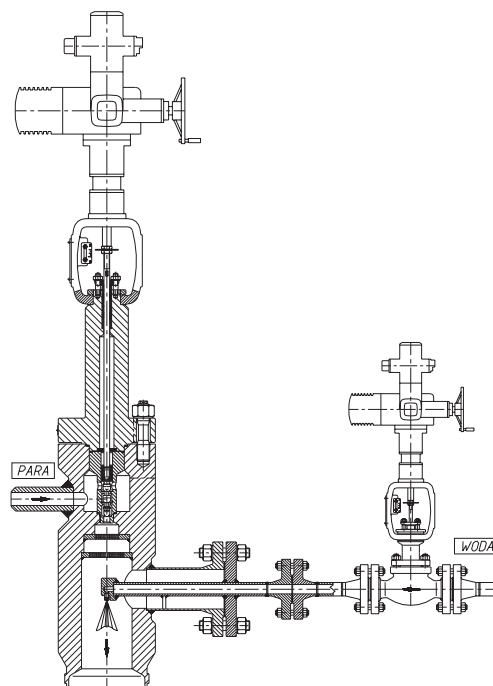
Korpus odlewany, materiał G17CrMo9-10 (1.7379), dławnica samouszczelniająca. Grzyb główny sterowany grzybem pomocniczym (pilotem), napływ nad grzyb. Pilot wielostopniowy pozwala na regulację małych przepływów przy wysokich spadkach ciśnienia bez niebezpieczeństwa wystąpienia kawitacji.

Grzyb główny do połowy skoku dwustopniowy z elementami dławiącymi (płyty). Przy większym otwarciu brak wewnętrznego dławienia, realizowana jest funkcja napełniania kotła przy małym spadku ciśnienia. Klatka ochronna na gnieździe. Wysoka szczelność zamknięcia.



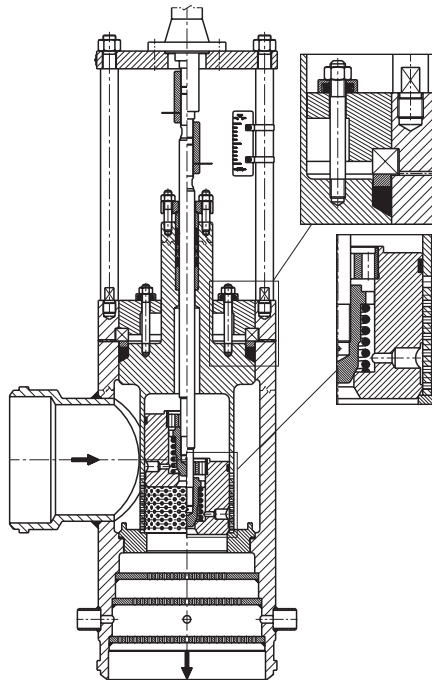
### **Stacja redukcyjno-schładzająca.**

Zawór redukcyjny pary – kątowny DN25 / DN150 z materiału X10CrMoVNb9-1 (1.4903). grzyb wielostopniowy i płyty dławiące na wypływie w celu wyeliminowania przepływu dławionego i ograniczenia hałasu. Komora schładzania jest integralną częścią zaworu. Schładzacz lancowy, zawór wtryskowy o konstrukcji antykawitacyjnej.



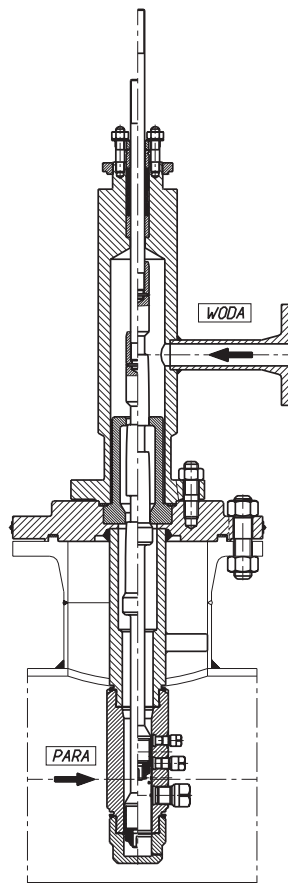
### Zawór redukcyjny pary.

Korpus kątowy z materiału 13CrMo4-5 (1.7335). Dławnica samouszczelniająca. Grzyb główny klatkowy, sterowany grzybem wewnętrznym (pilotem). Dyfuzor integralny z korpusem zaworu z trzema płytami dławiącymi.



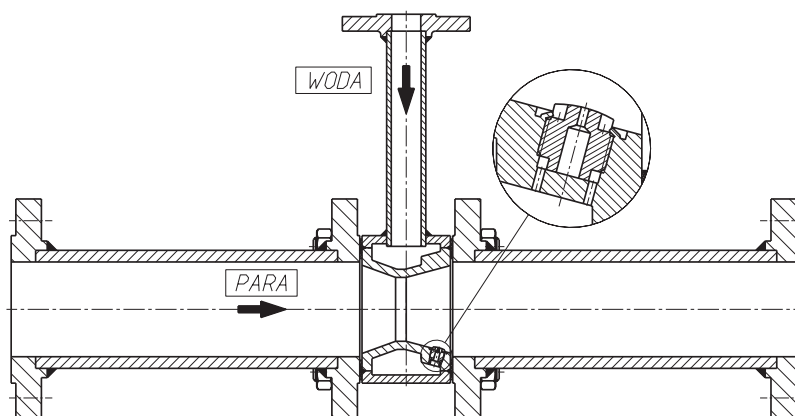
### Schładzacz tłoczkowy.

Zakres regulacji  $Kv_{max}$  10, regulacyjność 1:40, V klasa szczelności zamknięcia wg PN-EN 60534-4. Część zaworowa z grzybem profilowym jedno lub dwustopniowym z materiału 13CrMo4-5 (1.7335). Zakres średnic rurociągu powyżej DN150.



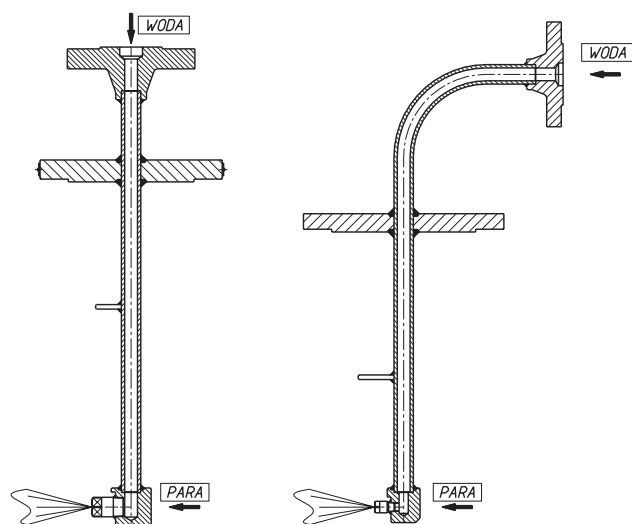
### Schładzacz pierścieniowy.

Zakres regulacji  $Kv_{\max}$  1,0, regulacyjność 1:3. Zakres średnic rurociągu do DN150.



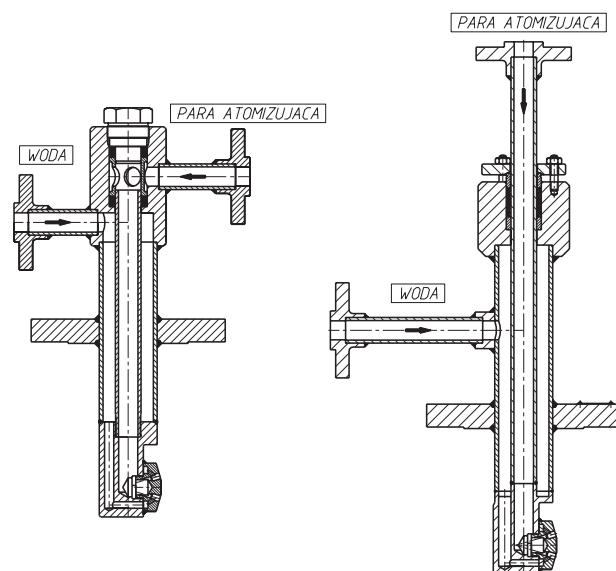
### Schładzacz lancowy.

Zakres regulacji  $Kv_{\max}$  1,0, regulacyjność 1:3. Zakres średnic rurociągu od DN100.



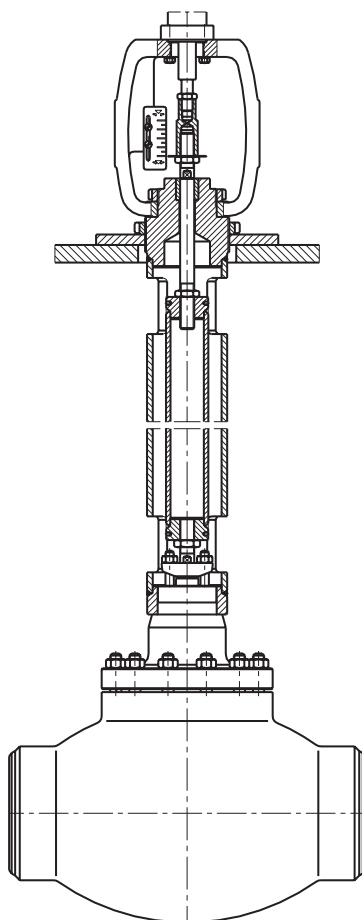
### Schładzacz z atomizacją parową.

Wymaga doprowadzenia pary pomocniczej. Regulacyjność 1:15. Zakres średnic rurociągu powyżej DN150.



### Zawory do pracy w instalacjach znajdujących się pod ziemią.

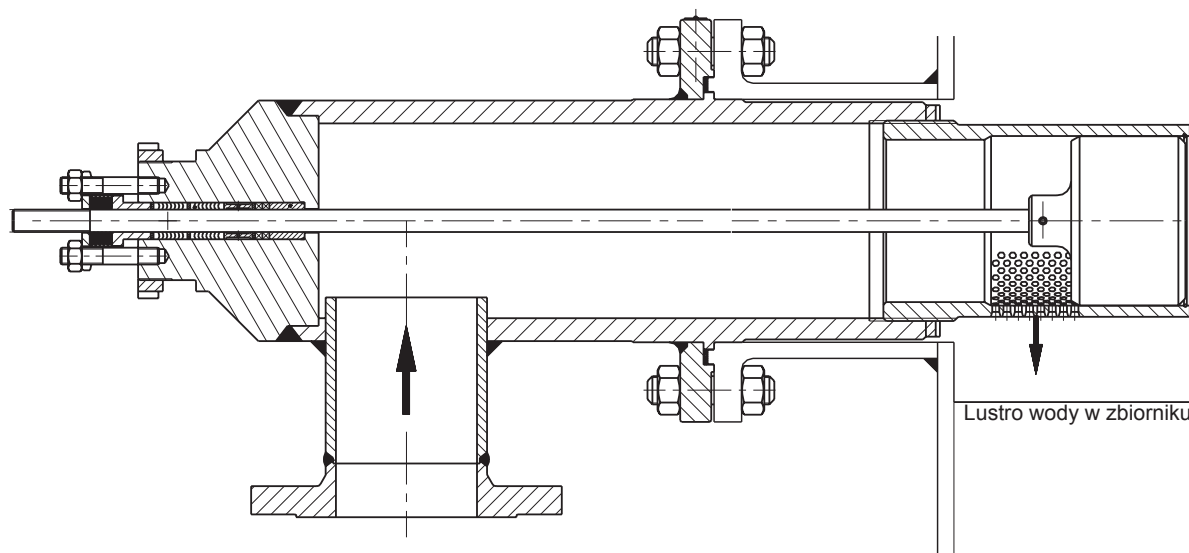
Zawory takie wymagają wyprowadzenia napędu na powierzchnię ziemi i połączenia z zaworem w sposób trwały i niezawodny. Długość elementów dystansowych i sposób ich mocowania do podłoża uwzględnia możliwości lokalizacji zaworu.



---

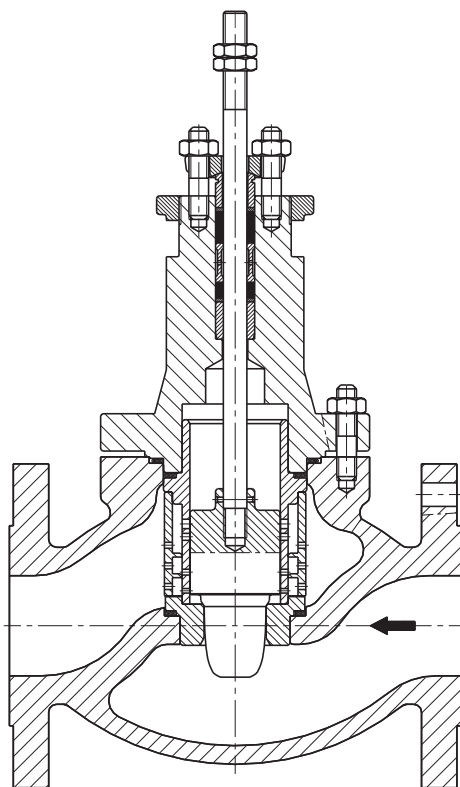
### Zawór podpiętrzający do kondensatu.

Mocowany bezpośrednio do zbiornika z wypływem skierowanym na lustro cieczy co eliminuje możliwość zniszczenia elementów zbiornika przez kawitację i erozję.



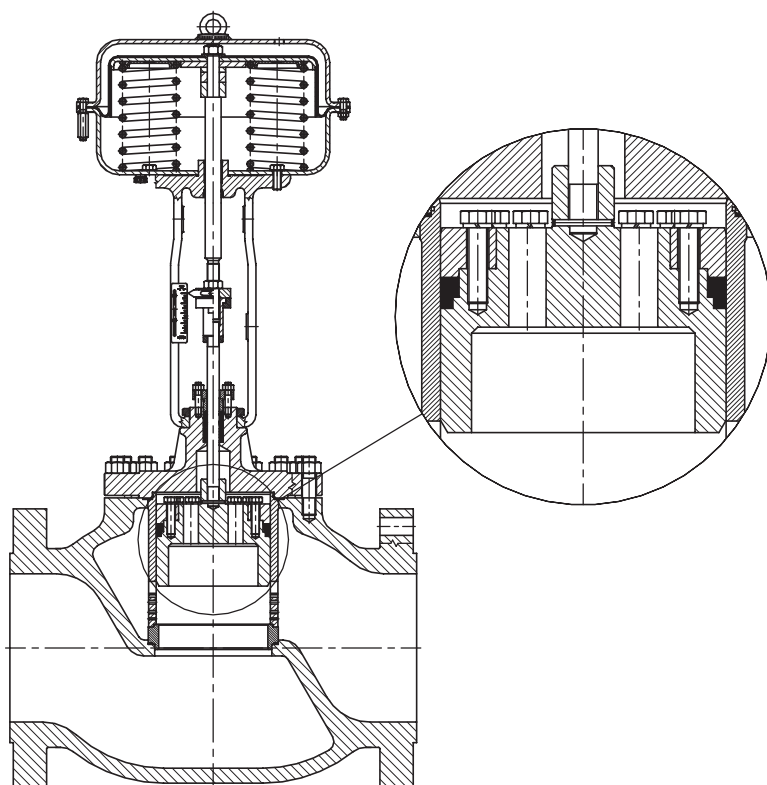
### **Zawór z dwustopniowym grzybem i klatką dławiącą z kilkoma komorami dławienia.**

Przystosowany do zastosowań obniżających poziom hałasu oraz eliminujący występowanie kawitacji lub przepływu dławionego.



### **Zawór regulacyjny na niskie temperatury otoczenia.**

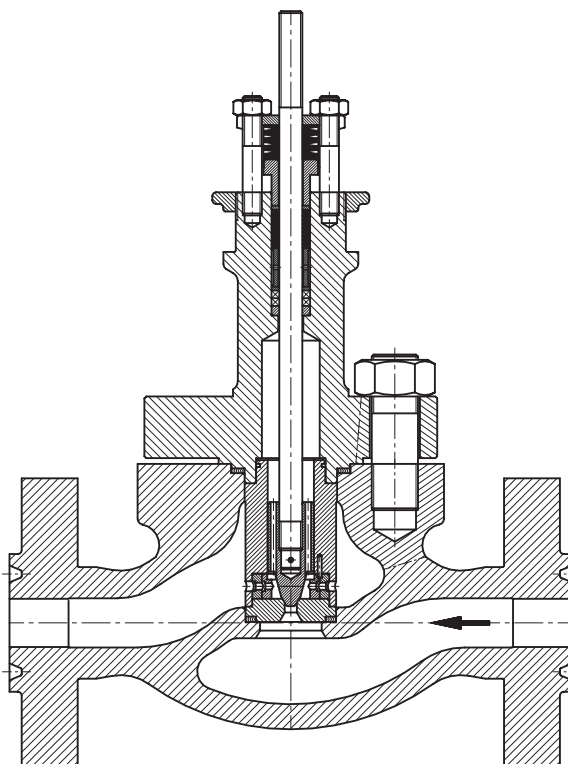
Zawór DN300, CL600 pracujący w instalacjach gazu ziemnego na Syberii. Grzyb odciążony, elementy odlewane zaworu i siłownika wykonane ze staliwa do pracy w niskich temperaturach w gatunku ASTM A352LC2. Części elastomerowe siłownika (membrana, uszczelnienia) wykonane z silikonu.





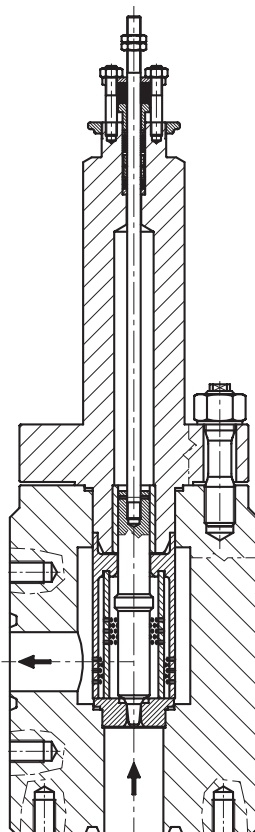
### Zawór do wody złożowej.

Konstrukcja antykawitacyjna z trzema wielootworowymi tulejami dławiącymi.



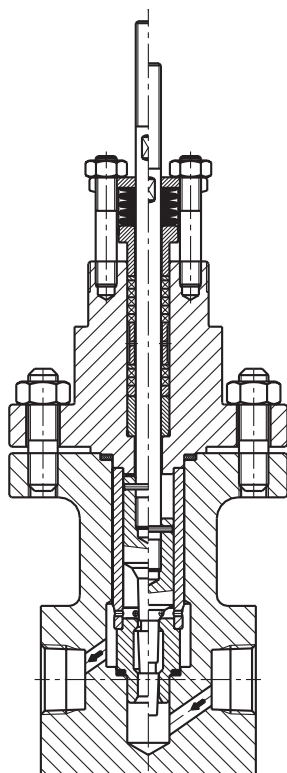
### Zawór do gazu ziemnego.

Korpus kątowy, przeciwkołnierze rurociągu mocowane bezpośrednio do korpusu. Ciśnienie robocze 450 bar, przyłącza PN700. Przepływ pod grzyb, pełne otwarcie grzyba odcina dostęp czynnika i wpływ ciśnienia na uszczelnienie trzpienia zaworu.



### **Zawór antykawitacyjny.**

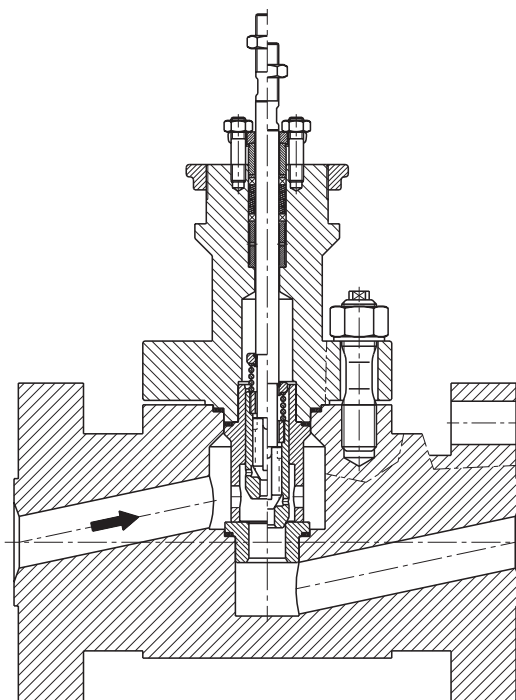
Korpus wykonany z odkuwki, przyłącza gwintowane. Grzyb wielostopniowy, klatka dławiąca. Bezobsługowe uszczelnienia trzpienia spełniające wymagania szczelności według przepisów TA Luft. Stosowany w kopalni Gazu „Dębno”.



---

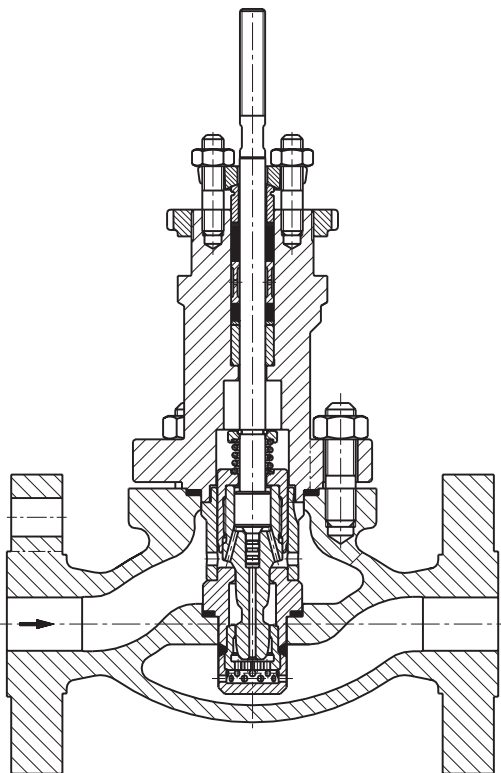
### **Zawór odcinający.**

Korpus kołnierzowy wykonany z odkuwanego materiału X2CrNiMo17-12-2 (1.4404) – 316L. Ciśnienie robocze 530bar. Konstrukcja grzyba – dwuczęściowa: grzyb wewnętrzny i grzyb główny w celu uzyskania odciążenia statycznego przy otwieraniu zaworu. Napływ nad grzyb, wysoka szczelność zamknięcia. Przeznaczony dla przemysłu spożywczego.



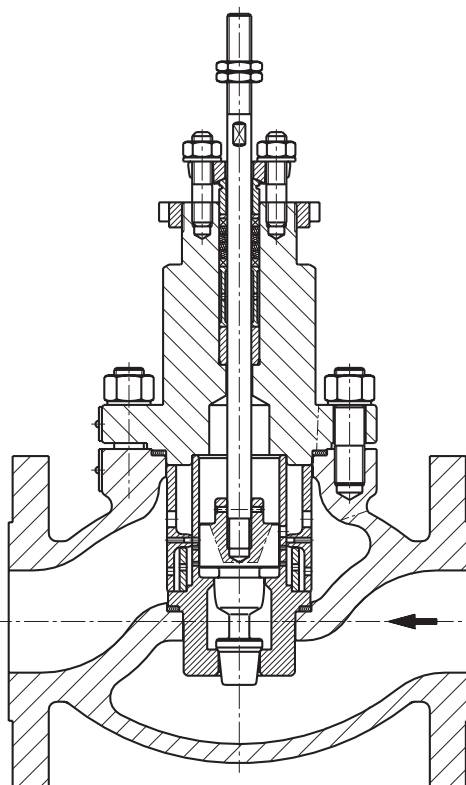
### Zawór antykawitacyjny

Rozwiązuje problem regulacji i ochrony przed kawitacją przy małym otwarciu zaworu. Grzyb wewnętrzny – wielostopniowy, grzyb główny dwustopniowy z kłatką dławiącą w gnieździe. Napływ na grzyb (FTC).



### Zawór antykawitacyjny dwustanowy

Rozwiązuje problem regulacji małych przepływów przy dużych spadkach ciśnienia i dużych przepływów przy małych spadkach ciśnienia, jeżeli w obu stanach występuje zagrożenie kawitacją. Grzyb trójstopniowy profilowo – tłoczkowy, klatka dławiąca dzielona na komory o odpowiednim dławieniu.

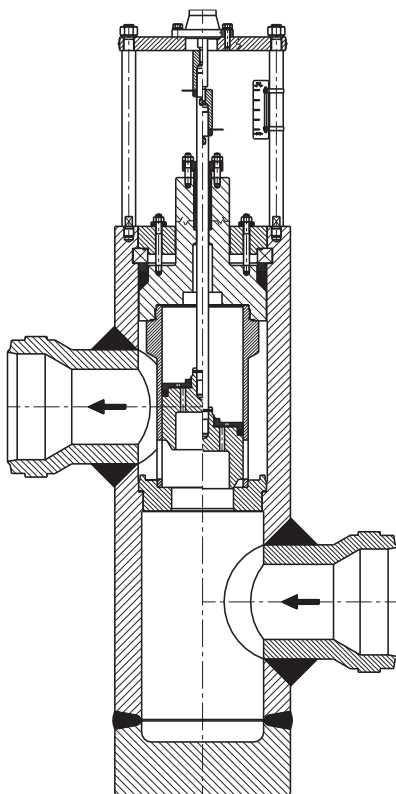


### Zawór regulacyjny na wysokie parametry.

Korpus z elementów kutych o konstrukcji „L” DN250 PN320, Kvs320P.

Materiał 13CrMo4-5 (1.7335), dławnica samouszczelniająca, grzyb odciążony pierścieniem grafitowym.

Wykonanie zgodne z PN-EN 12952-3:2004 – „Kotły wodnorurkowe”.



### Zawór kątowy z elementami ceramicznymi do cieczy.

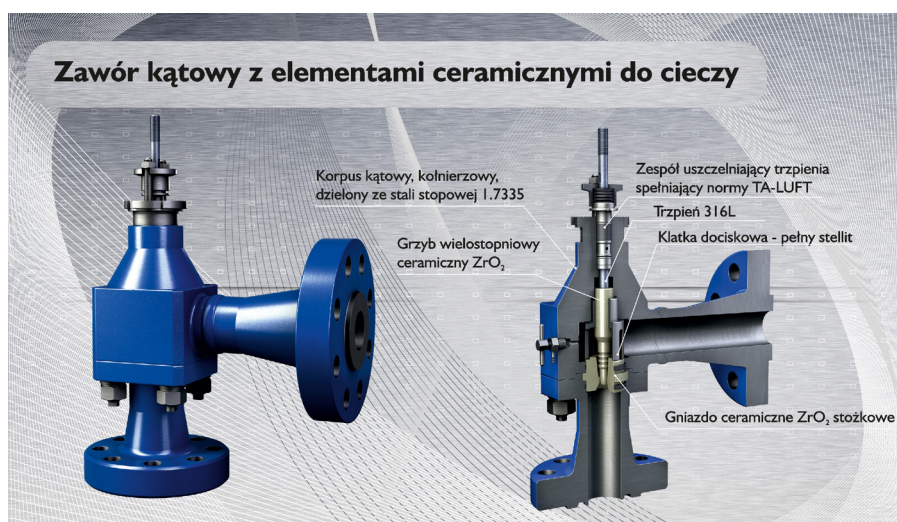
Przedstawiony zawór ma konstrukcję antykawitacyjną. Elementy ceramiczne stanowią: grzyb i gniazdo.

Odpowiednio ukształtowane grzyb i gniazdo powodują wielostopniowy spadek ciśnienia na zaworze w celu ograniczenia zagrożenia kawitacją.

Klatka dociskowa wewnątrz komory wypływu wykonana jest z pełnego stellitu dla ochrony przed erozją powierzchni korpusu.

Korpus prezentowanego zaworu kąтового jest dzielony co umożliwia łatwy dostęp do elementów wewnętrznych w celu przeglądu i serwisu.

Konstrukcja korpusu kątowny lub przelotowy, średnice, ciśnienia, formy przyłączy przystosowane będą do potrzeb klienta.



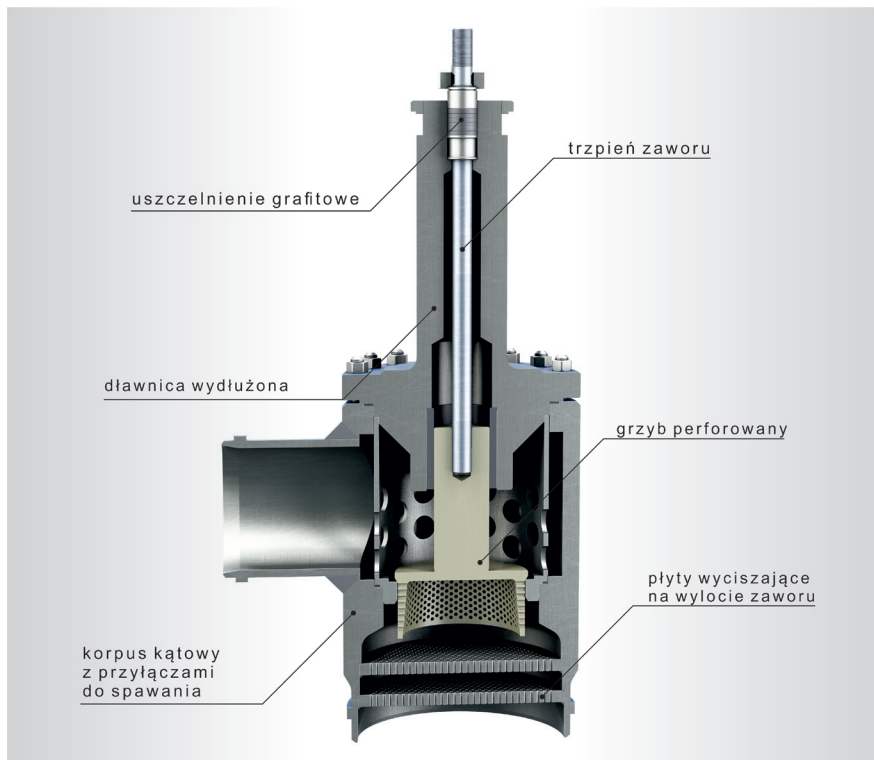
### Zawory kątowy typu Z1A do regulacji przepływu pary.

Przedstawiony zawór kątowy pracuje w Elektrowni Pątnów na instalacji pary wodnej o temperaturze 310°C.

Aby zachować parametry pracy i spełnić dopuszczalne normy głośności w zaworze zastosowano dwie płyty wyciszające na wylocie zaworu oraz grzyb perforowany.

Korpus o konstrukcji kątovej ma przyłącza do spawania o średnicy nominalnej na wlocie DN150 a na wylocie DN250.

Dławnica wydłużona pozwala odsunąć wrażliwe elementy siłownika elektrycznego oraz grafitowe uszczelnienie trzpienia zaworu od niekorzystnych warunków panujących przy zaworze (wysoka temperatura).



Zawór ma podwyższoną V klasę czelności wg. PN-EN 60534-4, a współczynnik przepływu wynosi 320 Kvs przy linowej charakterystyce przepływu.

### Zawór przelotowy kołnierzowy do przepływów 2-kierunkowych.

Zawory dwukierunkowe stosowane są w gazownictwie w przypadkach zmiany kierunku przepływu medium w instalacji.

W podstawowym wykonaniu jest to zawór przelotowy klatkowy DN300, PN100, Kv1350. Konstrukcja grzyba zapewnia uzyskanie regulacyjności 100:1.

Grzyb jest odciążony ciśnieniowo za pomocą zestawu uszczelnień typu „U” zapewniających szczelność w obu kierunkach. Zastosowane uszczelnienia oraz taśma prowadząca grzyba zapewniają minimalny współczynnik tarcia i doskonałe własności tribologiczne.



Otwór gniazda i powierzchnie zewnętrzne grzyba stelliteowane, klatka regulacyjna i tulejka prowadząca obrobione cieplnie i azotowane gazowo, trzpień wykonany z tytanu.

Zastosowane materiały i techniki zwiększenia twardości gwarantują długotrwałą, niezawodną pracę w warunkach eksploatacji.



### Zawory regulacyjny na wysokie temperatury.

Przedstawiony na zdjęciu zawór typu Z1A z siłownikiem pneumatycznym P-400 został wyposażony w elektropneumatyczny ustawnik pozycyjny typu SMART i filtroreduktor.

Dzięki zastosowaniu odpowiednich materiałów korpusu i dławnicy zawór jest w stanie regulować przepływ mieszaniny helu i azotu o temperaturze do 600°C.

Korpus i dławnica zaworu wykonane zostały w całości ze stali kutej X10CrMoVNb9-1 (P91).

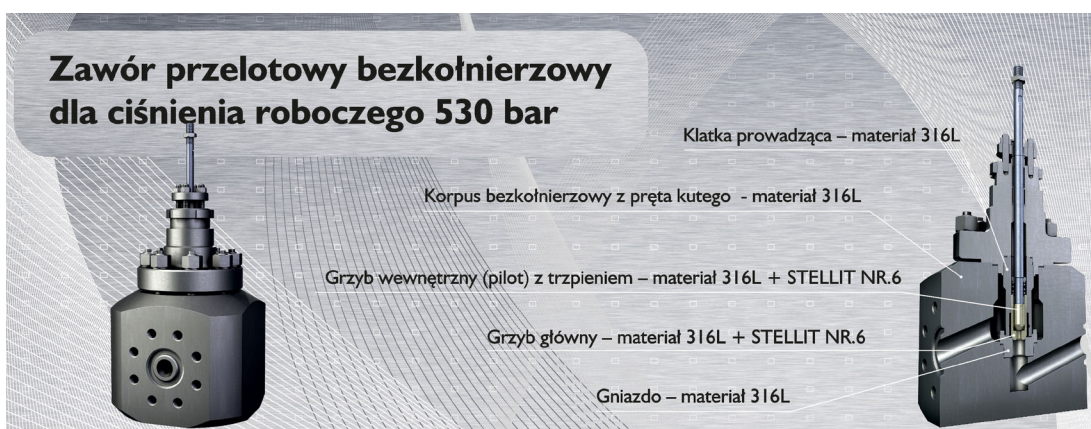
Konstrukcja korpusu z gwintowanymi otworami pod śruby umożliwia bezpośrednie połączenie z przeciwkołnierzami rurociągu.

Specjalna konstrukcja elementów wewnętrznych wykonanych ze stali kwasoodpornej utwardzanej stellem zapewnia prawidłową regulację przepływu medium przy ekstremalnych spadkach ciśnień.

Części wewnętrzne zaworu zaprojektowano w taki sposób aby uchronić elementy prowadzące grzyb i trzpień oraz uszczelnienia przed zużyciem, osłaniając je przed uderzeniem rozprężającej się pary za pomocą specjalnej konstrukcji klatki wewnętrznej uszczelnionej dodatkowo uszczelką wykonaną z grafitu o czystości nuklearnej (99,9998% czystego grafitu).



### Zawór przelotowy bezkołnierzowy dla ciśnienia oboczego 530 bar.



W prezentowanym zaworze zastosowano wykonanie wszystkich części ze stali 316L oraz przeciwkołnierze z materiału X2CrNiMoN22-5-3 1.4462 (DUPLEX).

Z powodu występowania ciśnień roboczych rzędu 530 bar zawory wykonano dla ciśnienia nominalnego PN630 zgodnie z normą BN-91 1771-20/40.

Uszczelnienie pomiędzy korpusem zaworów a przeciwkołnierzami zaprojektowano na uszczelkach BX 150 zgodnych z API 6A klasy 15000. Zawory mają gwarantowaną V klasę zamknięcia grzyb/gniazdo przy pełnym spadku ciśnienia 530 bar, w związku z czym napływ czynnika skierowano nad grzyb (FTC).

Różnica ciśnień nad i pod grzybem podczas zamknięcia wywiera dodatkowy nacisk i doszczelnianie układu. Aby zmniejszyć wymaganą siłę dyspozycyjną siłownika zastosowano konstrukcję grzyba odciążonego ciśnieniowo grzybem wewnętrznym tzw. pilotem. Pilot dobrano w ten sposób aby siła potrzebna do jego otwarcia była 7-krotnie niższa niż grzyba głównego. Po otwarciu pilota ciśnienia nad i pod grzybem głównym wyrównują się i dalsze otwieranie w celu osiągnięcia pełnego przelotu nie wymaga większej siły dyspozycyjnej siłownika.

Aby zapobiec zużyciu części wewnętrznych spowodowanym bardzo dużą prędkością przepływu medium, którym jest ciekły ditlenek węgla, grzyby, gniazda, tuleje prowadzące wykonano z pełną powłoką stellemowaną o twardości 45 HRC.

Zawory wyposażone są w siłowniki pneumatyczne, zawory elektromagnetyczne do sterowania oraz sygnalizatory położenia otwarty / zamknięty.

Prezentowaną armaturę zaprojektowano i wykonano dla Instytutu Nawozów Sztucznych w Zakładach Azotowych w Puławach.