



® Zakłady Automatyki "POLNA" S.A.

37-700 Przemysł, ul. Obozowa 23

E-mail: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)

Tel: +48 16 678 66 01

Fax: +48 16 678 65 24

[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

# KATALOG WYROBÓW

## AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA I CIEPŁOWNICZA



ZAWORY REGULACYJNE JEDNOGNIAZDOWE  
ZAWORY REGULACYJNE TRÓJDROGOWE  
ZAWORY REGULACYJNE DWUGNIAZDOWE  
ZAWORY Z GRZYBEM OBROTOWYM

REGULATORY BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA  
ZAWORY MINIMALNEGO PRZEPŁYWU  
STACJE REDUKCYJNO-SCHŁADZAJĄCE  
SCHŁADZACZE PARY

**Zakłady Automatyki „POLNA” S.A.**

37-700 Przemyśl, ul. Obozowa 23  
E-mail: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)  
Tel: +48 16 678 66 01  
Fax: +48 16 678 65 24

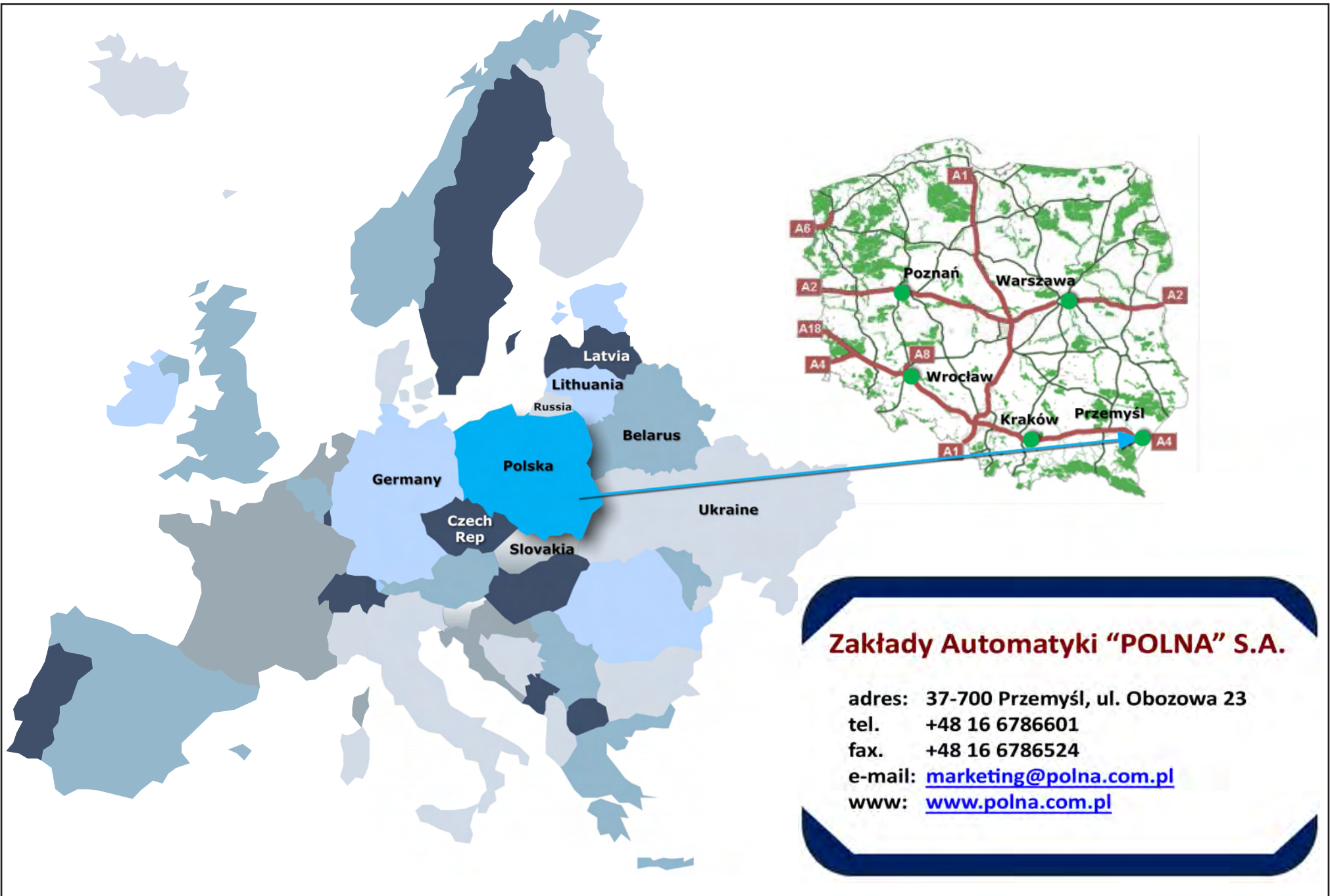
[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)**Zakłady Automatyki „POLNA” SA**

ul. Obozowa 23, 37-700 Przemyśl

Centrala: +48 16 678 66 01  
Fax: +48 16 678 65 24  
+48 16 678 37 10

Adres www: [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

<b>+48 16 678 66 01</b>		Telefon wewnętrzny / komórkowy
Sekretariat Zarządu	<b>200</b>	
Dyrektor ds. Marketingu i Sprzedaży	<b>379 / +48 693 920 446</b>	
Marketing	<b>248 / +48 533 301 083</b>	
Oferty i zamówienia eksportowe	<b>258 / +48 609 369 810</b>	
Serwis	<b>382 / +48 609 369 265</b> <b>+48 16 678 66 25</b>	
Branżyści Działu Marketingu i Sprzedaży		
Zawory regulacyjne, przepustnice regulacyjne, kompletacje zaworów i przepustnic z siłownikami elektrycznymi i pneumatycznymi Regulatory bezpośredniego działania	Oferty	<b>389 / +48 533 301 119</b> <b>269 / +48 609 369 965</b> <b>+48 506 392 558</b>
	Realizacja zamówień	<b>310 / +48 533 301 083</b>
Filtry siatkowe, destylatory wody, odlewy, zawory blokowe i iglicowe, dławiące i zaporowe	<b>210 / +48 693 920 435</b>	
Urządzenia centralnego smarowania.	<b>248 / +48 533 301 083</b>	
Adresy e-mail		
Przesyłanie zapytań ofertowych	<a href="mailto:zapytania@polna.com.pl">zapytania@polna.com.pl</a>	
Przesyłanie zamówień	<a href="mailto:zamowienia@polna.com.pl">zamowienia@polna.com.pl</a>	
Dział Marketingu	<a href="mailto:marketing@polna.com.pl">marketing@polna.com.pl</a>	
Oferty - branżyści	<a href="mailto:oferty@polna.com.pl">oferty@polna.com.pl</a> <a href="mailto:automatyka@polna.com.pl">automatyka@polna.com.pl</a> <a href="mailto:zawory@polna.com.pl">zawory@polna.com.pl</a>	
Oferty i zamówienia eksportowe	<a href="mailto:sales@polna.com.pl">sales@polna.com.pl</a>	
Serwis	<a href="mailto:serwis@polna.com.pl">serwis@polna.com.pl</a>	
Dział Zaopatrzenia	<a href="mailto:zakupy@polna.com.pl">zakupy@polna.com.pl</a>	



## Zakłady Automatyki "POLNA" S.A.

adres: 37-700 Przemyśl, ul. Obozowa 23  
tel. +48 16 6786601  
fax. +48 16 6786524  
e-mail: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)  
www: [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)



Profesjonalizm Odpowiedzialność Liderowanie Niezawodność Ambicja

Szanowni Państwo,

z przyjemnością przedstawiamy Państwu ofertę szerokiej gamy wyrobów z zakresu automatyki przemysłowej i ciepłowniczej, urządzeń centralnego smarowania, aparatury laboratoryjnej. Specjalizujemy się w projektowaniu i produkcji zaworów regulacyjnych, schładzaczy pary, zaworów iglicowych, regulatorów, urządzeń centralnego smarowania, destylatorów, redestylatorów.

Jesteśmy ukierunkowani na potrzeby Klienta. Ponad 90 lat tradycji umacnia w naszym zespole i całej organizacji przekonanie do ciągłego doskonalenia naszych wyrobów, procesów i wszystkiego, co robimy.

Naszą misją jest zagwarantowanie:

- najwyższej jakości i niezawodności wyrobów dla naszych Klientów,
- stabilnego wzrostu wartości firmy dla naszych Akcjonariuszy,
- poczucia pewności i możliwości rozwoju dla naszych Pracowników,
- odpowiedzialności biznesowej (ochrona środowiska naturalnego i interesy społeczne).

Projektowanie i wykonanie poszczególnych wyrobów opiera się na pełnej realizacji ustalonych z Klientem założeń technicznych. Stale rozszerzamy ofertę wykonań niekatalogowych, ukierunkowanych na indywidualne wymagania naszych odbiorców.

Z poważaniem  
Andrzej Piszcz

Prezes Zarządu, Dyrektor Naczelny



## Zakłady Automatyki "POLNA" S.A.

37-700 Przemyśl, ul. Obozowa 23

E-mail: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)

Tel: +48 16 678 66 01

Fax: +48 16 678 65 24

[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

### Zakłady Automatyki „POLNA” S.A.

„POLNA” S.A. specjalizuje się w projektowaniu i produkcji zaworów regulacyjnych, stosowanych w instalacjach technologicznych w energetyce, petrochemii, gazownictwie i także innych.

### Sieć sprzedaży

„POLNA” S.A. posiada rozwiniętą sieć sprzedaży w kraju i za granicą. Prowadzi sprzedaż swoich wyrobów bezpośrednio lub za pośrednictwem dystrybutorów i partnerów handlowych. Szczegółowy wykaz firm znajduje się na stronie internetowej spółki.

### Obsługa sprzedaży

„POLNA” S.A. realizuje dostawy wyrobów do wiodących firm z różnych branż. Know-how firmy w kwestiach doboru armatury, eksploatacji czy serwisu produkowanych wyrobów - to zapewnienie korzyści dla naszych klientów. Są nimi wysoka jakość, konkurencyjność oraz wsparcie techniczne.

### Obsługa techniczna

Specjaliści firmy „POLNA” S.A. posiadają kompetencje aby zapewnić pomoc w kwestiach technicznych przy doborze zaworów regulacyjnych i pozostałych wyrobach spółki. W ramach obsługi technicznej firma „POLNA” S.A. zapewnia 24h posprzedażową obsługę Klienta od konsultacji technicznej poprzez wizyty na obiektach do serwisu pogwarancyjnego włącznie.

### Dokumentacja i identyfikacja

Wszystkie wyroby spółki posiadają znaki identyfikujące ich parametry zgodnie z oznaczeniem przedstawionym w katalogu wyrobów. Do każdego opuszczającego firmę wyrobu spółka dołącza pełną dokumentację techniczno-handlową, zgodną z obowiązującymi przepisami.

### Szkolenia

„POLNA” S.A. zapewnia szkolenia z zakresu budowy i doboru produkowanych wyrobów. Szkolenia prowadzone są w siedzibie Spółki oraz u klientów. Zdobytą wiedzę i doświadczeniem dzielimy się z naszymi Klientami, dystrybutorami, partnerami biznesowymi.

### Rozwój

„POLNA” S.A. dba o ciągłość w rozwoju projektowania nowych wyrobów, usprawnienia istniejących procesów, ukierunkowując się na zapotrzebowania Klienta.

### Zarządzanie jakością

System zarządzania jakością i polityka jakości firmy, oparte są na procesowym podejściu i ciągłym doskonaleniu. Pozwala to zwiększać wartość dodaną, czyniąc wyrób atrakcyjniejszym dla Klienta.



## Zakłady Automatyki "POLNA" S.A.

37-700 Przemysł, ul. Obozowa 23  
E-mail: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)  
Tel: +48 16 678 66 01  
Fax: +48 16 678 65 24

[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

### Nasza Firma

Zakłady Automatyki „POLNA” S.A. to firma z tradycjami, zajmująca się produkcją armatury przemysłowej od końca lat 60-tych ubiegłego wieku. Na przestrzeni lat systematycznie rozszerzano zakres wytwarzanych urządzeń i doskonalono stosowane rozwiązania konstrukcyjne. Obecny znak towarowy używany jest od roku 1972, a wyroby opatrzone tym znakiem są dobrze znane odbiorcom krajowym i zagranicznym.

Obok standardowych wyrobów katalogowych, „POLNA” S.A. specjalizuje się w wykonaniach specjalnych armatury przystosowanej do indywidualnych wymagań Klientów.

Wśród naszych klientów znajdują się wiodące firmy z różnych branż, m.in.:

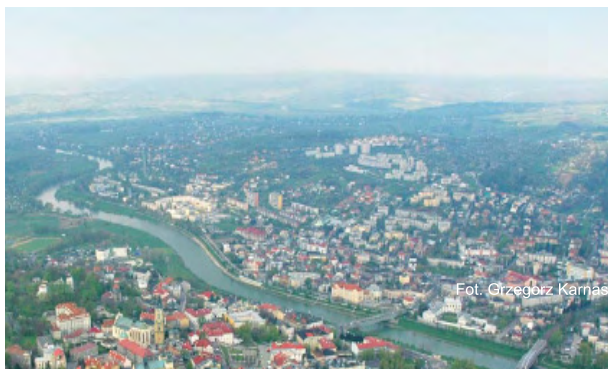
- o ALSTOM POWER – energetyka
- o SYNTHOS DWORY – chemia
- o SIEMENS – automatyka
- o PGNiG – gazownictwo
- o ORLEN – petrochemia
- o FOSTER WHEELER – energetyka
- o AUSTRIAN ENERGY – energetyka
- o SKODA POWER – energetyka

Jakość wyrobów POLNEJ gwarantowana jest przez certyfikaty Systemu Zarządzania Jakością:

- Certyfikat zgodności Systemu Zarządzania Jakością z wymaganiami normy EN ISO 9001:2008.
- Certyfikat zgodności Systemu Zapewnienia Jakości wg wymagań dyrektywy 97/23/WE - Moduł H.
- Certyfikat zgodności Systemu Zapewnienia Jakości wg wymagań dyrektywy 97/23/WE - Zał.1,p.4.3.
- Dla zaworów regulacyjnych i siłowników potwierdzamy zgodność z dyrektywą ATEX 94/9/WE.

Więcej informacji na temat firmy, posiadanych certyfikatów i oferty produktowej można znaleźć na stronie internetowej: [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl).

### Nasze miasto PRZEMYSŁ i ... przyjeżdż



Przemysł należy do doborowego grona najstarszych i najpiękniejszych polskich miast. Jego tysiąclecie, burzliwe dzieje spletały się nierozwalnie z losami całej Rzeczypospolitej. Położony jest w południowo-wschodniej Polsce, we wschodniej części Województwa Podkarpackiego, w dolinie rzeki San. Przemysł i jego okolice to liczne walory, turystyczne, wypoczynkowe i historyczne. Miasto stanowi również ważny węzeł komunikacyjny łączący wschód z zachodem i północ z południem Europy i odgrywa istotną rolę we współpracy transgranicznej z Ukrainą.

### Walory przemysłowe:

Przemysł ma bezpośrednie połączenie ze szlakiem tranzytowym Wrocław – Kraków – Korczowa (A4 droga nr 4).

Najbliższe lotnisko znajduje się w Jasionce k. Rzeszowa (ok. 90 km od Przemysła). Lotnisko oferuje połączenia krajowe, a także przeloty międzynarodowe (w tym tanie linie lotnicze).

W przemysłowej części miasta zlokalizowana jest podstrefa Tarnobrzesckiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (TSSE) Euro-Park Wisłosan. Zarządzającym strefą jest Agencja Rozwoju Przemysłu S.A. Oddział w Tarnobrzegu, która udziela zainteresowanym przedsiębiorcom informacji o przetargach i warunkach prowadzenia działalności gospodarczej w specjalnej strefie ekonomicznej ([www.tsse.pl](http://www.tsse.pl)).



Źródło: BRMP

### Walory turystyczne:

Zapraszamy Państwa do Przemysła! To miasto piękne i wyjątkowe. Sama natura zadbała o malowniczość tego zakątka kraju, a atrakcyjne położenie sprawia, że w zasięgu ręki są zarówno Bieszczady, turystyczne szlaki Pogórza Przemyskiego, jak też, już za granicą z Ukrainą, wspaniały Lwów, który od Przemysła dzieli niecałe sto kilometrów. Tu od wieków krzyżowały się szlaki komunikacyjne łączące wschód z zachodem i północ z południem, a na ich bazie wyrosło i rozwinęło się miasto. Spacerując jego wąskimi uliczkami można dotknąć dziesięciu wieków historii miasta z ich wieloma materialnymi śladami, z których niemal tysiąc zostało zarejestrowanych jako zabytki budownictwa i architektury.

Położenie na styku kultur i religii Wschodu i Zachodu zaowocowało narodową różnorodnością i bogatym dziedzictwem kulturowym, wypracowanym przez pokolenia społeczności polskiej, ukraińskiej i żydowskiej. Szczególny charakter nadały miastu czasy rozbiorów i panowania na tych ziemiach monarchii Austro – Węgierskiej.



### Twierdza Przemysł

Strategiczne położenie Przemysła skłoniło władze austriackie do rozpoczęcia w połowie XIX wieku budowy potężnej twierdzy, która odegrała ważną rolę podczas I wojny światowej. Jej atrakcyjność i sława wyznaczyły kierunek turystycznego rozwoju miasta pod promocyjnym hasłem „Miasto Turystyczne Twierdza Przemysł”. Ruiny potężnych fortów, a także cmentarze wojenne przyciągają do miasta wielu turystów i miłośników fortyfikacji. Dla miłośników militariów i tajemnic fortyfikacji atrakcyjne będą schrony Linii Mołotowa.

### Turystyka Aktywna i Kulturowa

Przemysł, to jedno z nielicznych miast, w którego centrum w pełni lata można plażować nad rzeką San, a zimą zjeżdżać na nartach z 800-metrowego oświetlonego stoku wyposażonego w wyciąg krzesełkowy. Turyści, którzy cenią piękno przyrody i krajobrazu, są zafascynowani historią, wielokulturowością oraz preferują aktywny wypoczynek z pewnością poczują się tu znakomicie.

Na pograniczu turystyki AKTYWNEJ i KULTUROWEJ mieszczą się osobliwości przyrody, których na terenie Przemysła i Pogórza jest pod dostatkiem. Do najcenniejszych należy Arboretum w Bolestraszcach (7 km od miasta). Można tu podziwiać rzadkie gatunki drzew i krzewów z całego świata, a w dworku z XIX w. został urządzony Zakład Fizjografii.

### Przemyskie Klasztory, Kościoły, Zamki...

Położenie Przemysła na styku kultur i religii i wzajemne ich przenikanie dało niepowtarzalny efekt w postaci bogactwa zabytków architektury sakralnej, świeckiej i militarnej, który wyraża się w niemal tysiącu zarejestrowanych obiektów budownictwa i architektury. W zabytki obfituje centrum miasta. Zamek Kazimierzowski z XIV wieku z pallatium i rotundą z przełomu X i XI wieku, pozostałości murów obronnych, klasztory reformatów i benedyktynek wraz z kościołami z XVI wieku, zespoły klasztorne franciszkanów i karmelitów z epoki baroku, a także wiele mieszczkańskich kamienic, Rynek i wąskie uliczki są w Przemyslu najczęściej odwiedzanymi miejscami. Ścisłe centrum Starówki ma swoje „miasto podziemne”. Pod większością budynków znajdują się podziemia, w znacznej części połączone między sobą.

### Kopiec Tatarski i fort „Zniesienie”

Kopce, występujące tylko w Małopolsce – w Krakowie i licznie w okolicach Przemysła, pozostaną chyba na zawsze zagadką archeologii. Nieznany jest czas ich powstania, przemyski Kopiec Tatarski był już zagadką w XVI w. Kopiec wart jest wycieczki, gdyż z tego najwyższego w okolicy punktu rozciąga się wspaniały widok. Nieopodal kopca znajdują się ruiny cytadelowego fortu XVI „Zniesienie”. Do dziś oglądać tu można stalowe szyny-prowadnice, na których obracały się potężne moździerze.

Przemysł jest miejscem pięknym, interesującym i wyjątkowym. Warto tu przyjechać, warto zostać na dłużej.



# ZAKŁADY AUTOMATYKI POLNA S.A.

## Dane Firmy składającej zapytanie ofertowe

Firma	<input type="text"/>
Adres	<input type="text"/>
NIP	<input type="text"/>
Osoba kont.	<input type="text"/>
Fax	<input type="text"/>
E-mail	<input type="text"/>

## Niezbędne dane techniczne do opracowania oferty na zawór:

1. Przepływ max [t/h, Nm<sup>3</sup>/h, itp.]
2. Ciśnienie przed zaworem p<sub>1</sub> [bar, MPa, itp.]
3. Ciśnienie za zaworem p<sub>2</sub>
- 3a. **lub** Spadek ciśnienia na zaworze (p<sub>1</sub>-p<sub>2</sub>)
4. Rodzaj czynnika
5. Temperatura czynnika (°C)
6. Klasa nieszczelności zamknięcia
7. Charakterystyka przepływu [P,L,S]

### Dodatkowe dane, jeżeli są znane:

Żądany typ lub rodzaj siłownika:

Pneumatyczny P (normalnie otwarty) lub R (normalnie zamknięty)

8.   
**lub**  
Elektryczny

### 9. Wyposażenie dodatkowe siłowników pneumatycznych:

- 9a. Ustawnik pneumatyczny **lub** elektropneumatyczny
- 9b. Filtroreduktor
- 9c. Zawór elektromagnetyczny 3/2
- 9d. Wyłączniki krańcowe
- 9e. Inne
10. Wykonanie materiałowe korpusu
11. Rurociąg [Dz/g]

Wypełniony formularz prosimy wysłać:  
na adres e-mail: [oferty@polna.com.pl](mailto:oferty@polna.com.pl), fax: 16-678-65-24  
tel. 16-678-66-01 wew: 269



[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

Kwestionariusz do pobrania na stronie: [www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)



PARAMETRY TECHNICZNE DO DOBORU ZAWORU	1	Miejsce instalacji	57	SIŁOWNIK	Producent	Typ	
	2	Funkcja	58		Pneumatyczny	<input type="checkbox"/> membr. <input type="checkbox"/> tłokowy <input type="checkbox"/>	
	3	Strefa zagrożenia wybuchem	59		Działanie	<input type="checkbox"/> jednostr. <input type="checkbox"/> dwustr. <input type="checkbox"/>	
	4	Temperatura otoczenia	min. max.		60	Wielkość	Pow. robocza membrany
	5	Dopuszczalny poziom hałasu	dB(A)		61	Skok / kąt obrotu	
	6	Nr identyfikacyjny rurociągu	62		Ciśnienie zasilania	min. max.	
	7	DN / PN	Grubość ścianki mm		63	Zakres sygnału wejściowego	
	8	Materiał rurociągu	64		Przyłącza powietrza		
	9	Izolacja rurociągu	<input type="checkbox"/> termiczna <input type="checkbox"/> akustyczna		65	Inne siłowniki	<input type="checkbox"/> elektr. <input type="checkbox"/> hydr. <input type="checkbox"/> ręczne
	10		66		Napęd ręczny	<input type="checkbox"/> górny <input type="checkbox"/> boczny	
	11	Przyłącza rurociągu	67				
	12	Czynnik roboczy	68				
	13	Stan czynnika na dopływie	<input type="checkbox"/> ciecz <input type="checkbox"/> para <input type="checkbox"/> gaz		69		
	14		70				
	15		min. norm. max. jednostka		71	Producent	Typ
	16	Wielkość przepływu			72	Sygnał wejściowy	<input type="checkbox"/> pneumatyczny <input type="checkbox"/> elektryczny
	17	Ciśnienie dopływu P1			73	Zawór otwarty przy	
	18	Ciśnienie wypływu P2			74	Zawór zamknięty przy	
	19	Temperatura T1			75	Działanie	<input type="checkbox"/> jednostronne <input type="checkbox"/> dwustronne
	20	Gęstość czynnika na dopływie p1 lub M			76	Charakterystyka	<input type="checkbox"/> liniowa <input type="checkbox"/>
	21	Ciśnienie parowania Pv			77	Przyłącza powietrza	
	22	Ciśnienie krytyczne Pc			78	Akcesoria	<input type="checkbox"/> by-pass <input type="checkbox"/> manometry
	23	Lepkość kinematyczna v			79	Wykonanie przeciwybuchowe	<input type="checkbox"/> iskrobezpieczne <input type="checkbox"/> przeciwybuchowe
	24	Ciepło właściwe γ			80		
	25	Współczynnik ściśliwości Z			81	Producent	Typ
	26				82	Rodzaj wyłącznika	<input type="checkbox"/> mech. <input type="checkbox"/> zbliż. <input type="checkbox"/> pneum.
	27	Ciśnienie przy zamkniętym zaworze	P1 P2		83	Położenie wyłącznika	<input type="checkbox"/> zamkn. <input type="checkbox"/> % skoku <input type="checkbox"/> otwarte
	28	Ciśnienie powietrza zasilającego	min. max.		84	Działanie wyłącznika	<input type="checkbox"/> zamyka <input type="checkbox"/> otwiera
	29	Stan zaworu bez zasilania	<input type="checkbox"/> otwarty <input type="checkbox"/> zamknięty <input type="checkbox"/> podtrzym.		85	Wykonanie przeciwybuchowe	<input type="checkbox"/> iskrobezpieczne <input type="checkbox"/> przeciwybuchowe
	30				86		
Kv / HAŁAS	31	Max. obliczeniowy współczynnik przepływu Kv	87	WYŁ. KRANÓWIE	Producent	Typ	
	32	Min. obliczeniowy współczynnik przepływu Kv	88		Rodzaj zaworu	<input type="checkbox"/> 2-drog. <input type="checkbox"/> 3-drog. <input type="checkbox"/> 4-drog.	
	33	Dobrane katalogowe Kv	89		Stan zaworu bez zasilania	<input type="checkbox"/> otwarty <input type="checkbox"/> zamkn. <input type="checkbox"/> podtrzym.	
	34	Obliczeniowy poziom hałasu	dB(A)		90		
ZESPÓŁ ZAWORU	35	Producent	Typ	91	ZAWÓR ELEKTROMAGN.	Przyłącza powietrza	Wielkość przyłącza
	36	Rodzaj korpusu		92		Parametry elektryczne	V Hz W
	37	Kierunek przepływu		93		Wykonanie przeciwybuchowe	<input type="checkbox"/> iskrobezpieczne <input type="checkbox"/> przeciwybuchowe
	38	Oznaczenie ciśnienia nominalnego		94			
	39	Wymiar nominalny		95		<input type="checkbox"/> Reduktor ciśnienia	Producent Typ
	40	Rodzaj przyłącza	<input type="checkbox"/> kolnier <input type="checkbox"/> bezkoln. <input type="checkbox"/> spaw. <input type="checkbox"/> gwint.	96		<input type="checkbox"/> z filtrem	<input type="checkbox"/> z manometrem
	41			97		<input type="checkbox"/> Nadajnik położenia	Producent Typ
	42	Przyłącza wydłużone		98		<input type="checkbox"/> Wzm. pneum. (booster)	Producent Typ
	43	Rodzaj dławnicy	<input type="checkbox"/> stand. <input type="checkbox"/> wydłuż. <input type="checkbox"/> mieszk. <input type="checkbox"/> TA-Luft	99		<input type="checkbox"/> Zawór blokujący	Producent Typ
	44			100			
	45	Materiał korpusu / dławnicy	/	101			
	46	Zespół grzyb - gniazdo	<input type="checkbox"/> stand. <input type="checkbox"/> wyciszony <input type="checkbox"/>	102			
	47	Charakterystyka	<input type="checkbox"/> liniowa <input type="checkbox"/> stałoprocentowa <input type="checkbox"/> on/off	103			
	48	Materiał grzyba / trzpienia	/	104			
	49	Mat. tulei (klatki) prowadzącej /gniazda	/	105			
	50			106			
	51	Typ gniazda	<input type="checkbox"/> metal <input type="checkbox"/> miękkie	107			
	52	Powłoka utwardz. zesp. grzyb-gniazdo		108			
	53			109			
	54	Klasa szczelności		110			
	55	Pakunek uszczelniający	<input type="checkbox"/> PTFE <input type="checkbox"/> grafit. <input type="checkbox"/>	111			
	56			112			

Uwagi:

					Projekt	Nr rysunku
					Obiekt	Nr zapytania ofertowego
Zmiana	Data	Imię i Nazwisko	Zmiana	Data	Podpis	Nr zamówienia
						Nr pozycji
						Ilość szt.



## SPIS TREŚCI

### AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

#### INFORMACJE TECHNICZNE

	Str.
1. Wyroby automatyki przemysłowej .....	1
2. Zjawiska szkodliwe w pracy zaworów .....	11
3. Zawory niekatalogowe .....	15

#### WYROBY AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ

4. Zawory regulacyjne przelotowe jednogniazdowe typ <b>Z</b> .....	29
5. Zawory regulacyjne przelotowe jednogniazdowe typ <b>Z1A</b> .....	45
6. Zawory regulacyjne typ <b>Z1A</b> - <b>Rozwiązania konstrukcyjne do zastosowań specjalnych</b> .....	63
7. Zawory regulacyjne przelotowe jednogniazdowe typ <b>Z1B</b> .....	67
8. Zawory regulacyjne typ <b>Z1B</b> - <b>Rozwiązania konstrukcyjne do zastosowań specjalnych</b> .....	87
9. Zawory minimalnego przepływu typ <b>Z1B-M</b> .....	91
10. Zawory regulacyjne trójdrogowe typ <b>Z3</b> .....	95
11. Zawory regulacyjne z grzybem obrotowym typ <b>Z33</b> .....	103
12. Zawory regulacyjne typ <b>Z33</b> z napędami tłokowymi i elektrycznymi .....	115
13. Zawory regulacyjne przelotowe dwugniazdowe typ <b>Z10</b> .....	119
14. Zawory regulacyjne przelotowe jednogniazdowe typ <b>ZH</b> .....	125
15. Stacje redukcyjno-schładzające .....	129
16. Schładzacze pary: pierścieniowe typu <b>SP-1</b> , lancowe i tłoczkowe typu <b>ST-1</b> .....	133
17. Przepustnice regulacyjne typ <b>PRS</b> .....	139
18. Siłowniki pneumatyczne membranowe wielosprężynowe typ <b>P/R</b> .....	147
19. Siłowniki pneumatyczne membranowe wielosprężynowe typ <b>P1/R1</b> .....	151

### AUTOMATYKA CIEPŁOWNICZA

#### INFORMACJE TECHNICZNE

20. Wyroby automatyki ciepłowniczej .....	153
---	-----

#### WYROBY AUTOMATYKI CIEPŁOWNICZEJ

21. Regulatory ciśnienia bezpośredniego działania typ <b>ZSN 1</b> .....	157
22. Regulatory ciśnienia bezpośredniego działania typ <b>ZSN 2</b> .....	161

23. Regulatory ciśnienia bezpośredniego działania typ <b>ZSN 3</b> .....	165
24. Regulatory różnicy ciśnień bezpośredniego działania typ <b>ZSN 5</b> .....	169
25. Regulatory różnicy ciśnień bezpośredniego działania z ograniczeniem przepływu typ <b>ZSN 6</b> .....	173
26. Regulatory różnicy ciśnień bezpośredniego działania typ <b>ZSN 7</b> .....	177
27. Regulatory przepływu bezpośredniego działania typ <b>ZSN 8</b> .....	181
28. Filtry do ciepłowniczej armatury regulacyjnej typ <b>FS-1</b> .....	185
29. Zawory iglicowe typ <b>ZA</b> .....	187
30. Zawory dławiące typ <b>ZWD 1</b> .....	195
31. Zawory zaporowe typ <b>ZWZ 11</b> i <b>ZWZ 12</b> .....	197



## AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA - INFORMACJE TECHNICZNE

### SPIS TREŚCI

	Str.
Wstęp .....	1
Odmiany konstrukcyjne .....	2
Wykonania materiałowe .....	3
Ciśnienie nominalne .....	3
Współczynnik przepływu .....	4
Charakterystyka przepływu .....	4
Szczelność wewnętrzna .....	6
Rodzaje dławnic i uszczelnienia dławnicowe .....	7
Rodzaje przyłączy korpusu .....	7
Utwardzanie części wewnętrznych zaworu .....	8
Dobór napędu .....	8
Zjawiska szkodliwe w pracy zaworów .....	10

### WSTĘP

W układach automatyki przemysłowej duże znaczenie mają urządzenia służące do zmiany natężenia przepływu medium z zachowaniem wymaganej charakterystyki regulacji.

Zasadniczymi członami tych urządzeń są nastawniki mające na celu zmianę oporu dla przepływającego czynnika oraz napędy (siłowniki) służące do dostarczenia energii mechanicznej niezbędnej do przestawienia nastawników.

Z tej grupy urządzeń w programie produkcyjnym Zakładów Automatyki POLNA S.A. znajdują się następujące wyroby:

- zawory regulacyjne przelotowe i kątowe,
- zawory regulacyjne trójdrogowe,
- przepustnice regulacyjne.

Ze względu na rodzaj napędu nastawniki te produkowane są w następujących wykonaniach:

- z siłownikami pneumatycznymi membranowymi sprężynowymi,
- z siłownikami elektrycznymi i elektrohydraulicznymi,
- z siłownikami pneumatycznymi tłokowymi,
- z napędami ręcznymi,
- bez napędów.

Ze względu na to, że zawory stanowią największą grupę nastawników, pojęcia „zawory” często używa się w tekście często zamiast szerszego pojęcia - „nastawniki”.

Przy doborze zaworów do określonych warunków pracy należy dokonać analizy następujących zagadnień:

1. odmiana konstrukcyjna zaworu,
2. wykonanie materiałowe,
3. ciśnienie nominalne,
4. współczynnik przepływu,
5. charakterystyka przepływu,
6. szczelność wewnętrzna,
7. rodzaj dławnicy i uszczelnienia,
8. rodzaj przyłączy korpusu,
9. utwardzanie części wewnętrznych zaworu,
10. dobór napędu,
11. zjawiska szkodliwe w pracy zaworów.

## **1. ODMIANY KONSTRUKCYJNE**

Problem wyboru rozwiązania konstrukcyjnego ma miejsce jedynie w przypadku zaworów.

Zawory można podzielić według następujących kryteriów:

- a) ze względu na rozmieszczenie wlotu i wylotu korpusu:  
przelotowe, trójdrogowe, kątowe,
- b) ze względu na rodzaj elementu zamykającego:  
z grzybem o ruchu liniowym, z grzybem obrotowym,
- c) ze względu na kształt elementu zamykającego:  
z grzybem profilowym, z grzybem perforowanym, z grzybem wielostopniowym, klatkowe,
- d) ze względu na odciążenie od sił poosiowych:  
nieodciążone, odciążone,
- e) ze względu na odwracalność działania:  
zawory o konstrukcji odwracalnej, dwugniazdowe, zawory o konstrukcji nieodwracalnej, jednogniazdowe.

Zawory przelotowe o liniowym usytuowaniu wlotu i wylotu stanowią podstawową, najbardziej powszechną grupę zaworów. Zawory trójdrogowe stosowane są w instalacjach gdzie zachodzi potrzeba mieszania lub rozdzielenia przepływu medium. Zawory kątowe preferowane są do zastosowań w warunkach występowania flashingu (odparowania) i wysokich spadków ciśnienia. Odmianą zaworów kątowych są zawory typu „L” o równoległych lecz nie współosiowych przyłączach.

Zawory z grzybem obrotowym zalecane są w przypadkach dużych przepływów. Elementy perforowane (wielootworowe) stosowane są głównie w celu obniżenia poziomu hałasu. Grzyby wielostopniowe ograniczają występowanie kawitacji i przepływu dławionego.

W zaworach klatkowych występuje grzyb tłoczkowy współpracujący z wielootworową klatką regulacyjną. Stosowane są głównie w warunkach występowania dużych spadków ciśnienia.

Odciążenie zaworu ma na celu wyrównanie ciśnień statycznych po obu stronach grzyba. za pomocą otworów odciążających lub przy zastosowaniu grzyba wewnętrznego (pilota).

Przy wyborze sposobu odciążania należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- a) grzyb - pilot
  - kierunek przepływu - nad grzyb (FTC),
  - wysoka szczelność zamknięcia - (VKl.),
  - możliwa wyższa regulacyjność zaworu,
  - ograniczona możliwość wykonywania grzybów wielostopniowych i instalowania klatek dławiących.
- b) otwory odciążające w grzybie
  - kierunek przepływu - pod grzyb (FTO),
  - maksymalna klasa szczelności zamknięcia - (IV kl.),
  - uszczelka grzyba ulega zużyciu, należy przewidywać konieczność jej wymiany,
  - możliwość wykonywania grzybów wielostopniowych i instalowania klatek dławiących.

Odwracalność działania zaworu polega na możliwości zmiany jego funkcji (czy naciskanie trzpienia powoduje zamykanie czy otwieranie zaworu) w wyniku innego montażu części wewnętrznych zaworu.

Przy wyborze konstrukcji zaworu należy uwzględnić następujące czynniki:

- szczelność zamknięcia

Zawory jednogniazdowe mają większą szczelność zamknięcia niż dwugniazdowe.

- odciążenie od sił poosiowych

Zawory dwugniazdowe wymagają mniejszych sił przestawiających i pozwalają na przenoszenie wyższych spadków ciśnienia w porównaniu z jednogniazdowymi przy tych samych siłownikach.

- współczynnik przepływu

Istnieje większa możliwość redukcji przepływu w zaworach jednogniazdowych, a z kolei zawory dwugniazdowe i zawory z grzybem obrotowym mają większe współczynniki przepływu niż jednogniazdowe przy tej samej

średnicy zaworu.

- ciśnienie nominalne

Zawory nieodwracalne stosowane są do wyższych ciśnień nominalnych niż zawory o konstrukcji odwracalnej.

- lepkość medium

Przy cieczach gęstych o lepkości  $\nu > 10^{-5}$  [m<sup>2</sup>/s], kiedy może występować przepływ laminarny, zaleca się stosowanie zaworów jednogniazdowych.

## **2. WYKONANIA MATERIAŁOWE**

O rodzaju wykonania materiałowego zaworu decyduje materiał korpusu.

Podstawowe wykonania materiałowe korpusów odlewanych:

- żeliwo szare:	EN-GJL 250,	wg PN-EN 1561
- żeliwo sferoidalne:	EN-GJS-400-15, EN-GJS-400-18LT,	wg PN-EN 1563 wg PN-EN 1563
- staliwo węglowe:	GP240GH, (1.0619), G20Mn5, (1.6220)	wg PN-EN 10213-2 wg PN-EN 10213-3
- staliwo stopowe:	WCB, G17CrMo9-10, (1.7379), WC9,	wg ASTM A216 wg PN-EN 10213-2 wg ASTM A217
- staliwo kwasoodporne:	GX5CrNiMo19-11-2, (1.4408), CF8M,	wg PN-EN 10213-4 wg ASTM A351

Kryteria doboru wykonania materiałowego:

- odporność na korozję,
- temperatura pracy
- ciśnienie nominalne
- wymagania specyfikacji technicznych (AD 2000 Merkblatt, WUDT-UC, ASME Code)

Odporność materiału na korozję zależy od rodzaju czynnika, jego temperatury, stężenia itp.

Powinna być oceniana na podstawie ogólnodostępnych tablic i zaleceń lub informacji producenta zaworów.

Zależność ciśnienia i temperatury roboczej podają tablice w kartach katalogowych wyrobów.

Minimalna temperatura pracy dla wszystkich materiałów wynosi -10 °C.

Istnieje możliwość obniżenia temperatury stosowania do:

- 90°C	dla staliwa G20Mn5, (1.6220),
-196 °C	dla staliw GX5CrNiMo19-11-2, (1.4408) i CF8M,

na następujących warunkach:

- odpowiednie obniżenie ciśnienia projektowego,
- badanie i uzyskanie wymaganej udarności w określonej temperaturze,
- obróbka cieplna odlewu (wyżarzanie odprężające).

Wymagania określone w specyfikacji AD 2000 Merkblatt, Arkusz A4 nie dopuszczają stosowania żeliwa szarego na elementy ciśnieniowe. Wyjątkiem od tej zasady mogą być wyroby wykonywane wg art. 3.3 dyrektywy ciśnieniowej zgodnie ze specyfikacją techniczną WUDT-UC.

## **3. CIŚNIENIE NOMINALNE**

Ciśnienie nominalne jest to bezwymiarowe oznaczenie maksymalnego ciśnienia roboczego w warunkach temperatury otoczenia poprzedzone znakiem PN lub CL.

Zawory regulacyjne wykonywane są w następujących ciśnieniach nominalnych:

PN6; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400	wg PN-EN 1092-1, DIN2548, DIN2549, DIN2550, DIN2551, PN-H-74306, PN-H-74307
CL150; 300; 600; 900; 1500; 2500	wg ANSI/ASME B16.5, PN-EN 1759-1
PN20; 50; 110; 150; 260; 420	wg PN-EN 1759-1, PN-ISO 7005-1

Ciśnienia PN20...420 są odpowiednikami ciśnień CL 150...2500.

#### 4. WSPÓŁCZYNNIK PRZEPLYWU

Współczynnik przepływu  $K_v$  jest to strumień objętości w  $[m^3/h]$  wody o temperaturze od  $5^\circ C$  do  $40^\circ C$  płynącej przez zawór przy spadku ciśnienia 1 [bar] dla określonego skoku zaworu.

Współczynnik  $K_v$  charakteryzuje minimalny opór hydrauliczny zaworu.

Znajomość współczynnika  $K_v$  pozwala bezpośrednio określić wymiar nominalny zaworu DN oraz średnicę przewodu rurowego, do którego zawór można zamontować.

Dla tych samych wymiarów nominalnych DN można uzyskać kilka wartości  $K_v$  w wyniku zastosowania zredukowanych przelotów gniazd zaworów.

Wartość nominalna (katalogowa) współczynnika przepływu oznaczana jest symbolem  $K_{vs}$ .

Zależności między współczynnikiem przepływu, natężeniem przepływu i spadkiem ciśnienia dla różnych stanów skupienia i warunków przepływu można określić z wzorów na stronie 5.

Wzory te pozwalają na przybliżone obliczenie współczynnika  $K_v$ . Nie uwzględniają one wpływu lepkości cieczy, zmiany gęstości przepływającego czynnika, współczynników zależnych od konstrukcji zaworu, zjawisk na granicy zmiany stanu medium, przepływu krytycznego itp.

Dokładne zależności podaje norma PN-EN 60534-2-1 „Przemysłowe zawory regulacyjne. Wydajność przepływowa. Równania wymiarowania zaworów do przepływu płynów w warunkach instalacji”.

Zaleca się korzystanie z programu obliczeń i doboru zaworu DIVENT dostępnego do pobrania na stronie

**[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)**

Dla zapewnienia poprawnej pracy układu automatycznej regulacji i uniknięcia przewymiarowania zaworu przyjęta wartość katalogowego współczynnika przepływu powinna być wyższa od obliczonej.

Zakłada się, że maksymalna wartość obliczonego współczynnika przepływu powinna być osiągnięta w zakresie 70...90% skoku grzyba.

#### 5. CHARAKTERYSTYKA PRZEPLYWU

Charakterystyka przepływu zaworu jest to zależność między wartością przepływu, a skokiem elementu zamykającego. W zależności od spadku ciśnienia na zaworze rozróżniamy charakterystykę wewnętrzną i charakterystykę roboczą.

Charakterystyka wewnętrzna określa zależność względnego współczynnika przepływu „ $k_v$ ” od względnego skoku „ $h$ ” przy stałym spadku ciśnienia na zaworze, gdzie:

$$k_v = \frac{K_v}{K_{v100}} \quad h = \frac{H}{H_{100}}$$

Charakterystyka robocza określa zmianę przepływu w funkcji skoku przy zmiennym spadku ciśnienia na zaworze w warunkach instalacyjnych.

Zawory posiadają następujące charakterystyki przepływu:

- liniowa - „L”
- stałoprocentowa - „P”
- modyfikowana - „M”
- szybkootwierająca - „S”

Charakterystykę zaworu uzyskuje się przez odpowiednie zaprojektowanie wielkości powierzchni przepływu czynnika między elementami dławiącymi zaworu w zależności od skoku. Funkcję tę realizuje się za pomocą grzybów profilowych lub elementów wielootworowych (grzyby perforowane, klatki regulacyjne):

- charakterystyka liniowa: równym przyrostom względnego skoku „ $h$ ” odpowiadają równe przyrosty względnego współczynnika przepływu „ $k_v$ ”.

$$k_v = k_{v0} + m \cdot h$$

gdzie:  $k_{v0}$  - minimalny regulowalny względny współczynnik przepływu,

$$k_{v0} = \frac{K_{v0}}{K_{vs}}$$

$m$  - nachylenie charakterystyki

Dla zaworów POLNEJ:  $k_{v0} = 0,02$ ;  $m = 1$

- charakterystyka stałoprocentowa: równym przyrostom względnego skoku „ $h$ ” odpowiadają równe przyrosty procentowe względnego współczynnika przepływu „ $k_v$ ”

$$k_v = k_{v0} \cdot e^{n \cdot h}$$

gdzie: n - nachylenie charakterystyki wykreślonej we współrzędnych półlogarytmicznych (h, lg kv).

$$n = \ln \frac{1}{K_{v0}} = \ln 50 = 3,912$$

- charakterystyka modyfikowana:

Jest charakterystyką pośrednią między „L” i „P” tworzoną pod indywidualne potrzeby konkretnej instalacji. Najczęściej ma ona charakter stałoprocentowy na początku skoku (h=0...0,3) i liniowy na pozostałej części skoku.

- charakterystyka szybkootwierająca:

Używana do pracy dwupołożeniowej „otwórz – zamknij”. Zapewnia uzyskanie nominalnego przepływu przy mniejszym skoku (h=0,6...0,7) oraz zwiększenie współczynników przepływu o ok. 20 % w stosunku do wartości katalogowej przy pełnym skoku.

Wybór między zaworem o charakterystyce stałoprocentowej, a liniowej zależy od wymaganych zmian natężenia przepływu i ciśnienia na zaworze.

Przy małych zmianach natężenia przepływu w trakcie pracy zaworu w granicach do 50% wybór charakterystyki nie ma istotnego wpływu na pracę układu regulacji. Zawory do pracy przy dużych zmianach natężenia przepływu, o zmiennym spadku ciśnienia oraz w przypadkach wątpliwych powinny mieć charakterystykę stałoprocentową.

Zawory o charakterystyce liniowej zalecane są do układów, w których spadek ciśnienia na zaworze jest niezależny od natężenia przepływu np. do regulacji poziomu cieczy.

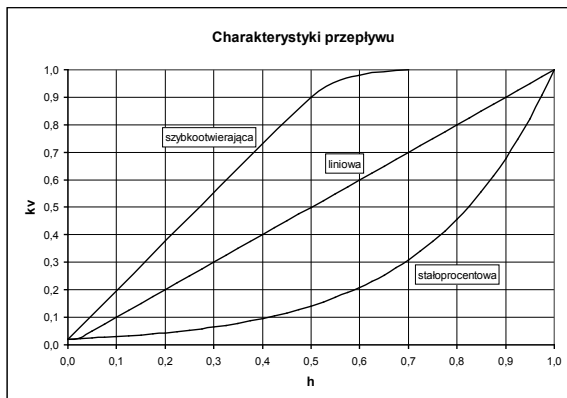
Grzyby z charakterystyką szybkootwierającą przeznaczone są wyłącznie do pracy dwupołożeniowej.

Ograniczenia w stosowaniu elementów wielootworowych wynikają z ich podatności na zanieczyszczenia znajdujące się w mediach stąd potrzeba starannego ich filtrowania.

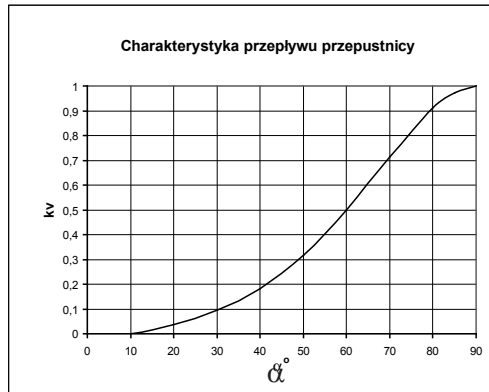
Rodzaj przepływu	Ciecz	Gaz	Para
<p>Podkrytyczny</p> $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$K_v = \frac{Q}{31,6} \sqrt{\frac{\rho_1}{\Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_N}{504} \sqrt{\frac{\rho_N \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$ $K_v = \frac{G}{504} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{31,6} \sqrt{\frac{v_2}{\Delta p}}$
<p>Nadkrytyczny</p> $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$	$K = \frac{G}{31,6} \sqrt{\frac{1}{\rho_1 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_N}{252 \cdot p_1} \sqrt{\rho_N \cdot T_1}$ $K_v = \frac{G}{252 \cdot p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N}}$	$K_v = \frac{G}{31,6} \sqrt{\frac{2v}{p_1}}$

- Kv [m<sup>3</sup>/h] - współczynnik przepływu (obliczeniowy)
- Q [m<sup>3</sup>/h] - objętościowe natężenie przepływu cieczy
- Q<sub>N</sub> [Nm<sup>3</sup>/h] - objętościowe natężenie przepływu gazu w warunkach normalnych (0°C, 760 mm Hg)
- G [kg/h] - masowe natężenie przepływu
- p<sub>1</sub> [bar(a)] - ciśnienie absolutne przed zaworem
- p<sub>2</sub> [bar(a)] - ciśnienie absolutne za zaworem
- Δp [bar] - spadek ciśnienia na zaworze (dyspozycyjny spadek ciśnienia)
- ρ<sub>1</sub> [kg/m<sup>3</sup>] - gęstość czynnika przed zaworem
- ρ<sub>N</sub> [kg/m<sup>3</sup>] - gęstość czynnika w warunkach normalnych
- T<sub>1</sub> [K] - temperatura czynnika przed zaworem
- v<sub>2</sub> [m<sup>3</sup>/kg] - objętość właściwa pary dla parametrów p<sub>2</sub> i T<sub>1</sub>
- v [m<sup>3</sup>/kg] - objętość właściwa pary dla parametrów (p<sub>1</sub>/2) i T<sub>1</sub>





Rys 1. Charakterystyki przepływu dla zaworów



Rys. 2. Charakterystyka przepływu dla przepustnic

Zawory trójdrogowe i zawory z grzybem obrotowym posiadają charakterystykę liniową zaś przepustnice regulacyjne charakterystykę zbliżoną do stałoprocentowej w zakresie kątów otwarcia 0° ...60° (rys.2).

## 6. SZCZELNOŚĆ WEWNĘTRZNA

Maksymalną nieszczelność zamknięcia elementów dławiących zaworu („grzyb – gniazdo”) określa się w klasach nieszczelności wg PN-EN 60534-4.

Klasa nieszczelności	Dopuszczalna nieszczelność
II	$5 \cdot 10^{-3} Kvs$
IV	$10^{-4} Kvs$
V	$3 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p \cdot D$ [cm <sup>3</sup> /min]
VI	-

Dopuszczalny przeciek [pęcherzyk / min.]	Średnica gniazda D [mm]	Dopuszczalny przeciek [pęcherzyk / min.]	Średnica gniazda D [mm]
1	25	6	80
2	40	11	100
3	50	27	150
4	65	45	200

Sprawdzenie szczelności wewnętrznej przeprowadza się w ramach badań odbiorczych wyrobów powietrzem o ciśnieniu 3...4 [bar] dla zaworów w klasach II, IV, VI oraz wodą o ciśnieniu roboczym wynikającym z zamówienia, dla zaworów w klasie V.

Zawory w klasie VI mają gniazda (zawory jednogniazdowe) lub grzyby (zawory dwugniazdowe) wyposażone w pierścień uszczelniający wykonany z PTFE wzmocnionego włóknem szklanym.

Ze względu na wytrzymałość tworzywa uszczelniającego spadek ciśnienia na zaworze nie może przekroczyć 35 bar.

Zawory w klasie V wymagają dokładnego i pracochłonnego dopasowywania elementów zamykających zaworu oraz większej siły dyspozycyjnej napędu.

Drugim kryterium odbioru jest norma PN-EN 12266-1 „Armatura przemysłowa. Badania armatury cz. 1. Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania obowiązkowe.”

Czynnikami prób mogą być:

- Powietrze (dla ciśnienia 6 bar),
- Woda (dla ciśnienia  $1,1 \cdot \Delta p_{max}$ ).

Dopuszczalny przeciek [mm<sup>3</sup>/s] może być obliczony dla odpowiedniej klasy wg wzorów podanych poniżej:

Czynnik	Klasa A	Klasa B	Klasa C	Klasa D	Klasa E	Klasa F	Klasa G
Woda	0	0,01 · D	0,03 · D	0,1 · D	0,3 · D	1,0 · D	2,0 · D
Powietrze	0	0,3 · D	3,0 · D	30 · D	300 · D	3000 · D	6000 · D

gdzie:  $\Delta p_{max}$  [bar] - maksymalny roboczy spadek ciśnienia  
D [mm] - średnica gniazda

## **7. RODZAJE DŁAWNIC I USZCZELNIENIA DŁAWNICOWE**

Dławnica jest elementem ciśnieniowym służącym do pomieszczenia i uszczelnienia elementu (trzebień, wał) przekazującego ruch z napędu na organ zamykający.

Dławnica może być integralną częścią korpusu lub być oddzielona od niego.

Zawory regulacyjne wykonywane są z następującymi rodzajami dławnic:

- standardowa
- wydłużona
- mieszkowa

Podstawowym kryterium doboru dławnic jest temperatura czynnika. Dławnice wydłużone stosowane są zarówno do wysokich jak i do niskich temperatur. Odmianą dławnic wydłużonych są dławnice dla kriogeniki (temperatury do - 196°C).

Dławnice mieszkowe zapewniają całkowitą szczelność zewnętrzną i stosowane są głównie do mediów agresywnych lub niebezpiecznych dla otoczenia.

Standardowe dławnice mieszkowe mogą być stosowane do ciśnienia 35 bar. Zastosowanie do wyższych ciśnień wymaga użycia mieszkań wielowarstwowych.

Zawory w wykonaniu materiałowym żeliwnym wykonywane są tylko z dławnicą standardową. Zawory regulacyjne DN150...250, PN160...CL2500 mogą być wykonywane z dławnicami samouszczelniającymi.

Rodzaj uszczelnienia trzebień w dławnicy zależy od temperatury i rodzaju medium. Dla większości przypadków stosowane jest uszczelnienie z pierścieni PTFE z grafitem.

Uszczelnienie z czystego grafitu zalecane jest dla pary i pracy w wysokich temperaturach. Uszczelnienia te nie wymagają smarowania, wymagają natomiast regulacji w czasie eksploatacji w wyniku relaksacji i zużycia.

Do uszczelnień bezobsługowych należą uszczelnienia typu PTFE-V i TA Luft. Uszczelnienia PTFE-V wykonane są z pierścieni w kształcie „V” z materiału PTFE, z dociskiem za pomocą sprężyny spiralnej.

Uszczelnienie TA Luft stanowi podwójny zestaw pierścieni uszczelniających obciążony pakietem sprężyn talerzowych i w zakresie szczelności spełnia wymagania przepisów TA Luft: 2002, p. 5.2.6.4 oraz VDI 2440: 2000.

## **8. RODZAJE PRZYŁĄCZY KORPUSU**

Przyłącza korpusu służą do połączenia zaworu z rurociągiem i powinny zapewnić szczelność, wytrzymałość na ciśnienie, odporność na drgania i odkształcenia rurociągu.

Zawory wykonywane są z następującymi przyłączami:

- kołnierzowe,
- bezkołnierzowe,
- do spawania.

Przyłącza kołnierzowe wykonywane są według norm europejskich (PN-EN 1092-1, PN-EN 1092-2, PN-EN 1759-1, DIN 2548, DIN 2549, DIN 2550, DIN 2551, PN-ISO 7005-1, PN-H-74306, PN-H-74307) i amerykańskich (ANSI/ASME B16.5).

Ze względu na rodzaj powierzchni uszczelniającej kołnierze mogą być wykonywane:

- z przylgłą typ B1, B2, B, RF
- z rowkiem typ D, D1, GF, DL
- z wpustem typ F, F1, FF
- z rowkiem do pierścieni typ J, RTJ

Zawory z grzybem obrotowym i przepustnice mają przyłącza bezkołnierzowe typu Sandwich. Mocowanie korpusu następuje między przeciwkołnierzami rurociągu za pomocą połączeń śrubowych.

Zawory z przyłączami do spawania przystosowane są do spawania doczołowego typ BW lub spawania kielichowego typ SW.

Podane w kartach katalogowych wymiary rur i długości korpusu dotyczą wykonania przyłączy z odlewu korpusu. Ograniczenie stosowania mniejszych wymiarów rur wynika z minimalnej średnicy wewnętrznej rury

możliwej do uzyskania z odlewu (D1 min). W tym przypadku do końcówki korpusu należy przyspawać króciec redukcyjny. Spowoduje to zwiększenie długości budowy zaworu o 100 mm (DN15...50), 150 mm (DN80, 100), 200 mm (DN150) i 300 mm (DN200, 250) - w przypadku króćców z obu stron zaworu.

## **9. UTWARDZANIE CZĘŚCI WEWNĘTRZNYCH ZAWORU**

W standardowym wykonaniu części wewnętrzne zaworu: grzyby, gniazda, trzpienie, klatki, tulejki prowadzące wykonane są z wysokostopowej stali austenitycznej X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) wg PN-EN 10088-1.

W celu zwiększenia mechanicznej i chemicznej odporności na oddziaływanie medium stosuje się następujące metody utwardzania części wewnętrznych: stelliteowanie, azotowanie, obróbkę cieplną, powłoki ochronne.

Przez stelliteowanie utwardza się powierzchnie na głębokość ok. 1 mm, do twardości ok. 40 HRC. Stelliteowaniu mogą podlegać fazy uszczelniające grzyba i gniazda lub dodatkowo powierzchnie zarysu grzyba, otwory gniazd i tulejek prowadzących, powierzchnie trące trzpienia.

Grzyby o średnicy mniejszej niż 10mm mogą być wykonywane z pełnego stelliteu.

Azotowanie (CrN) polega na utwardzeniu powierzchniowym części na głębokość ok. 0,1 mm, do twardości ok. 900 HV w wyniku procesów plazmowych lub dyfuzyjnych. Zalecane jest do stosowania dla powierzchni trących oraz narażonych na erozję.

Obróbkę cieplną stosuje się do uzyskania wysokiej wytrzymałości i odporności na zużycie.

W zależności od rodzaju materiału można uzyskać twardość do 45 HRC (1.4057) lub 55 HRC (1.4125).

Kompozytowe powłoki ochronne (BELZONA) stosuje się na powierzchniach wewnętrznych korpusu w celu ochrony przed erozją (flashing, media ścierne itp.) - maksymalna temperatura stosowania to +200°C.

Utwardzanie części wewnętrznych zaworu zalecane jest w następujących przypadkach:

- media erozyjne,
- mokry gaz lub para nasycona,
- suchy, czysty gaz:  
( $\Delta p > 25$  bar (do DN100),  $\Delta p > 12$  bar (DN>100)),
- przepływ dławiony,
- początkowa kavitacja: (ciecz  $\Delta p > 10$  bar, temp.  $> 315^{\circ}\text{C}$ ).

Przeciwwskazania w zakresie stelliteowania:

- woda kotłowa uzdatniana hydrazyną, • elementy perforowane.

## **10. DOBÓR NAPĘDU**

Zawory i przepustnice mogą być wyposażone w siłownik pneumatyczny membranowy-sprężynowy, siłownik pneumatyczny tłokowy, siłownik elektryczny, elektrohydrauliczny, napęd ręczny lub dostarczane są bez napędu.

Urządzenia bez napędu mogą być wykorzystywane przez odbiorcę do współpracy z innymi rodzajami siłowników, jak pneumatyczny membranowy - bezsprężynowy, pneumatyczny tłokowy, korbowy i inne pod warunkiem przystosowania tych napędów do połączenia z dławnicą i trzpieniem zaworu.

Urządzenia z napędem ręcznym stosowane są głównie w przypadkach regulacji dwupołożeniowej.

Przy doborze siłownika pneumatycznego membranowego-sprężynowego należy określić:

- typ siłownika,
- wielkość siłownika,
- zakres sprężyn,
- ciśnienie zasilania,
- skok,
- wymagania w zakresie osprzętu.

Dobór typu siłownika pneumatycznego (o działaniu prostym czy odwrotnym) zależy od sposobu działania urządzenia przy zaniku sygnału sterującego. To, czy zawór powinien być otwarty, czy zamknięty w przypadku zaniku sygnału sterującego uwarunkowane jest z kolei wymaganiami technologicznymi automatyzowanego obiektu.

Wielkość siłownika, zakres sprężyn i ciśnienie zasilania powinny być dobrane z tabel w kartach katalogowych w zależności od wymaganej siły dyspozycyjnej siłownika.

Siła dyspozycyjna siłownika nie powinna być niższa od siły  $F_s$  obliczonej ze wzoru:

$$F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p \cdot D^2 + F_d$$

gdzie:  $F_s$  [kN] - siła dyspozycyjna  
 $\Delta p$  [bar] - spadek ciśnienia na zaworze zamkniętym  
 $D$  [mm] - średnica gniazda  
 $F_d$  [kN] - siła doszczelniająca

Wartości  $D$  i  $F_d$  należy przyjmować z kart katalogowych, zaś  $\Delta p$  - z zamówienia.

Siła dyspozycyjna siłowników typ „P” -  $F_{SP}$  [kN] zależy od powierzchni czynnej siłownika  $A$  [cm<sup>2</sup>], ciśnienia zasilania  $p_z$  [kPa] i zakresu końcowego sprężyn  $p_2$  [kPa].

$$F_{SP} = 10^{-4} \cdot A \cdot (p_z - p_2)$$

Siła dyspozycyjna siłowników typ „R” -  $F_{SR}$  [kN] zależy od powierzchni czynnej siłownika  $A$  [cm<sup>2</sup>] i zakresu początkowego sprężyn  $p_1$  [kPa].

$$F_{SR} = 10^{-4} \cdot A \cdot p_1$$

Tak wyliczone siły dyspozycyjne  $F_{SP}$  i  $F_{SR}$  nie uwzględniają sił tarcia elementów ruchomych - trzpienia siłownika i zaworu oraz tolerancji wykonania sprężyn i powinny być przyjmowane z 20% rezerwą na te czynniki.

#### **Obliczenia dotyczą zaworów jednogniazdowych typ Z; Z1A i Z1B w stanie zamkniętym.**

W kartach katalogowych podane są dopuszczalne spadki ciśnienia dla różnych siłowników pneumatycznych i różnych klas szczelności wewnętrznej zaworu.

Wartości te dotyczą zaworów jednogniazdowych, nieodciążonych, z napływem czynnika pod grzyb (FTO).

Przy napływie nad grzyb (FTC) dopuszczalny spadek ciśnienia może być większy, jednak układ ten powoduje uderzenie grzyba o gniazdo przy zamykaniu i zakłócenia regulacji, stąd stosowany jest głównie do pracy dwupołożeniowej przy siłowniku ze sprężynami o zwiększonej sztywności.

Dla zaworów z grzybem odciążonym przyjmuje się siłę dyspozycyjną napędu  $F_s$  co najmniej równą wartości siły docisku dla V klasy szczelności zamknięcia.

Dla zaworów dwugniazdowych nie jest możliwe tabelaryczne określenie dopuszczalnych spadków ciśnień ze względu na występowanie sił dynamicznych zależnych m.in. od rzeczywistych warunków przepływu (ciśnienie, rodzaj medium, typ grzyba, rodzaj działania zaworu).

W przypadku, gdy niezbędna jest znajomość sił działających na trzpień zaworów dwugniazdowych należy kontaktować się z producentem podając wszystkie dane związane z warunkami pracy zaworu.

W skład wyposażenia siłownika pneumatycznego mogą wchodzić następujące urządzenia:

- napęd ręczny górny lub boczny,
- ustawnik pozycyjny (pozycjoner) pneumatyczny, elektropneumatyczny, z sygnałem analogowym lub cyfrowym (ustawnik inteligentny),
- reduktor ciśnienia z filtrem,
- trójdrogowy zawór elektromagnetyczny,
- nadajnik położenia,
- wyłączniki krańcowe,
- blok odcinający (lock-up valve),
- urządzenie wspomagające (volume booster),
- zawór szybkiego spustu.

Napędy ręczne stosowane są w przypadku zaniku sygnału sterującego, jak również do ograniczania skoku zaworu.

Stosowanie ustawników pozycyjnych zaleca się w następujących przypadkach:

- w układach o wymaganej dużej dokładności regulacji,
- przy dużych spadkach ciśnienia na zaworze,
- przy wysokich ciśnieniach roboczych,
- przy zaworach o wymiarze nominalnym  $DN > 100$  mm,
- przy odległościach między zaworem, a regulatorem większych od niż 50 m,
- przy zaworach trójdrogowych,
- w układzie gdzie wymagana jest duża szybkość działania,
- przy mediach lepkich lub silnie zanieczyszczonych osadzających się na gnieździe,
- przy mediach o temperaturze wyższej niż  $250^{\circ}\text{C}$  lub niższej niż  $-20^{\circ}\text{C}$ ,
- gdy zakres sprężyny nie odpowiada zakresowi sygnału wyjściowego z regulatora.

Przeznaczenie osprzętu:

- reduktor ciśnienia z filtrem służy do ograniczania ciśnienia zasilania do wartości zgodnej z wymaganiami oraz oczyszczania powietrza zasilającego .
- zawór elektromagnetyczny pozwala na zdalne włączanie i wyłączanie obwodu sterowania.
- nadajnik położenia służy do odwzorowania przemieszczenia trzpienia na zunifikowany sygnał pneumatyczny (np. 20...100 kPa) lub elektryczny (np. 4...20 mA).
- wyłączniki krańcowe służą do sygnalizacji nastawionych położzeń trzpienia siłownika.
- blok odcinający służy do blokowania ruchu trzpienia w zastanym położeniu przy zaniku sygnału sterującego.
- urządzenie wspomagające stosowane jest do przyśpieszania czasu przesterowania siłownika.
- zawór szybkiego spustu pozwala na skrócenie czasu opróżniania komory siłownika.

## **11. ZJAWISKA SZKODLIWE W PRACY ZAWORÓW**

Zjawiska szkodliwe w pracy zaworów takie jak hałas, kawitacja, przepływ dławiony, flashing przedstawione są w opracowaniu pt „Zjawiska szkodliwe w pracy zaworów”.

## ZJAWISKA SZKODLIWE W PRACY ZAWORÓW

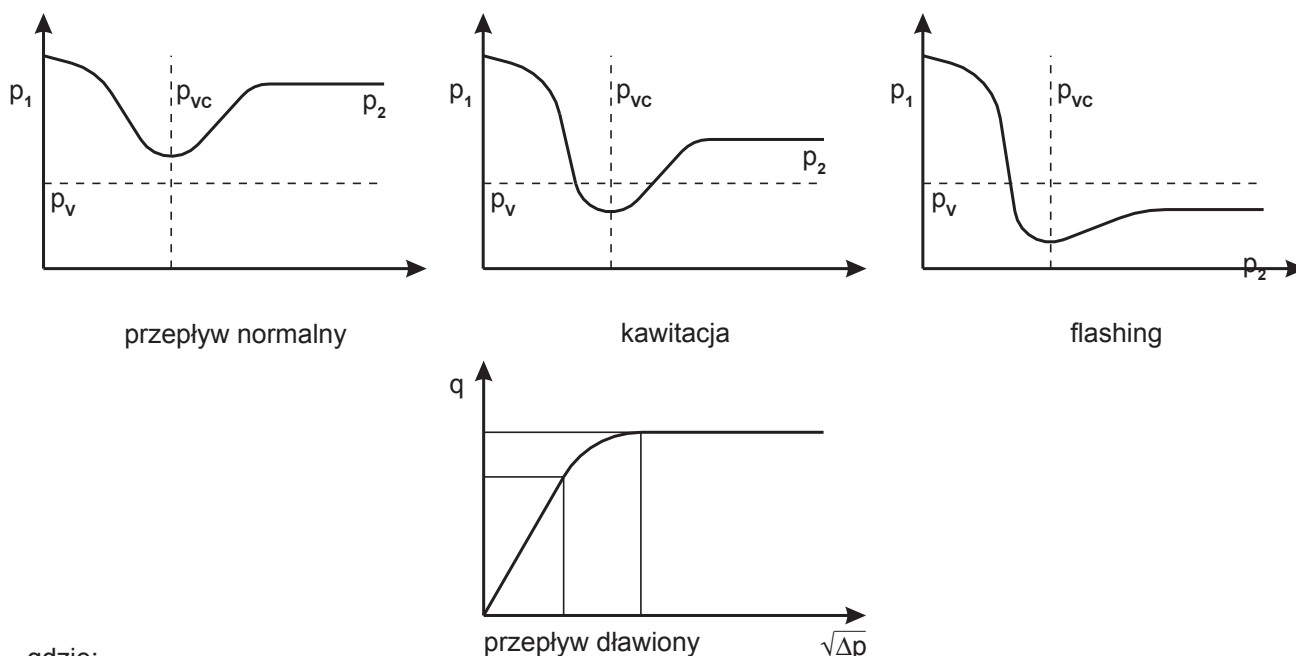
Przepływ czynnika przez zawór w zależności od rodzaju i parametrów medium może powodować zjawiska oddziałujące negatywnie na środowisko jak również wpływające destrukcyjnie na trwałość wyrobu.

Czynniki ryzyka powinny być szczegółowo zdiagnozowane w celu wykorzystania do działań zmierzających do ograniczenia lub wyeliminowania ich negatywnego wpływu.

Do zjawisk szkodliwych związanych z przepływem należy zaliczyć następujące czynniki:

- hałas,
- kawitacja,
- odparowanie (flashing),
- przepływ dławiony.

Warunki w których powstają wymienione zjawiska wyjaśniają następujące wykresy:



gdzie:

- $p_1$  - ciśnienie przed zaworem,
- $p_2$  - ciśnienie za zaworem,
- $p_{vc}$  - ciśnienie w strefie „vena contracta”,
- $p_v$  - ciśnienie parowania.

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, do awaryjnego uszkodzenia włącznie.

Poziom dźwięku mierzymy w jednostkach [dBA], w odległości 1 m od powierzchni rurociągu i osi zaworu w kierunku wylotu czynnika.

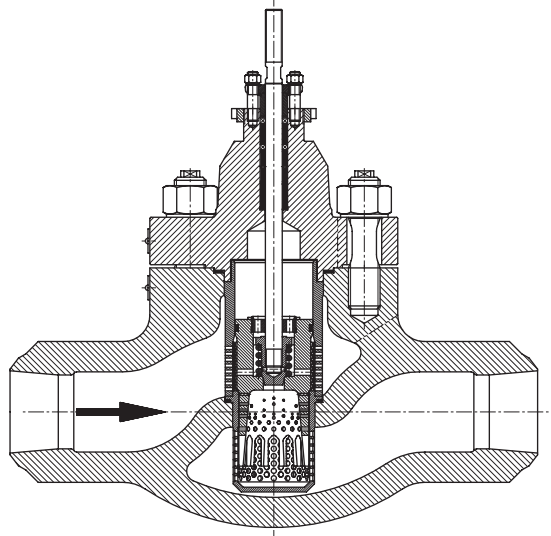
Najbardziej czułe jest ucho ludzkie na dźwięk o częstotliwości 3000÷4000 Hz. Dopuszczalny poziom hałasu w miejscu pracy zależy od czasu narażenia. Dla pracy ciągłej przyjmuje się poziom 85 dBA, przy krótkich narażeniach, np. 15 minut na dobę – do 115 dBA. Różnica poziomu dźwięku o 3 dBA oznacza podwojenie głośności. I tak np. dwa urządzenia generujące hałas o poziomie 82 dBA są równorzędne ze źródłem o poziomie 85 dBA. Poziom dźwięku zmniejsza się o 3 dBA przy każdym podwojeniu odległości od rurociągu.

Hałas w pracy zaworów może mieć następujące źródła:

- hałas mechaniczny,
- hałas aerodynamiczny,
- hałas hydrodynamiczny.

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

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

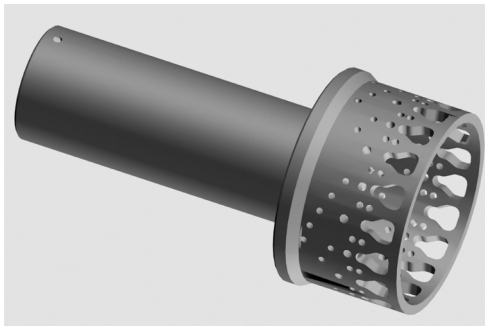


Rys. 1 Zawór do pracy warunkach wysokich ciśnień i temperatur

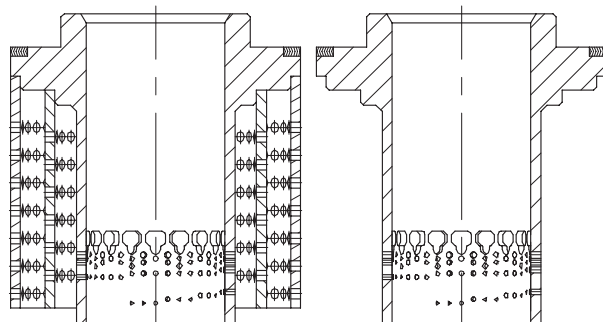
Na Rys.1 pokazany jest zawór do pracy w temperaturze do 500 °C, z możliwością wystąpienia szoków termicznych. Grzyb prowadzony jest w gnieździe i klatce. Na zwiększenie luzów między grzybem a klatką, bez niebezpieczeństwa wystąpienia drgań i utraty szczelności, pozwala zastosowanie stalowego pierścienia 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. 2 Grzyb wielootworowy perforowany

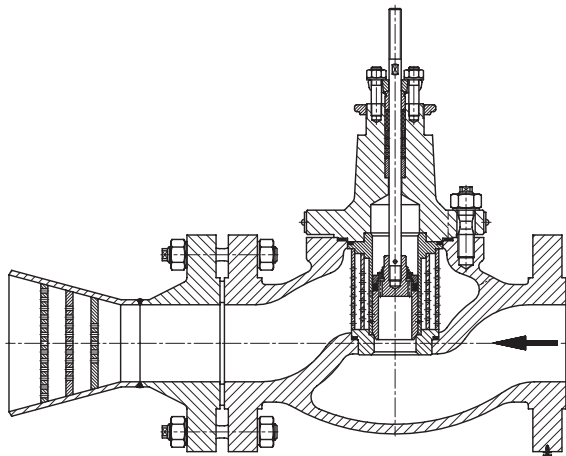


Rys. 3 Klatki regulacyjne wielootworowe

Rozbite pojedynczej strugi na dużą liczbę małych, właściwie dobranych strumieni, wpływa na obniżenie poziomu hałasu nawet o 10 dBA w wyniku następujących zjawisk:

- zmniejszenie sprawności zmiany energii mechanicznej na akustyczną,
- mniejsze zawirowania powodują wytwarzanie energii o wyższej częstotliwości, łatwiejszej do wytłumienia przez ścianki i izolację,
- dźwięki o wyższej częstotliwości ( $>10000$  Hz) są mniej szkodliwe dla ludzkiego ucha.

Kolejnym sposobem zmniejszenia hałasu aerodynamicznego (o ok. 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 potrzeba zastosowania wszystkich tych elementów równocześnie (Rys.4).



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



Rys. 5. Uszkodzenie grzyba zaworu w wyniku kawitacji



Rys. 6. Uszkodzenie grzyba zaworu w wyniku flashingu

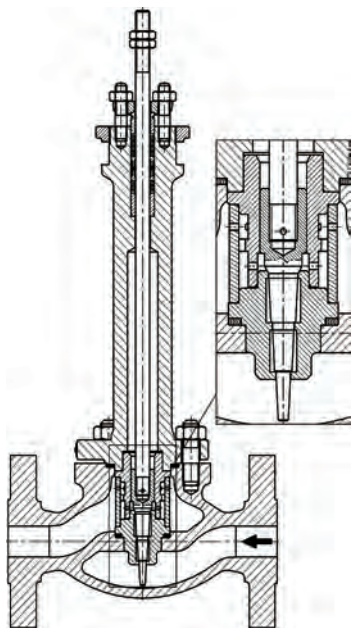
Hałas hydrodynamiczny jest związany z przepływem cieczy, a jego źródłem jest:

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

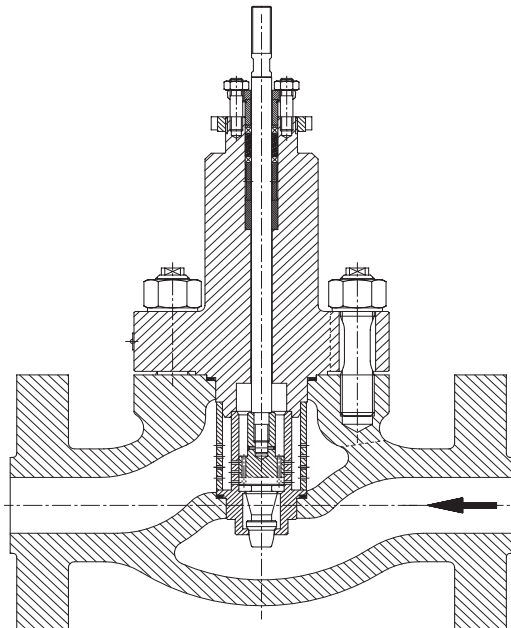
Kawitacja polega na miejscowym, najczęściej powstającym w strefie vena contracta, odparowaniu cieczy w wyniku spadku ciśnienia poniżej ciśnienia parowania  $p_v$ . Następnie w wyniku wzrostu ciśnienia na wylocie zaworu do wartości  $p_2 > p_v$  następuje implozja utworzonych pęcherzy pary. Zjawisko to oprócz hałasu charakteryzuje się nagłymi przyśpieszeniami i uderzeniami mieszaniny dwufazowej (ciecz-pary) 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 z jednej strony przez stosowanie odpowiednich materiałów i technik utwardzania powierzchni, z drugiej zaś przez stosowanie 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 ok. 0,1mm lub utwardzanie cieplne na wskroś do twardości 55 HRC. Podstawowym rozwiązaniem konstrukcyjnym zaworów antykawitacyjnych są wykonania z grzybem wielostopniowym (Rys. 7). Ich istotą jest uzyskanie na poszczególnych stopniach spadków ciśnienia poniżej wartości krytycznej. Problemem jest 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 kłatek i płyt wielootworowych (Rys. 8).

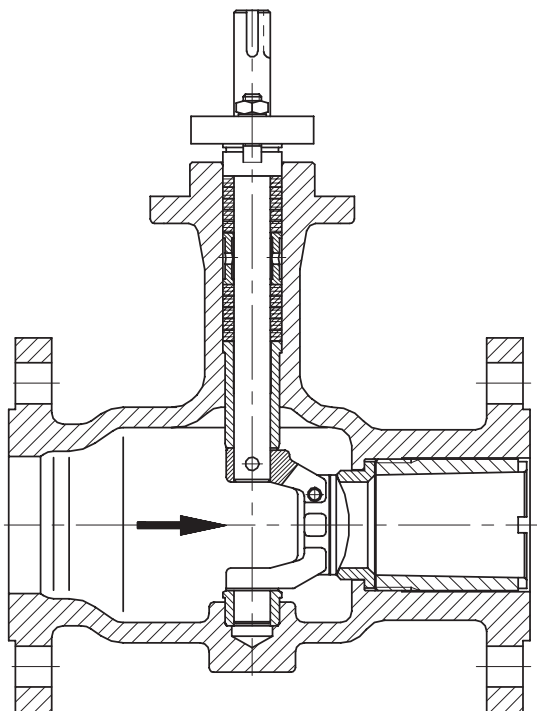


Rys. 7. Antykawitacyjny zawór wielostopniowy do małych przepływów

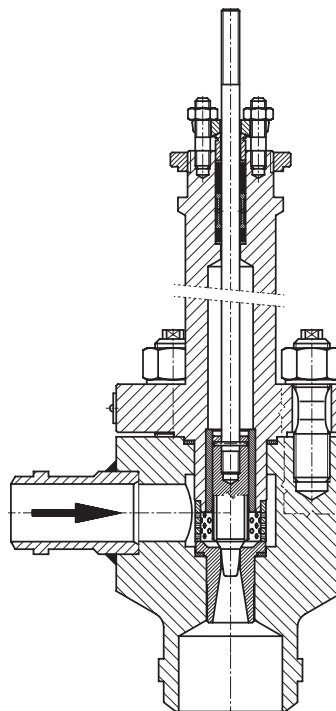


Rys. 8. Antykawitacyjny zawór wielostopniowy o różnych strukturach dławjących.

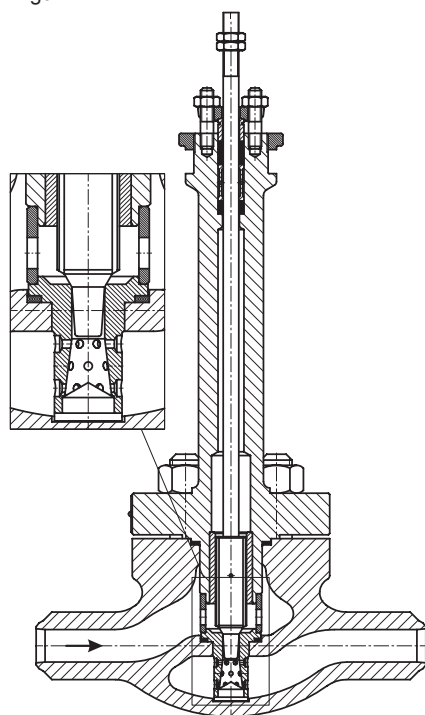




Rys. 9. Zawór z grzybem obrotowym w zastosowaniu do pracy w warunkach flashingu



Rys. 10. Zawór kątowy z tuleją antyerozyjną



Rys. 11. Zawór z klatką ochronną

Flashing jest zjawiskiem, którego występowanie zależy jedynie od parametrów przepływu i nie da się go wyeliminować metodami konstrukcyjnymi. Natomiast można 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 (Rys. 9); zaworów kątowych (Rys. 10); zaworów z klatką ochronną (Rys. 11).

Wszystkie zaprezentowane formy walki ze zjawiskami szkodliwymi związane z przepływem w zaworach regulacyjnych Zakładów Automatyki „POLNA” SA w Przemyśle są dostosowane pod indywidualne potrzeby klienta. W oparciu o szczegółowe dane dokonujemy analizy zjawisk występujących w procesie przepływu za pomocą specjalistycznych programów komputerowych DiVent i CONVAL<sup>®</sup>, opracowujemy konstrukcję zaworu spełniającą w jak najszerszym stopniu wymagania, jak również rozwiązujemy problemy często przez klienta nie uświadomiane. Program CONVAL<sup>®</sup> dysponuje opracowaną przez nas wersją polskojęzyczną oraz zawiera dane o zaworach produkcji POLNEJ.



## 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 MASONIILAN – jednego ze światowych liderów w tej branży.

Kolejne lata to prace postlicencyjne mające na celu rozszerzenie wykonań 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 odlewanymi 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 wykonań 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: kołnierzone (wg norm EN i ANSI), do spawania BW, bezpośrednie do korpusu, bezkołnierzone 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, ulepszenie 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, schładzacz, zawory wtryskowe.

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

Schładzacz 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.**

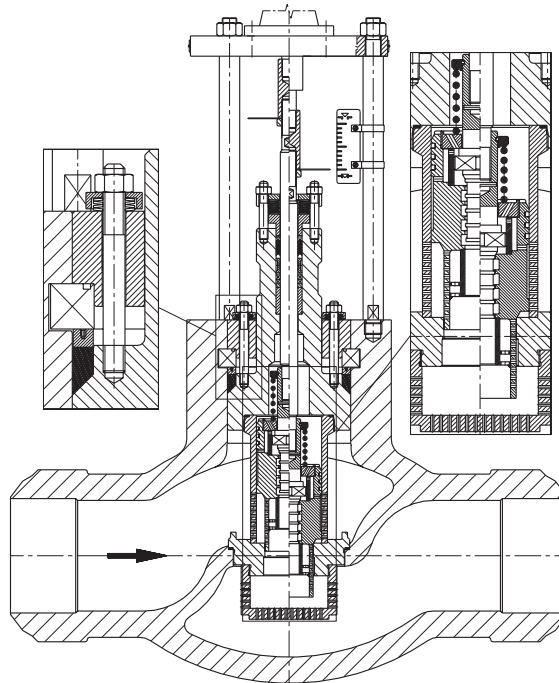
Posiadamy możliwości projektowe i produkcyjne pozwalające na wykonywanie zaworów przystosowanych do konkretnych zastosowań. Warunkiem jest dokładne sprecyzowanie wymagań. Za pomocą profesjonalnego programu komputerowego CONVAL określamy zjawiska występujące w poszczególnych punktach pracy zaworu. Te 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.

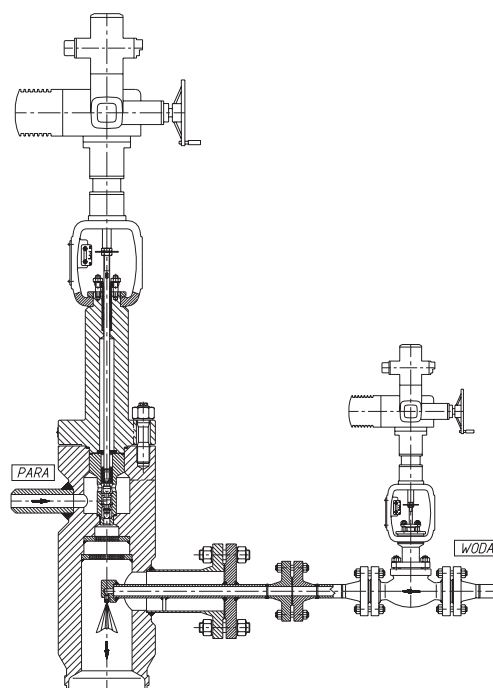
Korpus odlewany, materiał G17CrMo9-10 (1.7379), dławnica samouszczelniająca. Grzyb główny sterowany grzybem pomocniczym (pilotem), napływ nad grzyb. Pilot wielostopniowy pozwala na regulację małych przepływów przy wysokich spadkach ciśnienia bez niebezpieczeństwa wystąpienia kawitacji.

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.



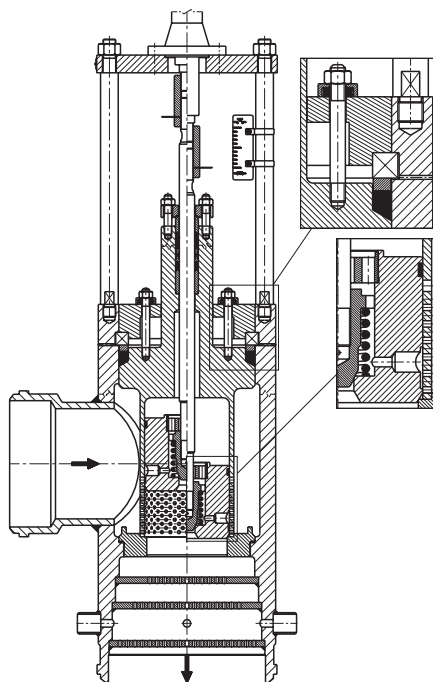
### Stacja redukcyjno-schładzająca.

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.



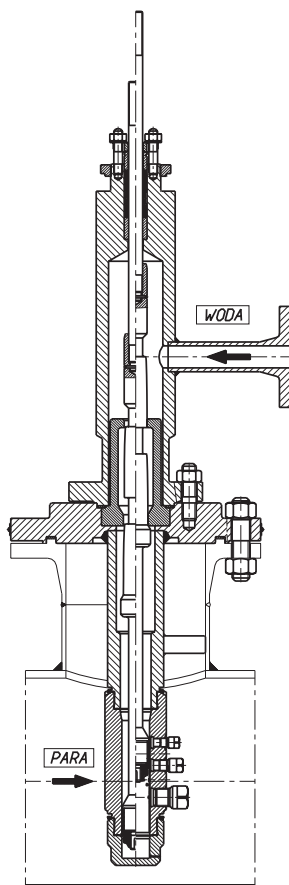
### Zawór redukcyjny pary.

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



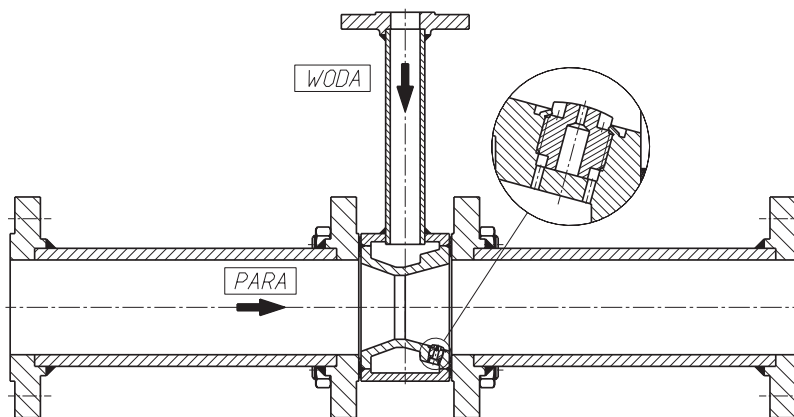
### Schładzacz tłoczkowy.

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.



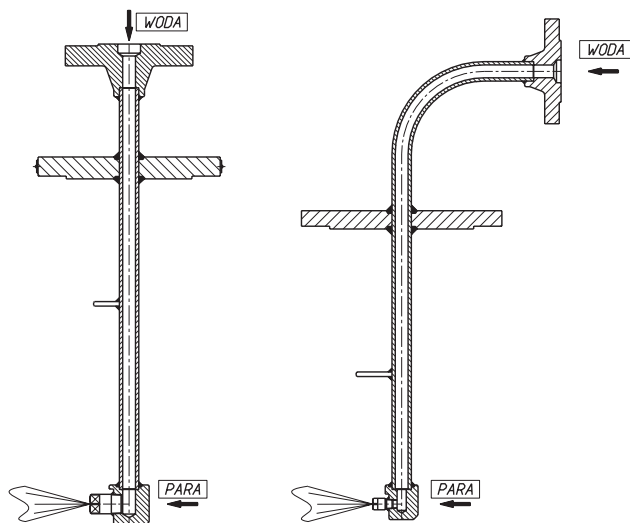
### Schładzacz pierścieniowy.

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



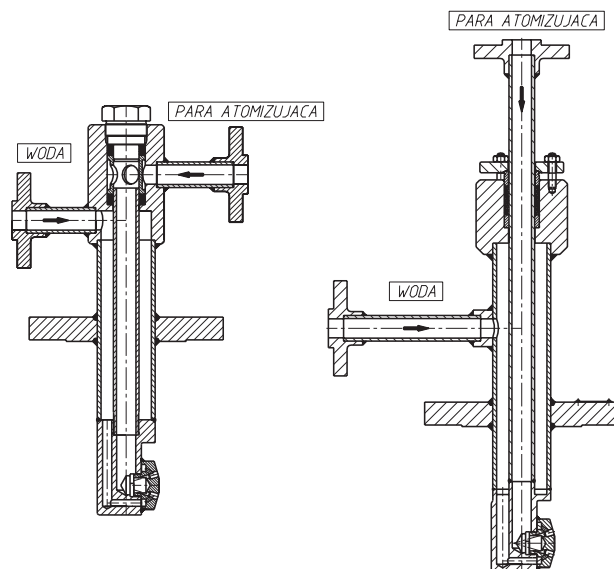
### Schładzacz lancowy.

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



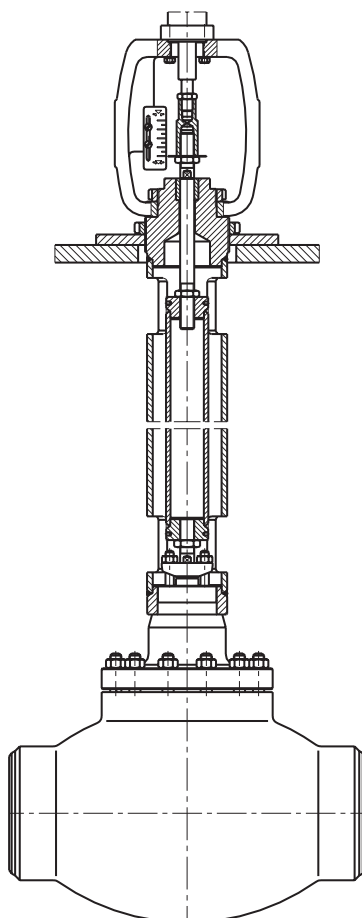
### Schładzacz z atomizacją parową.

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



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

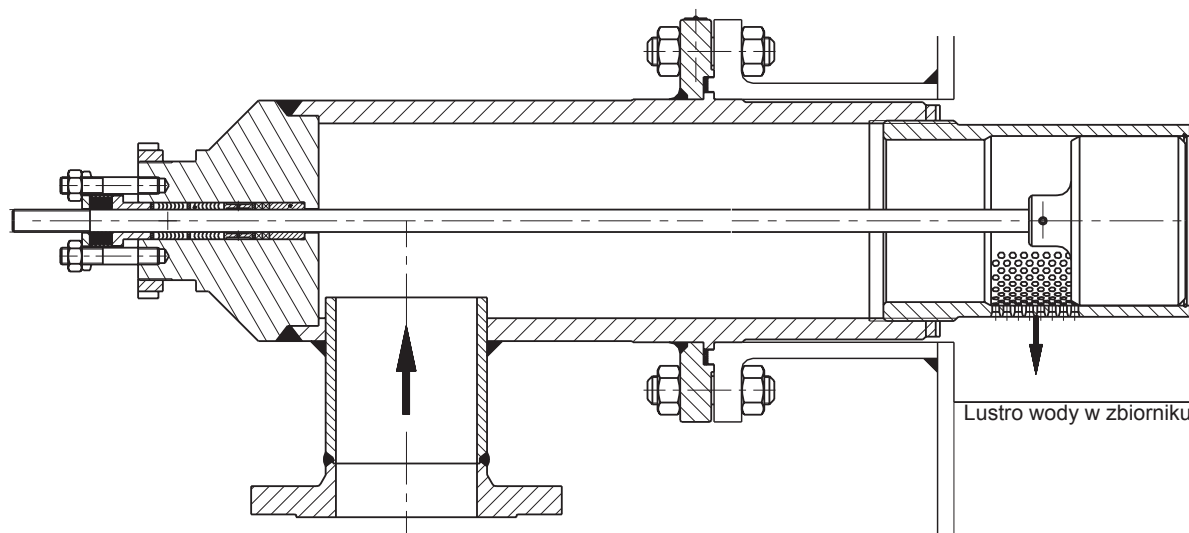
Zawory takie wymagają wyprowadzenia napędu na powierzchnię ziemi i połączenia z zaworem w sposób trwały i niezawodny. Długość elementów dystansowych i sposób ich mocowania do podłoża uwzględnia możliwości lokalizacji zaworu.



---

### Zawór podpiętrzający do kondensatu.

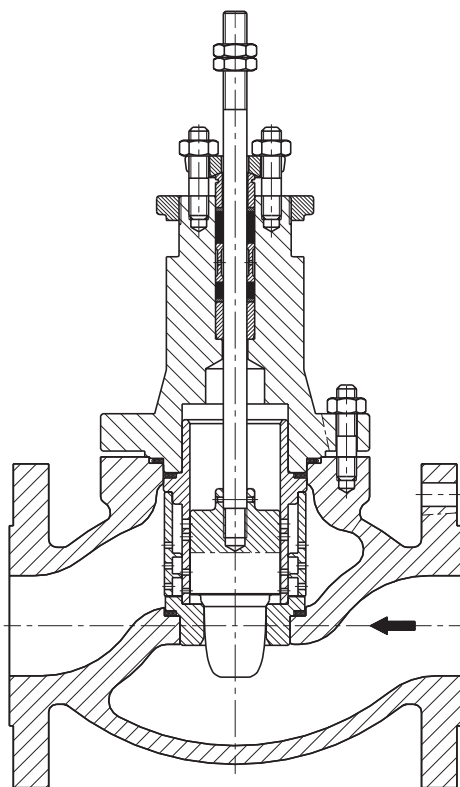
Mocowany bezpośrednio do zbiornika z wypływem skierowanym na lustro cieczy co eliminuje możliwość zniszczenia elementów zbiornika przez kawitację i erozję.





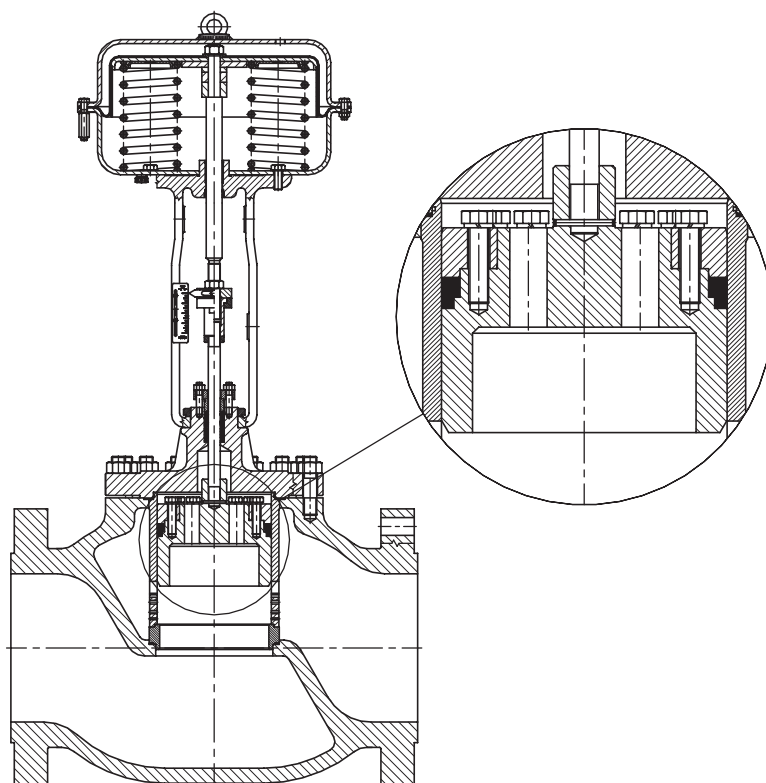
### Zawór z dwustopniowym grzybem i klatką dławiacą z kilkoma komorami dławienia.

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



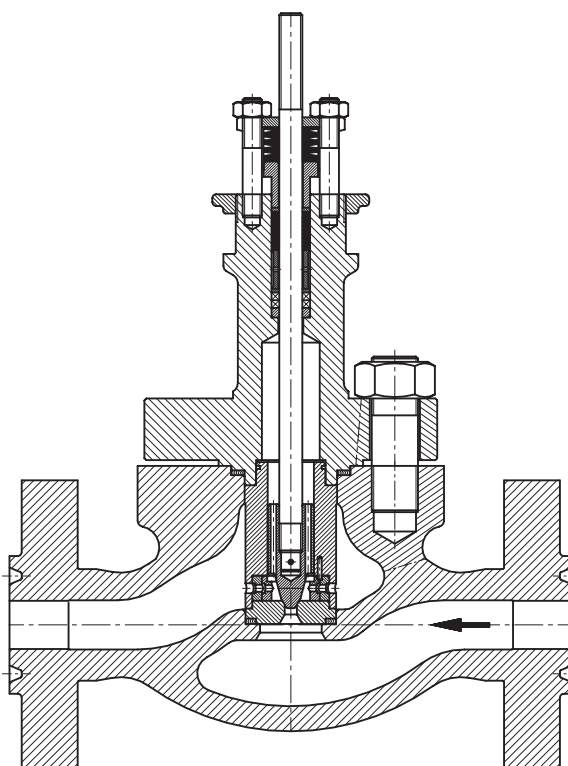
### Zawór regulacyjny na niskie temperatury otoczenia.

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.



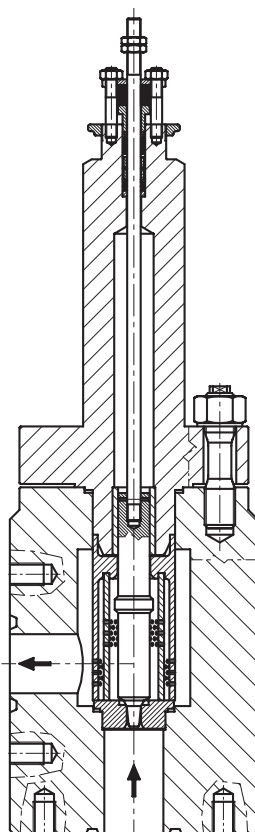
### Zawór do wody złożowej.

Konstrukcja antykawitacyjna z trzema wielootworowymi tulejami dławiącymi.



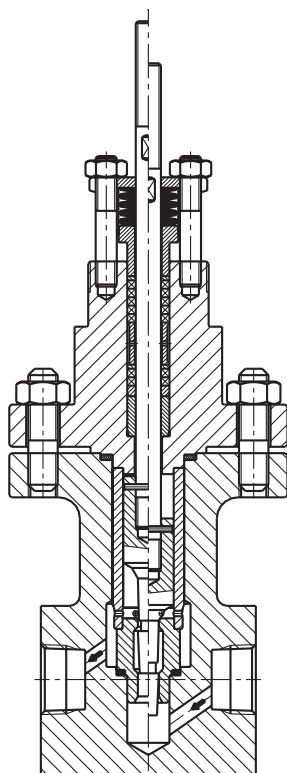
### Zawór do gazu ziemnego.

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



### Zawór antykawitacyjny.

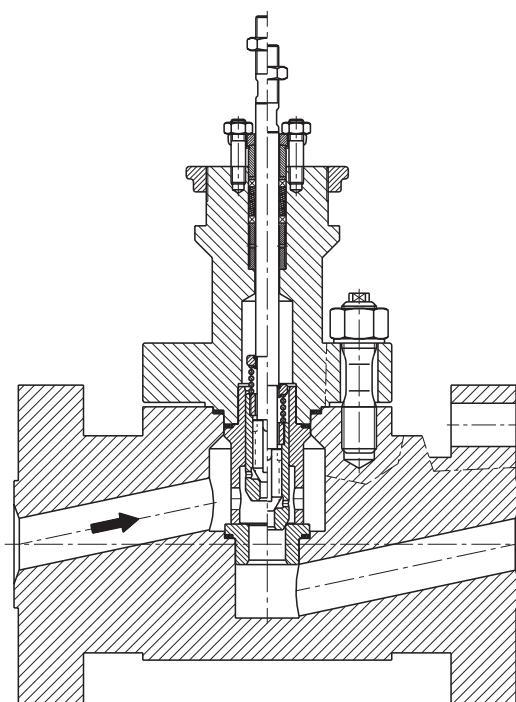
Korpus wykonany z odkuwki, przyłącza gwintowane. Grzyb wielostopniowy, klatka dławiąca. Bezobsługowe uszczelnienia trzpienia spełniające wymagania szczelności według przepisów TA Luft. Stosowany w kopalni Gazu „Dębno”.



---

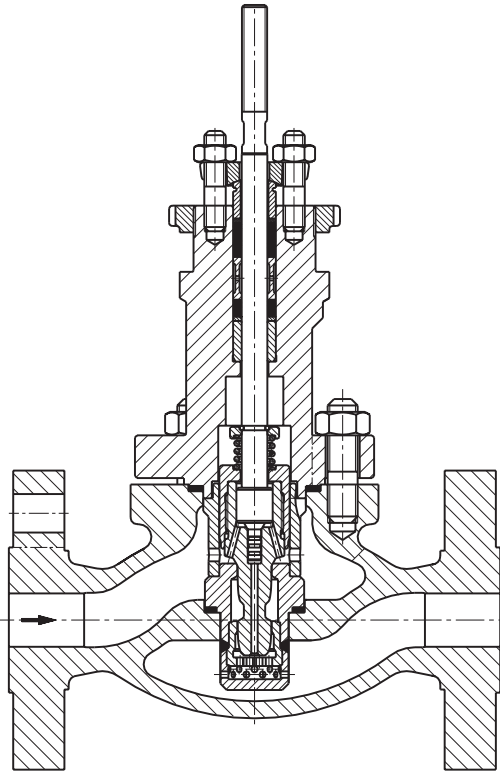
### Zawór odcinający.

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.



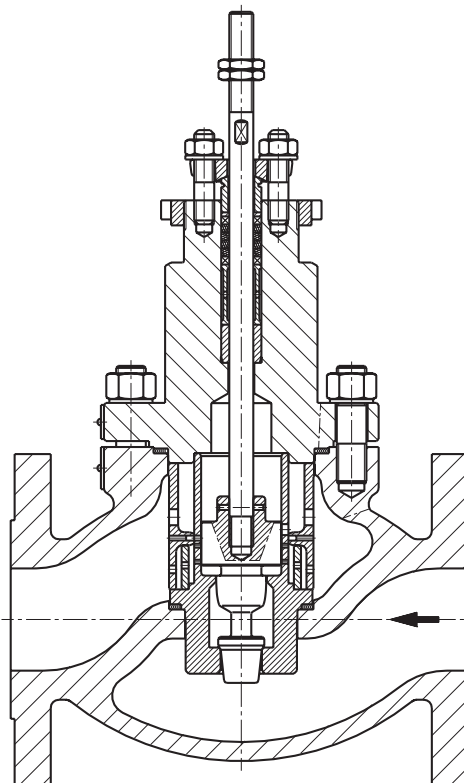
### Zawór antykawitacyjny

Rozwiązuje problem regulacji i ochrony przed kawitacją przy małym otwarciu zaworu. Grzyb wewnętrzny – wielostopniowy, grzyb główny dwustopniowy z klatką 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.

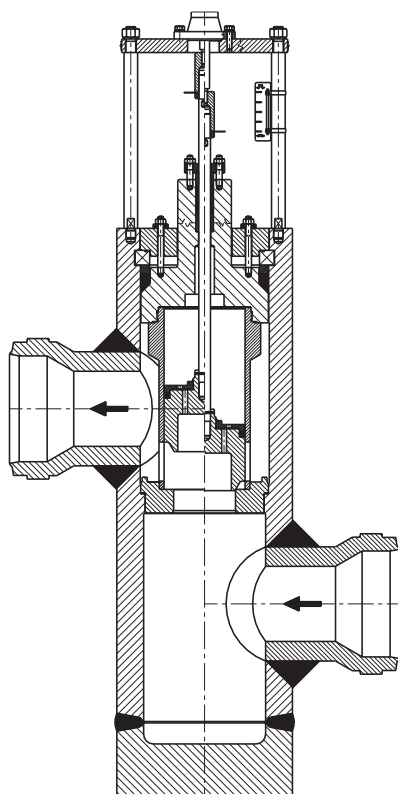


## Zawór regulacyjny na wysokie parametry.

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 stellite 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.

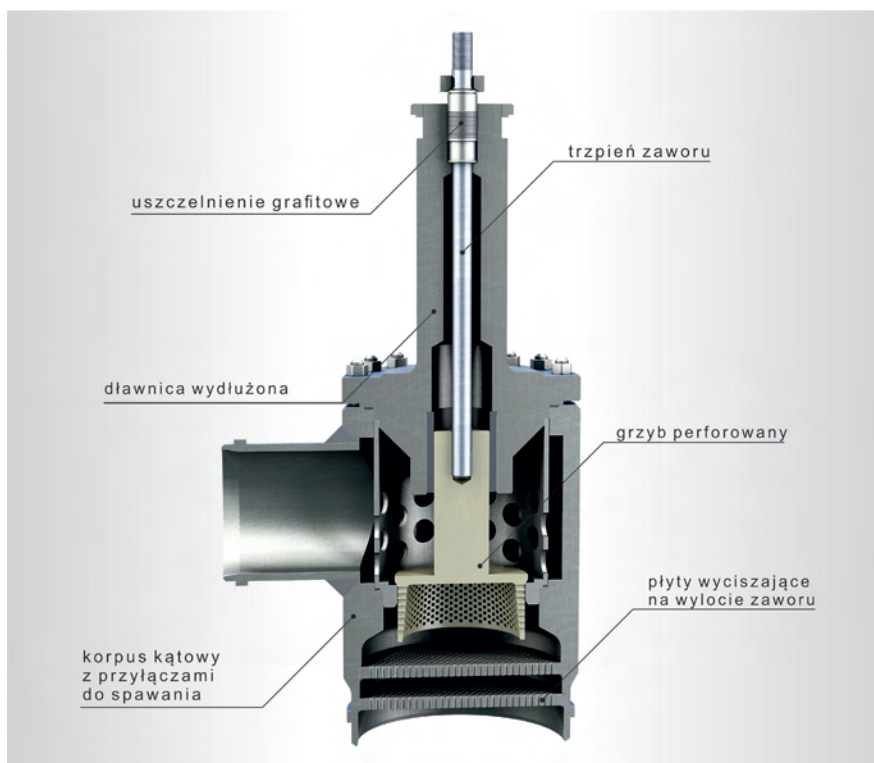
Przedstawiony zawór kątowy pracuje w Elektrowni Pątnów na instalacji pary wodnej o temperaturze 310°C.

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, trzcienie 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 filtrreduktor.

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).

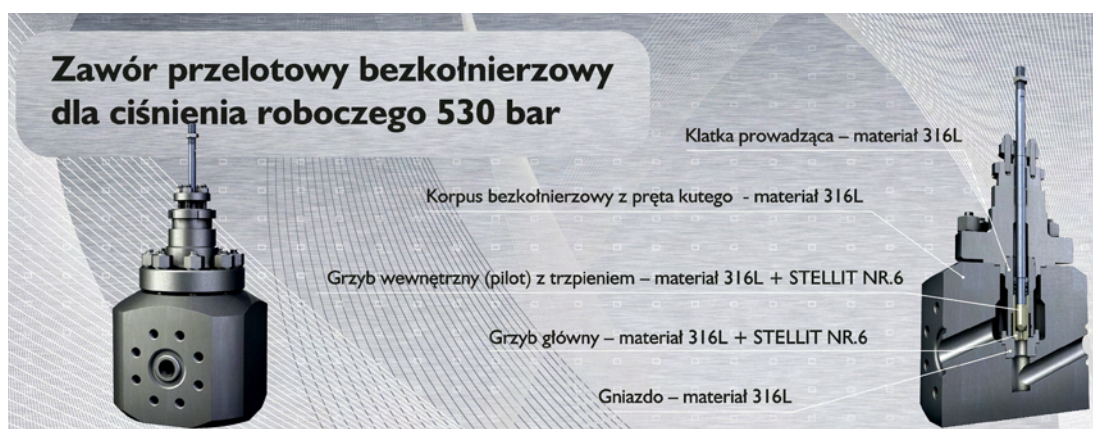
Konstrukcja korpusu z gwintowanymi otworami pod śruby umożliwia bezpośrednie połączenie z przeciwkołnierzami rurociągu.

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 bezpołnierzowy dla ciśnienia obocznego 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.

## ZAWORY REGULACYJNE PRZELOTOWE JEDNOGNIAZDOWE TYP Z<sup>®</sup>

### ZASTOSOWANIE:

Stosowane są jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania, do regulacji przepływu cieczy i gazów. Szeroki zakres wykonań materiałowych i odmian konstrukcyjnych sprawia, że zawory te stosowane są w wielu dziedzinach przemysłu jak: przemysł chemiczny, ciepłownictwo i energetyka, przemysł papierniczy i spożywczy, hutnictwo, górnictwo itp. Na terenie Europy znane pod nazwą BR11.

### CHARAKTERYSTYKA:

- zakres wymiarów nominalnych od DN15 do DN250 dla ciśnień PN10 do CL300,
- różnorodne wykonania materiałowe odlewów korpusu i części wewnętrznych zaworu, przystosowane do określonych warunków pracy.
- szeroki zakres współczynników przepływu i charakterystyk regulacji,
- ograniczenie emisji mediów agresywnych i toksycznych do środowiska w wyniku zastosowania dławnic mieszkowych lub uszczelnień dławnicowych odpowiadających wymaganiom przepisów TA - LUFT,
- łatwy demontaż i montaż elementów wewnętrznych zaworu w celu dokonania przeglądu i serwisu,
- duża trwałość i niezawodność działania w wyniku zastosowania wysokiej jakości materiałów oraz technik ulepszenia powierzchniowego (dogniatanie, stellite, obróbka cieplna, powłoki CrN),
- możliwość współpracy z siłownikami wielosprężynowymi typ P/R (kolumnowe) o całkowitej odwracalności działania i możliwości zmian zakresu sprężyn - bez dodatkowych części (przy zachowaniu ilości sprężyn),
- możliwość wyposażenia siłowników w napęd górny,
- możliwość diagnostyki układu "zawór - siłownik" w wyniku zastosowania inteligentnych ustawników elektropneumatycznych,
- wysoka szczelność zamknięcia w wyniku zastosowania gniazd miękkich (z uszczelnieniem PTFE w całym zakresie przepływów i charakterystyk, dla grzybów nieodciążonych i odciążonych.
- takie same współczynniki przepływu i charakterystyki regulacji dla gniazd „twardych” (metal-metal) i „miękkich” (metal-uszczelka), dla grzybów nieodciążonych i odciążonych,
- niezawodne połączenie trzpieni siłownika i zaworu oraz gniazda z korpusem,
- małe siły przesterowania w wyniku zastosowania grzybów odciążonych dla zaworów DN40...250,
- wysokiej klasy uszczelnienia płaskie i dławnicowe,
- szeroka gama siłowników elektrycznych,
- możliwość współpracy z napędami ręcznymi typ NN,
- możliwość wykonań specjalnych: do tlenu, wodoru; do paliw gazowych; do czynników o niskich temperaturach (ciekły tlen, azot); do gazów kwaśnych, zawierających H<sub>2</sub>S; do pracy w atmosferach wybuchowych zgodnie z dyrektywą 94/9/WE - ATEX,
- konkurencyjne ceny - jako wynik prostej i funkcjonalnej konstrukcji zaworów i siłowników oraz zastosowanych materiałów,
- projektowanie i wytwarzanie wyrobu są zgodne z wymaganiami systemu zarządzania jakością ISO 9001 oraz dyrektywy 97/23/WE i przepisów AD2000 Merkblatt z przeznaczeniem do instalacji na rurociągach.



Z<sup>®</sup> - znak towarowy zarejestrowany w Urzędzie Patentowym RP



**BUDOWA I DANE TECHNICZNE:**

**Korpus (1):** jednogniazdowy, kołnierzowy, odlewany z żeliwa lub staliwa.

Wymiar nominalny: DN15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 125\*); 150; 200; 250

\*) wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych.

Oznaczenie ciśnienia nominalnego: PN10; 16; 25; 40 (wg PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999); CL150; CL300 (wg PN-EN 1759-1:2005).

Kołnierze stalowe CL150; CL300 są tak zaprojektowane, aby można je było montować z kołnierzami wg norm amerykańskich ANSI / ASME B16.5 i MSS SP44. W systemie amerykańskim kołnierze są oznaczone wartościami znamionowymi w „Klasach”, którym to wartościom znamionowym przypisano oznaczenia ciśnień nominalnych (PN) zgodne z normą PN-ISO 7005-1:2002

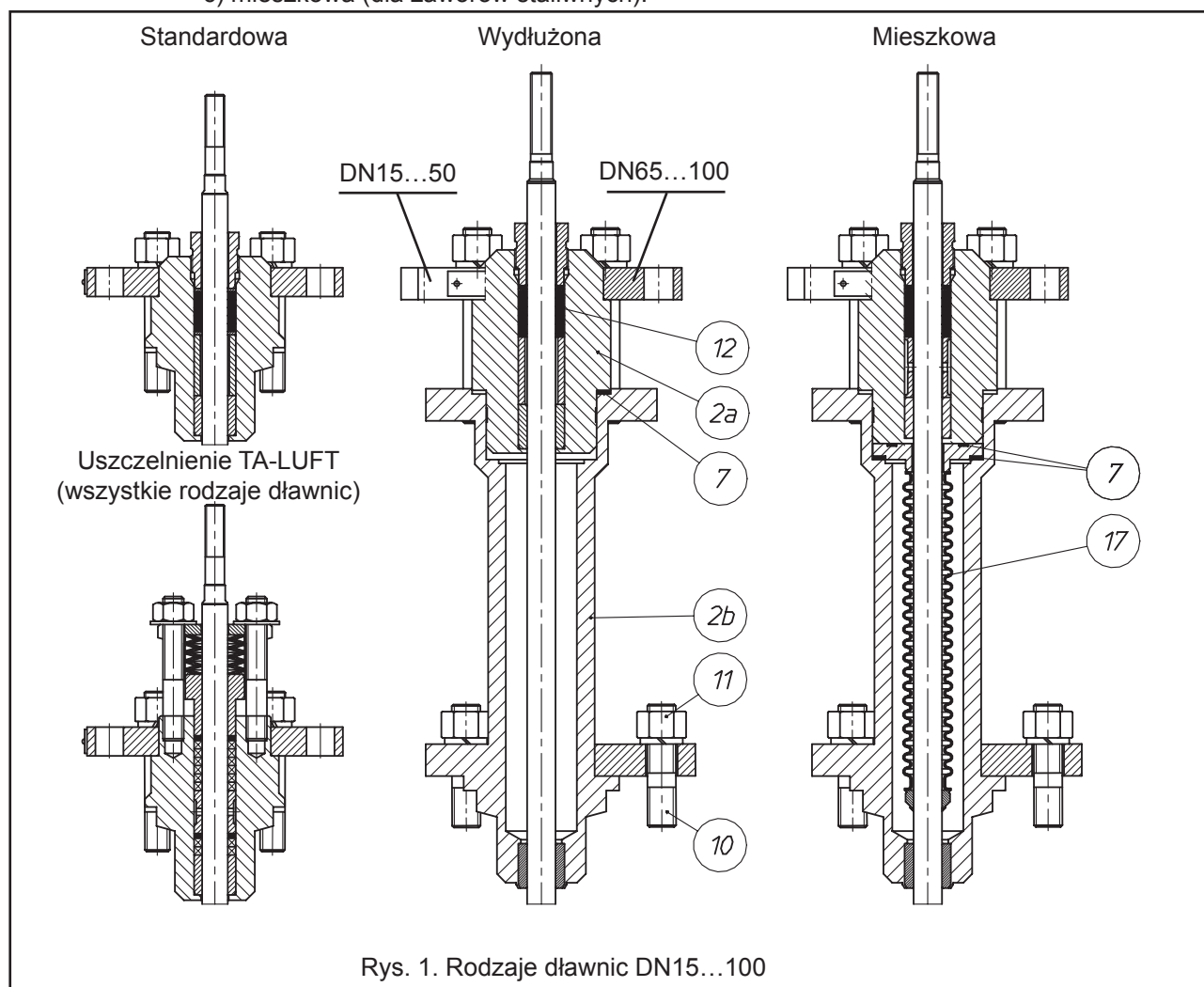
Równoważne oznaczenia wg PN są następujące: CL150: PN 20 oraz CL300: PN 50.

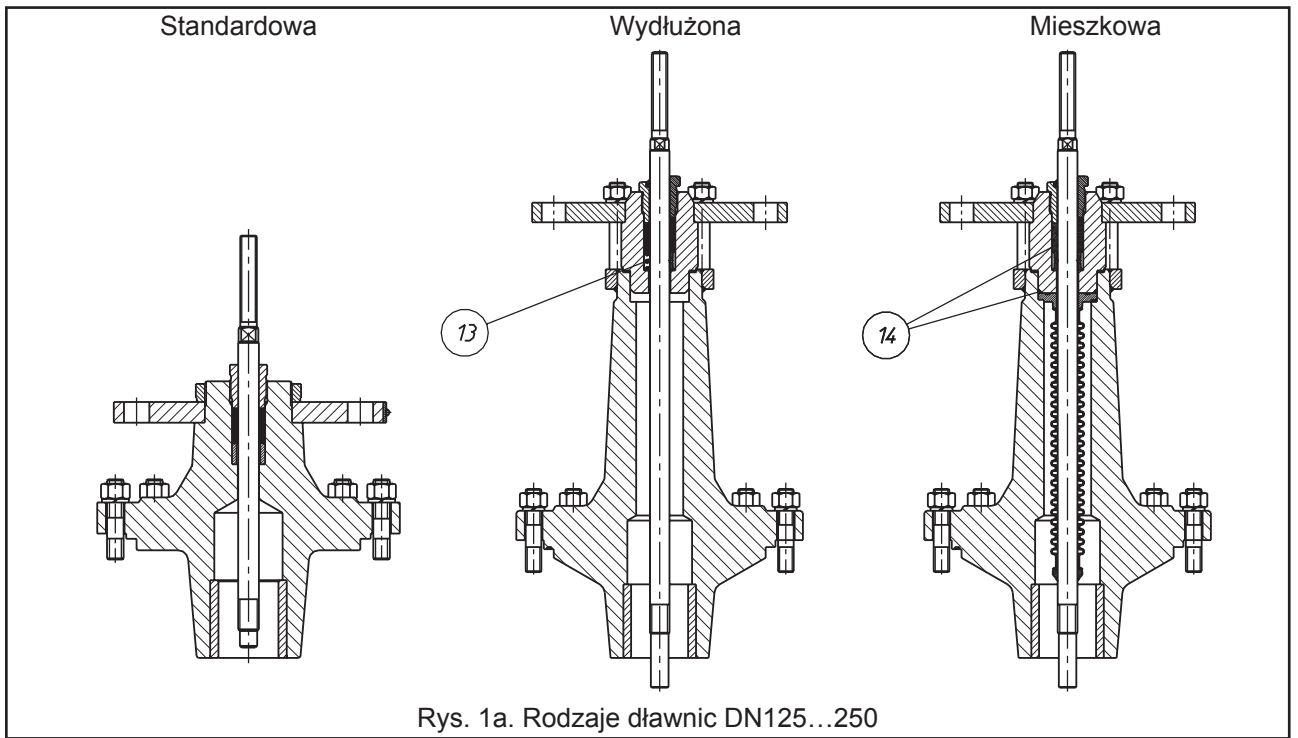
Tablica 1. Przyłącza kołnierzowe

Materiał	Ciśnienie nominalne	Rodzaj przyłącza			
		Przyłga	Rowek	Wpust	Rowek do pierścienia
Oznaczenie					
Żeliwo szare	PN10; 16	B <sup>2)</sup>	-	-	-
Żeliwo sferoidalne	PN10; 16; 25; 40		-	-	-
Staliwo	PN10; 16; 25; 40		D	F	-
	CL150		-	-	J (RTJ)
CL300	DL (D1 <sup>1)</sup> )	F (F1)			
<sup>1)</sup> - tylko dla CL300; <sup>2)</sup> - B1 - (Ra=12,5 μm, struktura powierzchni współśrodkowa „C”), B2 - (Ra - według uzgodnień z klientem); () - oznaczenie przyłączy wg ASME B16.5					
Możliwe jest wykonanie kołnierzy zgodnie z zamówieniem klienta wg wskazanych norm.					

Długość budowy (korpus): wg PN-EN 60534-3-1; 2000r. - rysunek 7 ; Tablica 20 i 21. Szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40; szereg 37- dla CL150; szereg 38 - dla CL300

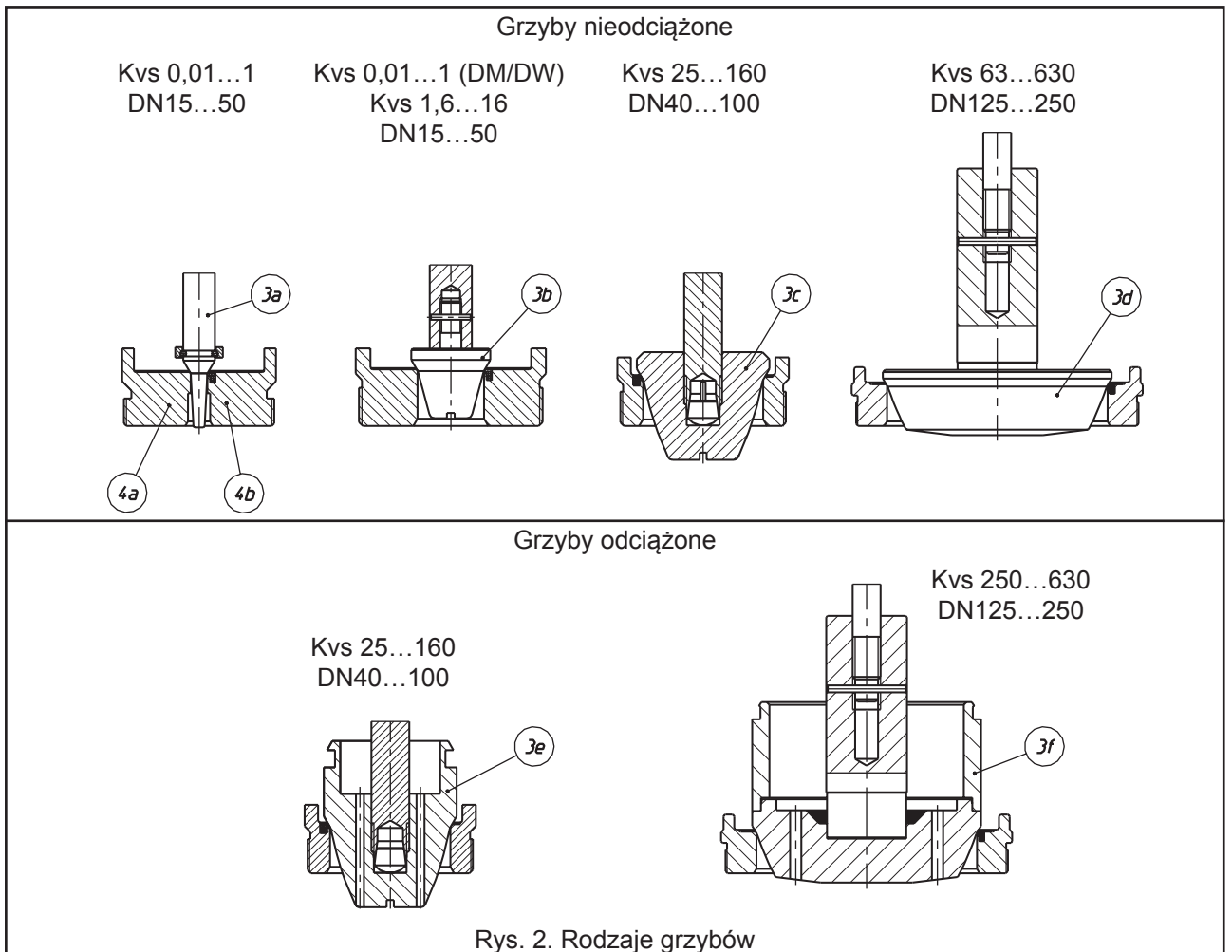
Dławnica (2) - nieodlewna, mocowana do korpusu za pośrednictwem płyty łączącej (DN15-100)  
 - odlewna (DN150-250): a) standardowa, b) wydłużona (dla zaworów stalowych),  
 c) mieszkowa (dla zaworów stalowych).





Rys. 1a. Rodzaje dławnic DN125...250

- Grzyb (3) - profilowy, nieodciążony lub odciążony
- charakterystyka regulacji:
    - liniowa (L)
    - stałoprocentowa (P)
    - szybkootwierająca (S)
  - regulacyjność:
    - 50:1



Rys. 2. Rodzaje grzybów

Gniazdo (4) - wkręcane, ze stożkiem centrującym, uszczelniającym i zabezpieczającym przed odkręceniem:

- twarde,
- miękkie ( z uszczelnieniem PTFE).

Trzpień (5) - dogniatany lub ulepszony cieplnie i polerowany na powierzchni kontaktu z uszczelnieniem.

Korek (6) - stalowy lub kwasoodporny: umożliwiający oczyszczenie wnętrza korpusu (dostarczany na życzenie).

Uszczelnienia (7) - bezazbestowe:

- płaskie - aramidowo - grafitowe; z grafitu wzmocnionego (1.4571); w osłonie metalowej (1.4571) wielokrawędziowe.
- dławnicowe: - pakiety uszczelniające formowane z różnych materiałów (PTFE-V; PTFE+grafit; grafit rozprężony; grafit pleciony).  
- ze sprężynami dociskowymi „TA-LUFT” (PTFE-V; grafit)

Tablica 2. Rodzaje uszczelnień i zakresy ich stosowania.

Rodzaj uszczelnienia	PN / CL	Temperatura [°C]		
		Rodzaj dławnicy		
		Standardowa	Wydłużona	Mieszkowa
PTFE-V	PN10...CL300	-46...+200	-198...-46 +200...+300	-100...+200
PTFE + Grafit				
PTFE-V / TA-LUFT		+200...+300	+300...+450	+200...+400
Grafit				
Grafit / TA-LUFT				

Szczelność zamknięcia: - podstawowa:

IV klasa wg PN-EN 60534-4

- gniazdo twarde

- pęcherzykowa:

VI klasa wg PN-EN 60534-4

- gniazdo miękkie

Tablica 3. Wykaz części wraz z materiałami.

Poz.	Nazwa części	Materiały							
		EN-GJL 250 (EN-JL 1040)	EN-GJS 400-18 LT (EN-JS 1025)	GP 240 GH (1.0619)	WCB	G20Mn5 (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	CF8M	
1	Korpus	S 355 J2G3 (1.0570)					P355NL2 (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
2	Dławnica	DN15...100	S 355 J2G3 (1.0570)					P355NL2 (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)
		DN125...250	EN-GJL 250 (EN-JL 1040)	EN-GJS 400-18 LT (EN-JS 1025)	GP 240 GH (1.0619)	WCB	G20Mn5 (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	CF8M
3	Grzyb	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellite + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna							
4	Gniazdo	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellite X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + PTFE X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna							
5	Trzpień	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellite + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna							
6	Korek	S 355 J2G3 (1.0570)		P355NL2 (1.1106)		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)			
7	Uszczelka korpusu	w osłonie metalowej X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571); NOVATEC PREMIUM; SIGRAFLEX HOCHDRUCK; NWK-50 SPETOMET							
8	Tuleja prowadząca	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + CrN X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellite + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna							
9	Płyta dociskowa	C45 (1.0503); X30Cr13 (1.4028); X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)							
10	Śruba	8.8							
11	Nakrętka	8							
12	Zestaw uszczelniający	PTFE + GRAFIT; PTFE - „V”; GRAFIT							
13	Sprężyna	12R10 (SANDVIK)							
14	„O” - ring	Kauczuk fluorowy (FKM)							
15	Tuleja prowadząca	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + CrN X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellite + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna							
16	Pierścień uszczelniający	KEFLOY 25							
17	Mieszek	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)							
Normy materiałowe									
Materiał		Numer normy							
EN-GJL 250; (EN-JL 1040)		PN-EN 1561							
EN-GJS 400-18 LT; (EN-JS 1025)		PN-EN 1563							
GP 240 GH; (1.0619)		PN-EN 10213-2							
G20Mn5; (1.6220)		PN-EN 10213-3							
WCB		ASTM A 216							
GX5CrNiMo 19-11-2; (1.4408)		PN-EN 10213-4							
CF8M		ASTM A 351							
S 355 J2G3; (1.0570)		PN-EN 10025							
P355 NL2; (1.1106)		PN-EN 10028-3							
X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)		PN-EN 10088							
X17CrNi 16-2; (1.4057)		PN-EN 10088							
C45 (1.0503)		PN-EN 10083-1							
X30Cr13 (1.4028)		PN-EN 10088							

UWAGA:

W ramach technologii utwardzania elementów wewnętrznych zaworu stosuje się:

a) stelliteowanie - napawanie powierzchniowe stellite: ~ 40HRC

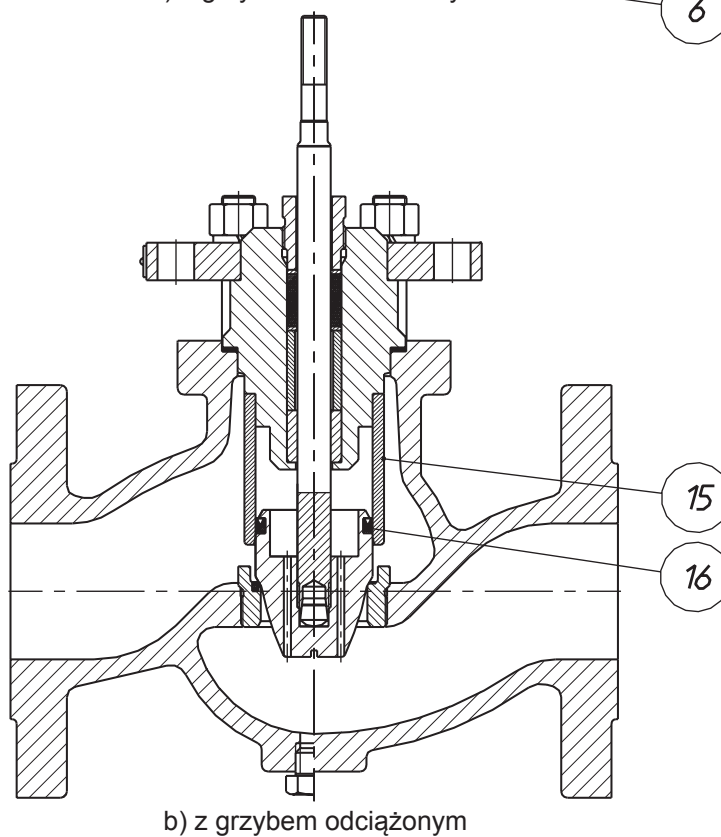
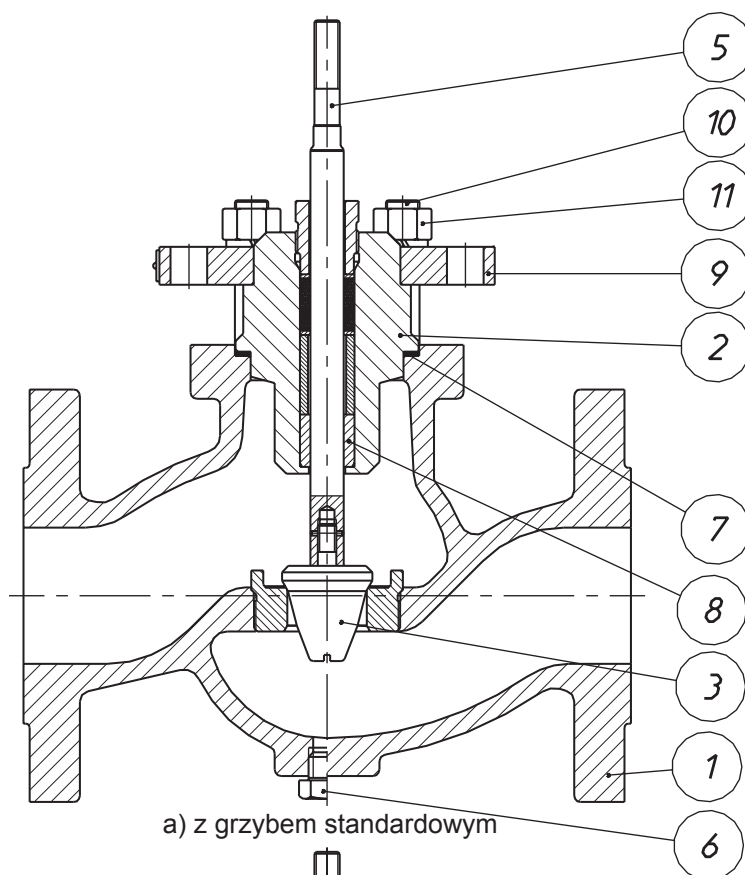
b) pokrycie CrN - wprowadzenie azotku chromu do warstwy zewnętrznej detalu na głębokość ok. 0,1mm; ~950HV

c) obróbkę cieplną: grzyb (~45HRC), gniazdo (~35HRC), trzpień (~35HRC), tuleja prowadząca (~45HRC)

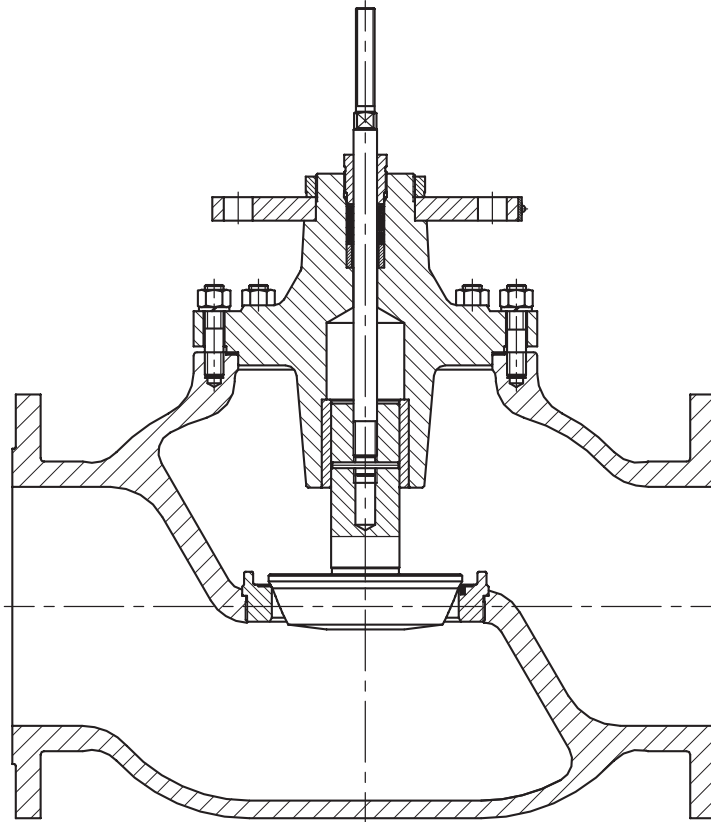
d) Maksymalna temp. pracy -200...+250°C (dla materiału KEFLOY 25), wyższe temp. uzgodnić z producentem.

Tablica 4. Parametry robocze dla wykonań specjalnych zaworów.

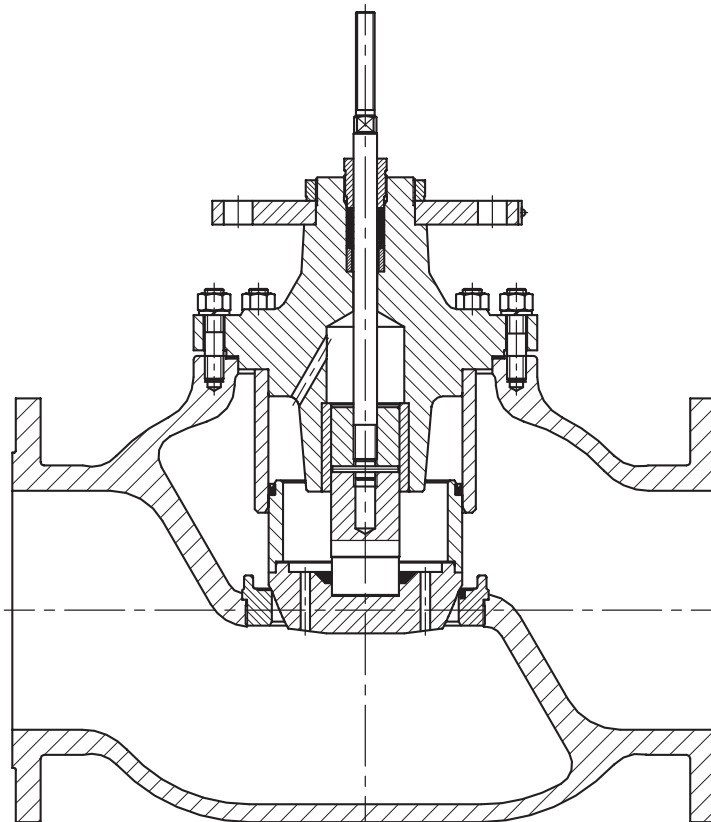
Wykonanie zaworu	Temperatura robocza [°C]		Max. ciśnienie robocze [bar]
	Min.	Max.	
Z grzybem odciążonym	-50	+200	40
Z gniazdem miękkim (PTFE)	-100	+200	35
Z dławnicą mieszkową	-100	+400	35



Rysunek 3. Zawór regulujący DN15-100



a) z grzybem standardowym



b) z grzybem odciążonym

Rysunek 4. Zawór regulujący DN125-250

\*) DN125 - wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych.

Tablice 5...11. Dopuszczalne nadciśnienie robocze dla materiałów przy odpowiednich temperaturach

Tablica 5. Materiał: EN-GJL 250 wg PN-EN 1561								
PN	Norma	Temperatura [°C]						
		-10...120	150	180	200	230	250	300
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]								
PN10	PN-EN 1092-2	10	9	8,4	8	7,4	7	6
PN16		16	14,4	13,4	12,8	11,8	11,2	9,6

Tablica 6. Materiał: EN-GJS 400-18 LT wg PN-EN 1563							
PN	Norma	Temperatura [°C]					
		-10...120	150	200	250	300	350
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]							
PN10	PN-EN 1092-2	10	9,7	9,2	8,7	8	7
PN16		16	15,5	14,7	13,9	12,8	11,2
PN25		25	24,3	23	21,8	20	17,5
PN40		40	38,8	36,8	34,8	32	28

Tablica 7. Materiał: GP240GH (1.0619) wg PN-EN 10213-2									
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]									
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7

Tablica 8. Materiał: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) wg PN-EN 10213-4											
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]									
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]											
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9

Tablica 9. Materiał: G20Mn5 (1.6220) wg PN-EN 10213-3							
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]					
		-40	100	150	200	250	300
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]							
PN10		6	6	3,8	3,6	3,48	3,4
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2
PN40		40	28	28	27	26	25

Tablica 10. Materiał: WCB wg ASTM A216										
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]								
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]										
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8
CL150	PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27
CL300	PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6	34,6

Tablica 11. Materiał: CF8M wg ASTM A351												
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]										
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]												
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4
CL300	PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29	29

UWAGI:

1. Dopuszcza się stosowanie żeliwa sferoidalnego, staliwa węglowego i staliwa kwasoodpornego dla temperatur niższych niż w tablicach 5...11, pod warunkiem odpowiedniego obniżenia ciśnienia roboczego, badania udarności w temperaturze pracy i obróbki cieplnej odlewu. Szczegóły należy uzgodnić z producentem.
2. Ciśnienie robocze dla pośrednich wartości temperatur można obliczyć stosując interpolację.

Tablica 12. Współczynniki przepływu Kvs [m³/h] - dla grzybów nieodciążonych

Kvs [m³/h]	Skok [mm]	Średnica gniazda D [mm]	F <sub>D</sub> [kN]		Wymiar nominalny DN											Charakterystyka							
			Gniazda twarde	Gniazda miękkie	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	L	P	S			
0,010	20	6,35	0,1	0,16																			
0,016																							
0,025																							
0,040																							
0,063																							
0,10																							
0,16																							
0,25																							
0,40																							
0,63																							
1,0																							
1,6						9,52	0,15	0,25															
2,5						12,7	0,2	0,3															
4,0						19,05	0,3	0,5															
6,3						20,64	0,35	0,5															
10						25,25	0,4	0,6															
16		31,72	0,5	0,8																			
25		41,25	0,7	1,0																			
40		50,8	0,8	1,3																			
63	38	66,7	1,1	1,7																			
94		88,9	1,4	2,2																			
125		107,92	1,7	2,7																			
160	50	126,95	2,0	3,2																			
250		158,72	2,5	4,0																			
320	63	195	3,1	4,9																			
500																							
630																							

Współczynniki obliczeniowe: F<sub>L</sub> = 0,9 ; X<sub>T</sub> = 0,72 ; F<sub>d</sub> = 0,46 ; xF<sub>Z</sub> = 0,65

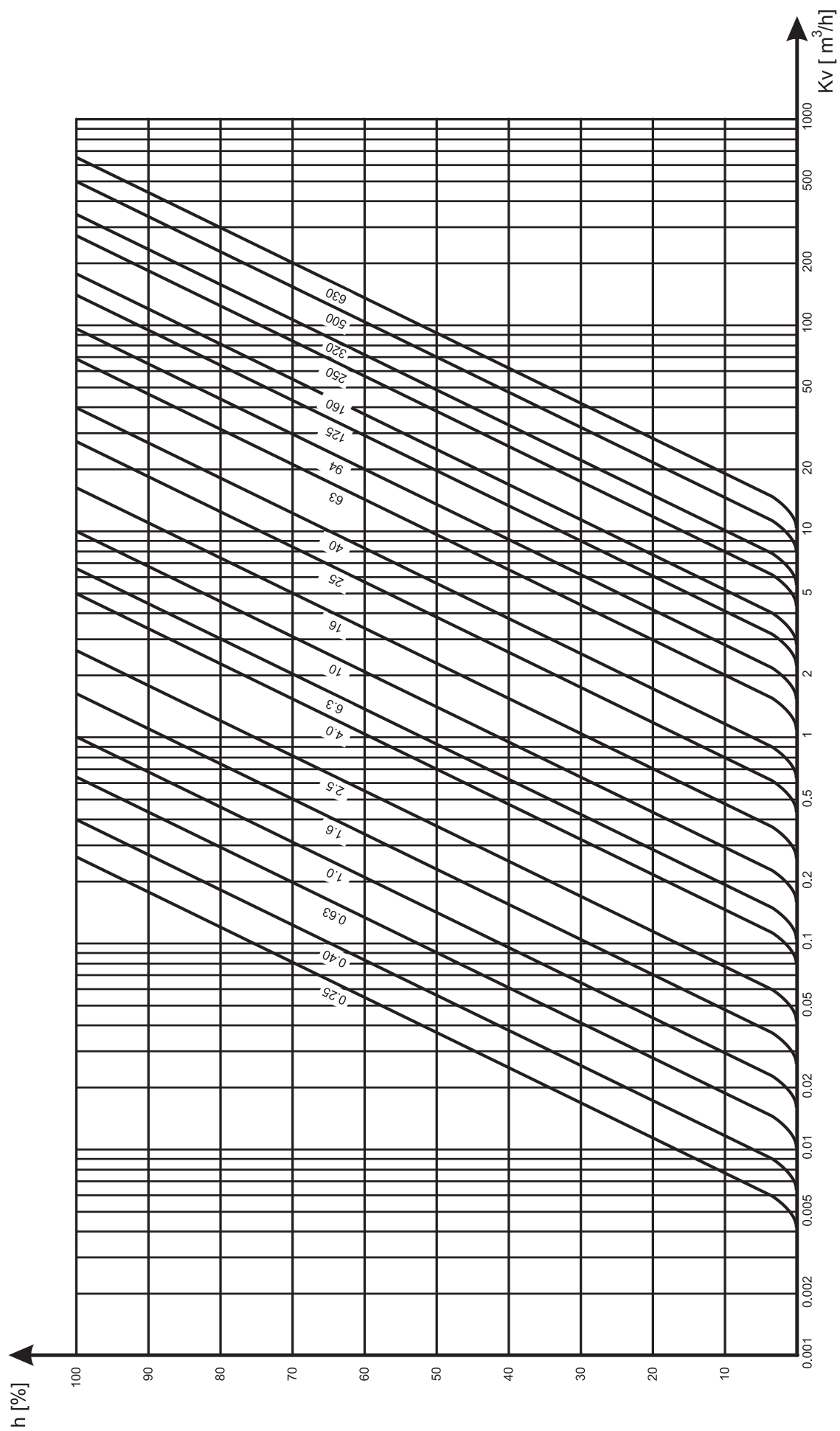
Tablica 13. Współczynniki przepływu Kvs [m³/h] - dla grzybów odciążonych.

Kvs [m³/h]	Skok [mm]	Wymiar nominalny DN									Charakterystyka								
		40	50	65	80	100	125	150	200	250	L	P	S						
25	20																		
40																			
63	38																		
94																			
125																			
160																			
250	50																		
320																			
500	63																		
630																			

**UWAGA:**

Dla współczynnika przepływu grzyba odciążonego Kvs 250 średnica gniazda wynosi 126,95mm

\*) DN125 - wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych.



Wykres 1. Charakterystyki przepływowe stałoprocentowe zaworów regulacyjnych  $K_{vs}=0,25...630 m^3/h$



### DOPUSZCZALNE SPADKI CIŚNIENIA $\Delta p$ .

Spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar] w tabl. 15 i 16 dotyczą zaworu zamkniętego i wyliczone są ze względu na możliwości napędu zaworu. Rzeczywiste spadki ciśnienia nie powinny przekraczać 70% wartości dopuszczalnego nadciśnienia roboczego dla danego ciśnienia nominalnego, wykonania materiałowego i temperatury roboczej wg tablic 5...11.

$$\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2} \quad \text{lub} \quad F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$$

gdzie  $\Delta p$  [bar] - obliczeniowy spadek ciśnienia  
 $F_s$  [kN] - siła dyspozycyjna siłownika (tabl. 14)  
 $F_D$  [kN] - siła docisku grzyba do gniazda (tabl. 12)  
 $D$  - średnica gniazda [mm] (tabl. 12)

Tablica 14: Siła dyspozycyjna  $F_s$  [kN] siłowników pneumatycznych

Wielkość siownika	Siłownik prosty P			Siłownik odwrotny R					
	Ciśnienie zasilania [kPa]			Zakres sprężyn [kPa]					
	140	250	400	20 - 100	40 - 120; 40 - 200	60 - 140	80 - 240	120 - 280	180 - 380
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0

#### UWAGA:

1. Dla siłowników prostych P przyjęto zakres sprężyn: 20 - 100kPa.
2. Dla siłowników elektrycznych i innych, wartość  $\Delta p$  można obliczyć wg powyższego wzoru i danych z tabl. 12 i 14, przyjmując za siłę dyspozycyjną  $F_s$  wartość udźwigu nominalnego wg karty katalogowej danego siłownika.
3. Dla grzybów odciążonych należy przyjmować siłę dyspozycyjną napędu  $F_s$  co najmniej równą wartości  $F_D$  dla gniazd miękkich wg tabl. 12.

Tablica: 15. Dopuszczalne spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar] dla zaworów z grzybami nieodciążonymi i gniazdami twardymi z siłownikami pneumatycznymi.

Współczynnik przepływu Kvs [m³/h]	Średnica nominalna zaworu DN	Skok [mm]	Wzrost ciśnienia sterującego - zawór zamyka					Wzrost ciśnienia sterującego - zawór otwiera						
			Siłownik		$\Delta p$ [bar]			Siłownik		$\Delta p$ [bar]				
			Wielkość	Zakres sprężyn [kPa]	Ciśnienie zasilania [kPa]			Wielkość	Zakres sprężyn [kPa]					
					140	250	400							
do 4	15; 20; 25; 32; 40; 50	20	250	20-100	40	-	-	250	20-100	23				
6,3	20; 25; 32; 40; 50				24	40	-		40-200	40				
10	25; 32; 40; 50				20	40	-		20-100	7				
16	32; 40; 50				40-200	60-140	80-240		20	40	-	250	20-100	5
													40-200	20
													60-140	34
25	40; 50; 65; 80				400	400	20-100		60-140	80-240	120-280	250	20-100	2
													40-200	12
													60-140	22
40	50; 65; 80; 100; 125*				400	400	20-100		60-140	80-240	120-280	250	20-100	8
		40-200	24											
		60-140	40											
63	65; 80; 100; 125*	400	400	20-100	60-140	80-240	120-280	250	20-100	4				
									40-200	14				
									60-140	24				
94	80; 100; 125*	38	630	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	4				
									40-200	6				
									60-140	18				
125; 160	100; 125*	38	630	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	4				
									40-200	8				
									60-140	20				
250	150; 200; 250	50	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	2				
									40-200	4				
									60-140	6				
320	150; 200; 250	50	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	10				
									40-200	16				
									60-140	36				
500	200; 250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	4				
									40-200	8				
									60-140	20				
630	250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	2				
									40-200	4				
									60-140	6				
500	200; 250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	10				
									40-200	16				
									60-140	36				
630	250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	4				
									40-200	10				
									60-140	17				
500	200; 250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	2,5				
									40-200	6,5				
									60-140	11				
630	250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	17,5				
									40-200	1,5				
									60-140	4,5				
500	200; 250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	8				
									40-200	2,5				
									60-140	5				
630	250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	7,5				
									40-200	-				
									60-140	1,5				
630	250	63	1000	20-100	60-140	80-240	120-280	400	20-100	3				
									40-200	5				
									60-140	5				

\*) DN125 - wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień.

- Uwaga: 1. W tablicy 15 podano teoretyczne dopuszczalne spadki ciśnienia. Rzeczywiste spadki ciśnienia uwzględniające tolerancję wykonania sprężyn oraz tarcie części wewnętrznych siłownika są o 20% niższe od podanych. Tak dobrane spadki ciśnienia gwarantują uzyskanie szczelności wewnętrznej zamknięcia armatury.
2. W zaworach o działaniu „wzrost ciśnienia sterującego - zawór otwiera” siłownik z zakresem sprężyn 40-200 [kPa] może być zastąpiony siłownikiem z zakresem 40-120 [kPa], przy tych samych spadkach ciśnień.
3. W zaworach z grzybami odciążonymi i gniazdami twardymi dla spadku ciśnienia do wartości  $\Delta p=40$  [bar] należy dobrać siłowniki w następujący sposób:
- dla działania "wzrost ciśnienia - zawór zamyka": zakres sprężyn 20-100 [kPa], ciśnienie zasilania 140 [kPa]
  - dla działania "wzrost ciśnienia - zawór otwiera": zakres sprężyn 40-120 [kPa], lub 40-200 [kPa]

Tablica: 16 Dopuszczalne spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar] dla zaworów z grzybami nieodciążonymi i gniazdami miękkimi z siłownikami pneumatycznymi.

Współczynnik przepływu Kvs [m³/h]	Średnica nominalna zaworu DN	Skok [mm]	Wzrost ciśnienia sterującego - zawór zamyka					Wzrost ciśnienia sterującego - zawór otwiera					
			Siłownik		$\Delta p$ [bar]			Siłownik		$\Delta p$ [bar]			
			Wielkość	Zakres sprężyn [kPa]	Ciśnienie zasilania [kPa]			Wielkość	Zakres sprężyn [kPa]				
					140	250	400						
do 4	15; 20; 25; 32; 40; 50	20	250	20-100	35	-	-	250	20-100	15			
6,3	20; 25; 32; 40; 50				17	35	-		40-200	35			
10	25; 32; 40; 50				12	35	-		60-140	17			
16	32; 40; 50				65	400	20-100		6	35	-	80-240	35
									18	35	-	40-200	12
												60-140	26
25	40; 50; 65; 80	400	630	20-100	10	35	-	120-280	35				
40	50; 65; 80; 100; 125*				3,5	35	-	40-200	6				
63	65; 80; 100; 125*	38	630	20-100	6	35	-	60-140	12				
	150				1000	13	35	-	80-240	19			
94	80; 100; 125*	50	630	20-100	3	23	35	120-280	31				
	150; 200				1000	7	35	-	180-380	35			
125; 160	100; 125*	63	630	20-100	-	11	26	40-200	3				
	150; 200; 250				1000	2,5	20	35	60-140	7			
250	150; 200; 250	63	1000	20-100	1,2	13	29	80-240	10				
320	150; 200; 250				-	9	21	120-280	16				
500	200; 250	63	1000	20-100	-	5	8	180-380	7				
630	250				-	3	8	40-200	-				
								80-240	2				
								120-280	4				
								180-380	1				
								40-200	-				
								80-240	1				
								120-280	2				
								180-380	4				

\*) DN125 - wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień.

- Uwaga: 1. W tablicy 16 podano teoretyczne dopuszczalne spadki ciśnienia. Rzeczywiste spadki ciśnienia uwzględniające tolerancję wykonania sprężyn oraz tarcie części wewnętrznych siłownika są o 20% niższe od podanych. Tak dobrane spadki ciśnienia gwarantują uzyskanie szczelności wewnętrznej zamknięcia armatury.
2. W zaworach o działaniu „wzrost ciśnienia sterującego - zawór otwiera” siłownik z zakresem sprężyn 40-200 [kPa] może być zastąpiony siłownikiem z zakresem 40-120 [kPa], przy tych samych spadkach ciśnień.
3. W zaworach z grzybami odciążonymi i gniazdami miękkimi dla spadku ciśnienia do wartości  $\Delta p=35$  [bar] należy dobrać siłowniki w następujący sposób:
- dla działania "wzrost ciśnienia - zawór zamyka": zakres sprężyn 20-100 [kPa], ciśnienie zasilania 140 [kPa]
  - dla działania "wzrost ciśnienia - zawór otwiera": zakres sprężyn 40-120 [kPa], lub 40-200 [kPa]
4. Dla siłowników o działaniu odwrotnym - R, ciśnienie zasilania powinno być większe o 40 kPa od górnego zakresu sprężyn (kPa).

#### NAPEŁDY ZAWORÓW:

1. Siłowniki pneumatyczne membranowe wielosprężynowe bez napędu ręcznego typ P/R lub z napędem ręcznym górnym typ P/R-N - wg tabl. 17 i 20.

Tablica 17. Rodzaje siłowników pneumatycznych

Wielkość	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Skok [mm]	Ilość obrotów na wykonanie skoku (dla P/R-N)
250	250	20	5
400	400	20	5
630	630	38	9
1000	1000	38; 50; 63	8; 10; 13

#### CHARAKTERYSTYKA:

- całkowita odwracalność działania umożliwiająca zmianę funkcji „P” (działanie proste) i „R” (działanie odwrotne) bez dodatkowych części.
- możliwość zmiany zakresu sprężyn (napięcia) bez dodatkowych części.
- możliwość regulowania napięcia wstępnego sprężyn.
- możliwość wyposażenia w napęd ręczny górny.

#### BUDOWA I DANE TECHNICZNE: Wg rysunku: 5

##### BUDOWA:

Obudowa siłownika (1) i (2) - z blachy stalowej; tworzą komorę ciśnieniową.

Membrana (3) - o stałej powierzchni czynnej; zapewnia liniową zależność przemieszczenia trzpienia od ciśnienia sterującego siłownika. Wykonana z neoprenu z przekładką poliestrową.

Płyta membrany (4) - wytłoczona z blachy stalowej z gniazdami na sprężyny.

Wspornik (6) - służy do uszczelniania i prowadzenia trzpienia.

Sprężyny (7) - ze stali konstrukcyjnej sprężynowej. Stosuje się 3; 6 lub 12 sprężyn w zależności odżądanego zakresu.

Tuleja (8) i podkładki dystansowe (9) - służą do zmiany działania siłownika z prostego na odwrotne oraz zmiany zakresu sprężyn.

Tabliczki ostrzegawcze (10) - zawierają uwagę dotyczącą bezpieczeństwa demontażu.

##### DANE TECHNICZNE:

Przyłącze powietrza sterującego: NPT 1/4", NPT 1/2"

Średnice rurek:  $\varnothing$  6x1,  $\varnothing$  8x1,  $\varnothing$  10x1,  $\varnothing$  12x1

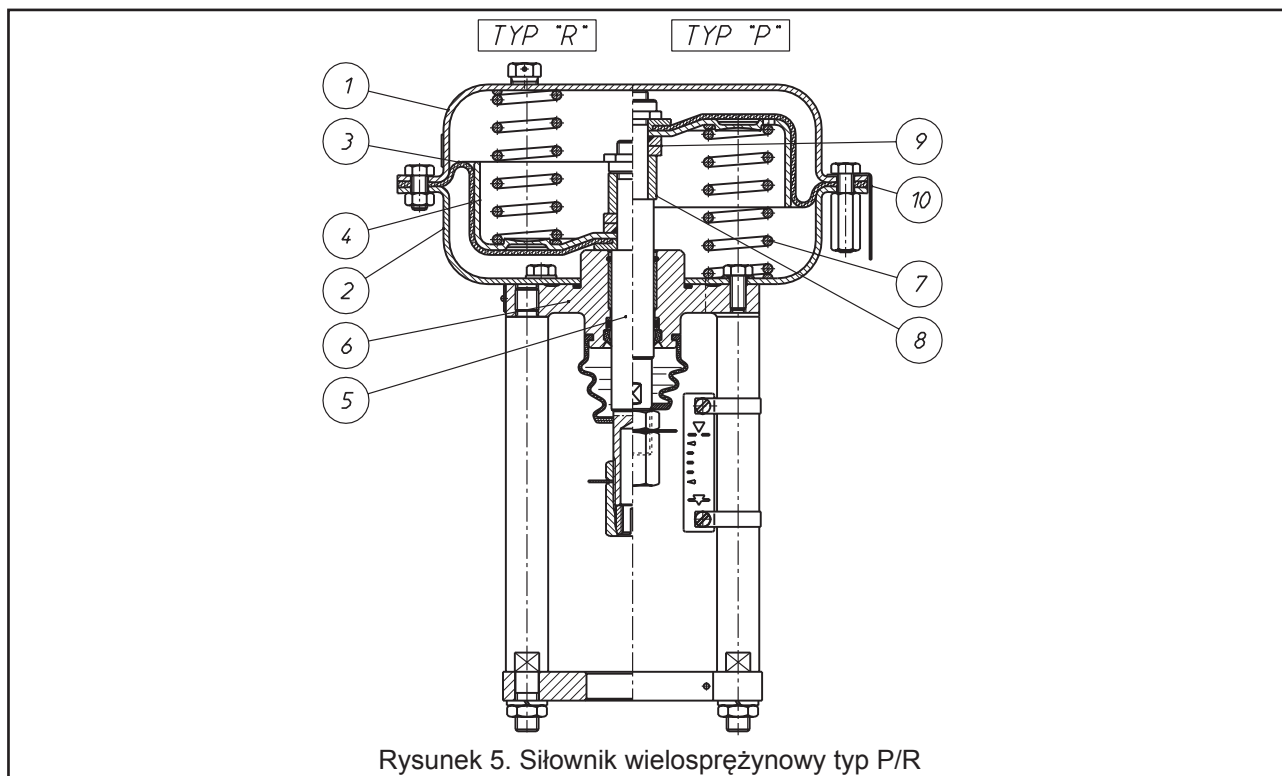
Zakresy sprężyn: 20...100 kPa; 40...120 kPa; 60...140 kPa - 3 sprężyny,  
 40...200 kPa; 80...240 kPa; 120...280 kPa - 6 sprężyn,  
 180...380 kPa - 12 sprężyn; (tylko dla wielkości 630-1000).

Max. ciśnienie zasilania: wielkość siłownika 160...630 - 600 kPa, dla wielkości siłownika 1000 - 500 kPa.

Zakres temperatury otoczenia siłownika: -40...+80°C.

Wyposażenie na żądanie:

- napęd ręczny górny,
- ustawnik pozycyjny pneumatyczny,
- ustawnik pozycyjny elektropneumatyczny,
- reduktor ciśnienia z filtrem,
- trójdrogowy zawór elektromagnetyczny,
- blok odcinający,
- wyłączniki krańcowe,
- zawór szybkiego spustu.



Rysunek 5. Siłownik wielosprężynowy typ P/R

## 2. Siłowniki elektryczne

Istnieje możliwość zastosowania dowolnego siłownika elektrycznego lub elektrohydraulicznego po odpowiednim przystosowaniu elementów łączących. Szczegółowe informacje i dane techniczne siłowników elektrycznych - wg oddzielnych kart katalogowych.

## 3. Napędy ręczne typ NN

Napędy umożliwiające ręczne sterowanie zaworem przystosowane do bezpośredniego mocowania na zaworze (bez dodatkowych elementów).

Tablica 18: Wielkości napędów.

Wielkość	Skok [mm]	Ilość obrotów na wykonanie skoku
250	20	5
400	20	5
630	38	9
1000	38; 50; 63	8; 10; 13

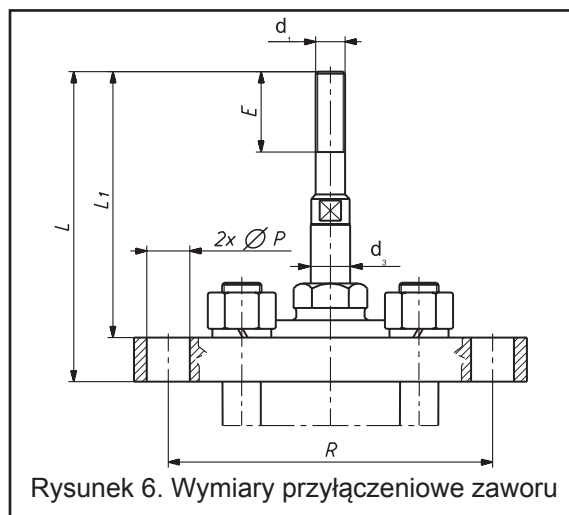
WYMIARY ZEWNĘTRZNE I PRZYŁĄCZENIOWE, MASY ZAWORÓW, SIŁOWNIKÓW PNEUMATYCZNYCH I NAPĘDÓW RĘCZNYCH:

Tablica 19. Wymiary przyłączeniowe zaworów [mm]

DN	$d_1$	$d_3$	E	L	$L_1$	P	R
15...25	M12x1,25	12	44	125	111	12,5	110
32...50				118	102	16,5	132
				20,5	160		
65...100				16	50	122	104
125...250	M16x1,5	20	95	200	180	20,5	160
			80	138	118	24,5	216

### Uwaga:

- 1) Wymiary R i  $\varnothing P$  mogą być inne na życzenie klienta, wymiar R=160 - wykonanie dla siłowników elektrycznych.
  - 2) Wymiary L i  $L_1$  - dla położenia grzyba - zawór zamknięty.
  - 3) Wymiar L=138 - dla siłowników elektrycznych.
- \*) DN125 - wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień.



Rysunek 6. Wymiary przyłączeniowe zaworu



Tablica 20. Wymiary zaworów z napędami [mm].

DN	A			G														H				
	CL150	CL300	PN10...40	dławnica standard.	dł. wydł. i mieszkowa	P/R 250	P/R 400	P/R 630	P/R 1000	NN 250	NN 400	NN 630	NN 1000	P/R 250	P/R 400	P/R 630	P/R 1000		NN 250	NN 400	NN 630	NN 1000
15	184	190	130	107	241	306	-	-	-	290	-	-	-	240	-	-	-	225	-	-	-	162
20	184	194	150	107	241	306	-	-	-	290	-	-	-	240	-	-	-	225	-	-	-	162
25	184	197	160	107	241	306	-	-	-	290	-	-	-	240	-	-	-	225	-	-	-	162
32	200	213	180	114	243	306	-	-	-	290	-	-	-	240	-	-	-	225	-	-	-	162
40	222	235	200	118	253	306	312	-	-	290	290	-	-	240	305	-	-	225	225	-	-	162
50	254	267	230	122	257	306	312	-	-	290	290	-	-	240	305	-	-	225	225	-	-	162
65	276	292	290	166	410	-	312	402	-	-	290	308	-	-	305	375	-	-	225	305	-	162
80	298	317	310	166	410	-	312	402	-	-	290	308	-	-	305	375	-	-	225	305	-	162
100	352	368	350	173	417	-	312	402	-	-	290	308	-	-	305	375	-	-	225	305	-	162
125	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień.																					
150	451	473	480	305	510	-	-	-	585	-	-	-	510	-	-	-	477	-	-	-	450	240
200	543	568	600	458	623	-	-	-	585	-	-	-	510	-	-	-	477	-	-	-	450	240
250	673	708	730	475	623	-	-	-	585	-	-	-	510	-	-	-	477	-	-	-	450	240

Uwaga: Ujęte w tablicy wymiary długości budowy „A” dla CL150 oraz CL300 dotyczą korpusów z przyłągą B lub RF. Dla pozostałych odmian wykonania korpusów, długości budowy „A<sub>1</sub>” należy obliczyć ze wzorów podanych w tablicy 21.

Tablica 21.

Rodzaj korpusu	Oznaczenie		A <sub>1</sub>
	PN	ANSI	
Z rowkiem CL300	D1	GF	A <sub>1</sub> = A + 5 x 2
Z wpustem CL300	F1	FF	
Z rowkiem do pierścienia CL300 DN15	J	RTJ	A <sub>1</sub> = A + 5,5 x 2
Z rowkiem do pierścienia CL150			A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
Z rowkiem do pierścienia CL300 DN20...40			A <sub>1</sub> = A + 8 x 2
Z rowkiem do pierścienia CL300 DN50...250			A <sub>1</sub> = A + 8 x 2

Tablica 22. Masy zaworów bez napędów [kg]

DN	Zawór z dławnicą	
	standardową	wydłużoną i mieszkową
15	6	9
20	7	10
25	7,5	11
32	9,5	13
40	11,5	16
50	14,5	20
65	20	28
80	28,5	36,5
100	42	50
125	110	120
150	120	135
200	180	195
250	320	335

Tablica 23. Masy siłowników [kg]

Typ siłownika	Masa
P / R - 250	10
P / R - N - 250	14,5
P / R - 400	16
P / R - N - 400	20,5
P / R - 630	30
P / R - N - 630	37
P / R - 1000	74
P / R - N - 1000	100

Tablica 24. Masy napędów ręcznych [kg]

Typ napędu	Masa
NN - 250	5,5
NN - 400	6,5
NN - 630	8,5
NN - 1000	40

## OZNACZENIE ZAWORU:



Typ napędu:	
- sił. pneumatyczny o działaniu prostym:	P
- sił. pneumatyczny o działaniu odwrotnym:	R
- sił. pneumatyczny z napędem ręcznym górnym	PN; RN
- elektryczny:	E
- ręczny	NN

Rodzaj dławnicy:	
- standardowa:	1
- wydłużona:	2
- mieszkowa:	3
- inna	X

Rodzaj uszczelnienia:	
- PTFE, plecionka	A
- PTFE, typ V	B
- PTFE, na tlen	C
- grafit, plecionka	D
- grafit rozprężony	E
- TA-Luft, PTFE	F
- TA-Luft, grafit	G

Szczelność zamknięcia:	
- podstawowa: IV kl.	4
- pęcherzykowa: VI kl.	6

Odciążenie grzyba:	
- grzyb nieodciążony	7
- grzyb odciążony	8

Klatki dławiące:	
- bez klatek dławiących	0

Charakterystyka i rodzaj grzyba:	
- liniowa, profilowy	L
- stałoprocentowa, profilowy	P
- szybkootwierająca, (on-off)	S
- inna	X

Materiał korpusu:	
- żeliwo szare	1
- żeliwo sferoidalne	2
- staliwo węglowe	3
- staliwo kwasoodporne	5
- inny	X

## PRZYKŁAD OZNACZANIA:

Zawór regulacyjny typ Z z siłownikiem pneumatycznym o działaniu odwrotnym z napędem ręcznym górnym, dławnicą wydłużoną, uszczelnienie trzpienia grafit rozprężony, szczelność zamknięcia kl. IV, z grzybem profilowym stałoprocentowym, materiał korpusu staliwo kwasoodporne:

RN-Z-2E470P5

Oznaczenie to umieszczone jest na tabliczce znamionowej zaworu.

Ponadto podane jest:

- wymiar nominalny zaworu [DN],
- oznaczenie ciśnienia nominalnego zaworu [PN],
- max. temperatura pracy [TS],
- max. ciśnienie pracy [PS]
- ciśnienie próby [PT]
- współczynnik przepływu [Kvs],
- skok grzyba [H],
- grupa płynów [1 lub 2],
- nr seryjny i rok produkcji.

## ZAMAWIANIE:

Zamówienie powinno zawierać informacje potrzebne do obliczenia zaworu według kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze zaworów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.

## ZAWORY REGULACYJNE PRZELOTOWE JEDNOGNAZDOWE TYP Z1A®

### ZASTOSOWANIE:

Stosowane są jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji przepływu cieczy, par i gazów. Szeroki zakres wykonań materiałowych, wysokie parametry w zakresie ciśnień i temperatur pracy, liczne odmiany konstrukcyjne przystosowane do wymagań procesu technologicznego sprawiają, że zawory te powinny być stosowane do najbardziej wymagających warunków w energetyce, petrochemii, ciepłownictwie, przemyśle chemicznym, hutnictwie itp. Na terenie Europy znane pod nazwą BR12A.

### CHARAKTERYSTYKA:

- różnorodne wykonania materiałowe odlewów korpusu i części wewnętrznych zaworu, przystosowane do określonych warunków pracy,
- wykonania konstrukcyjne ograniczające poziom generowanego hałasu, zwiększające odporność na kawitację i flashing, umożliwiające eliminację przepływu dławionego,
- szeroki zakres ciśnień nominalnych od PN10 do CL2500 oraz współczynników przepływu i charakterystyk regulacji,
- ograniczenie emisji mediów agresywnych i toksycznych do środowiska w wyniku zastosowania dławnic mieszkowych lub uszczelnień dławnicowych odpowiadających wymaganiom przepisów TA - LUFT,
- łatwy demontaż i montaż elementów wewnętrznych zaworu w celu dokonania przeglądu i serwisu,
- duża trwałość i niezawodność działania w wyniku zastosowania wysokiej jakości materiałów oraz technik ulepszania powierzchniowego (dogniatanie, stelliteowanie, obróbka cieplna, powłoki CrN),
- możliwość współpracy z siłownikami wielosprężynowymi typ P1/R1 (z jarzmem odlewanym) i P/R (kolumnowe) o całkowitej odwracalności działania i możliwości zmian zakresu sprężyn - bez dodatkowych części (przy zachowaniu ilości sprężyn),
- możliwość wyposażenia siłowników w napęd ręczny boczny (do P1/R1) lub górny (do P/R),
- możliwość diagnostyki układu "zawór - siłownik" w wyniku zastosowania inteligentnych ustawników elektropneumatycznych,
- szeroka gama napędów elektrycznych,
- możliwość wykonań specjalnych: do tlenu, wodoru; czynników o niskich temperaturach (ciekły tlen, azot); do gazów kwaśnych, zawierających H<sub>2</sub>S; z płaszczem grzewczym; do pracy w atmosferach wybuchowych zgodnie z dyrektywą 94/9/WE - ATEX,
- projektowanie i wytwarzanie wyrobu są zgodne z wymaganiami systemu zarządzania jakością ISO 9001 oraz dyrektywy 97/23/WE i przepisów AD2000 Merkblatt z przeznaczeniem do instalacji na rurociągach.



**Z1A®** - znak towarowy zarejestrowany w Urzędzie Patentowym RP



## BUDOWA I DANE TECHNICZNE:

**Korpus (1):** jednogniazdowy, odlewany

Wymiar nominalny: DN15; 20; 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300

Oznaczenie ciśnienia nominalnego:

- PN10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400 (wg PN-EN 1092-1:2010)
- PN-H-74306:1985; PN-H-74307:1985.
- CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 (wg PN-EN 1759-1:2005).

z następującym podziałem:

DN15...300:	PN10...100; CL150...CL600 *)
DN15...150:	CL900; PN160 *)
DN15...100:	PN250...400; CL1500...CL2500 *)

\*) wyższe ciśnienia nominalne dostępne po uzgodnieniu z producentem

Przyłącza:

- kołnierzowe: wg tabl. 1
- końcówki do spawania doczołowego typ BW; wg tabl. 19 i 20
- końcówki do spawania kielichowego typ SW; wg tabl. 21

Kołnierze stalowe CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 są tak zaprojektowane, aby można je było montować z kołnierzami wg norm amerykańskich ANSI / ASME B16.5 i MSS SP44. W systemie amerykańskim kołnierze są oznaczone wartościami znamionowymi w „Klasach”, którym to wartościom znamionowym przypisano oznaczenia ciśnień nominalnych (PN) zgodne z normą PN-ISO 7005-1:2002

Równoważne oznaczenia wg PN są następujące:

CL150:	PN 20	CL300:	PN 50
CL600:	PN 110	CL900:	PN 150
CL1500:	PN 260	CL2500:	PN 420

Tablica 1. Przyłącza kołnierzowe

Ciśnienie nominalne	Rodzaj przyłącza			
	Przyłga	Rowek	Wpust	Rowek do pierścienia
	Oznaczenie			
PN10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400	B <sup>3)</sup>	D <sup>1)</sup>	F <sup>1)</sup>	-
CL150; 300	B <sup>3)</sup>	DL (D1 <sup>2)</sup> )	F (F1 <sup>1)</sup> )	J (RTJ)
CL600; 900; 1500; 2500	B <sup>3)</sup> (RF)	DL (GF)	F (FF)	J (RTJ)

<sup>1)</sup> - do PN160; <sup>2)</sup> - tylko dla CL300; <sup>3)</sup> - B1 - (Ra=12,5 µm, struktura powierzchni współśrodkowa „C”), B2 - (Ra - według uzgodnień z klientem);  
( ) - oznaczenie przyłączy wg ASME B16.5

Możliwe jest wykonanie kołnierzy zgodnie z zamówieniem klienta wg wskazanych norm.

Długość budowy:

- zawory kołnierzowe wg PN-EN 60534-3-1; PN-M-74005; ISA S75.16-1993; rys. 5; tabl. 16; 17
- zawory z końcówkami do spawania; rys. 5; tabl. 18
- wg PN-EN 60534-3-3: dla PN 10...100 i CL150...600
- jak kołnierzowe PN 160: dla PN 160 i CL900
- jak kołnierzowe PN 400: dla PN 250...400 i CL1500...2500

Materiały:

- wg tabl. 2;
- Zależność ciśnienia i temperatury roboczej od ciśnienia nominalnego i materiału wg tabl.3...9.

**Dławnica (2):**

- standardowa
- wydłużona
- mieszkowa (PN10...40; CL150...300)

**Grzyb (3):**

- typ: nieodciążony, prowadzony w tulei, twardy. Regulacyjność: 50:1
- odmiany: profilowy, tłoczkowy-perforowany (wielootworowy),
- charakterystyka regulacji: stałoprocentowa - P  
liniowa - L  
szybkootwierająca - S (tylko dla grzybów profilowych)

**Gniazdo (4):**

- pasowane i uszczelnione z korpusem, twarde; (gniazdo szczelne po uzgodnieniu z producentem)

**Trzpień (5):**

- dogniatany i polerowany na powierzchni uszczelniającej.

**Klatka dociskowa (6A):**

- element mocujący gniazdo w korpusie

**Klatka dławiąca (6B):**

- wielootworowy element mocujący gniazdo i powodujący zmniejszenie spadku ciśnienia między gniazdem a grzybem.

**Uszczelki korpusu (7) i gniazda (8):** spiralne „grafit + 1.4404” w całym zakresie wykonania.

**Uszczelnienie trzpienia (9):**

- pakiet uszczelniający PTFE-V, dociskany sprężyną śrubową (17)
- pierścieniowe uszczelki formowane z plecionych sznurów uszczelniających (PTFE+GRAFIT)
- zestawy grafitowe (grafit rozprężony i jedwabisty) lub uszczelki z plecionych sznurów grafitowych.
- uszczelnienie TA-LUFT z pakietem uszczelniającym PTFE-V lub zestawem grafitowym, konstrukcja uszczelnień wg rys. 1 i 2, zakres stosowania wg tabl. 10

**Szczelność zamknięcia:** (wg PN-EN 60534-4)

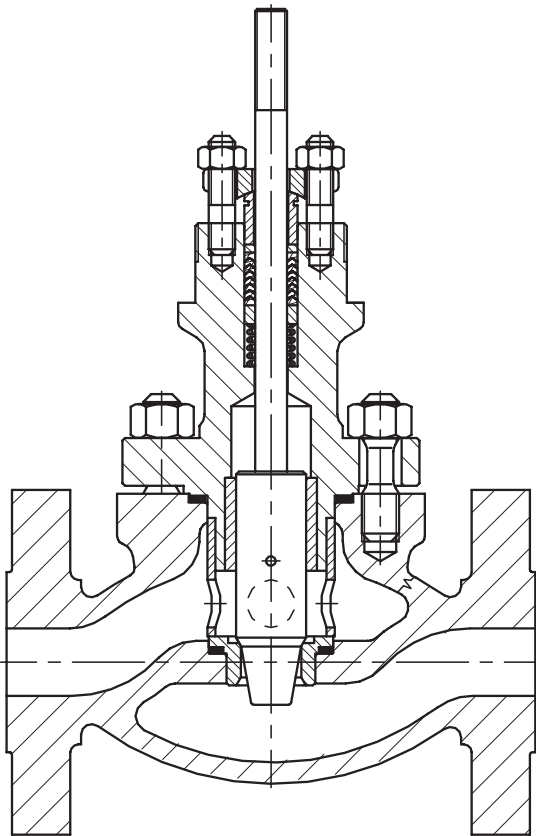
- podstawowa: (IV kl.) poniżej 0,01%  $Kv_s$
  - podwyższona: (V kl.)  $3 \cdot 10^{-4} D \cdot \Delta p$  [cm<sup>3</sup>/min]
- gdzie D (mm) -średnica gniazda wg tabl.11  
 $\Delta p$  [bar] -rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze zamkniętym.

**Kierunek przepływu czynnika:**

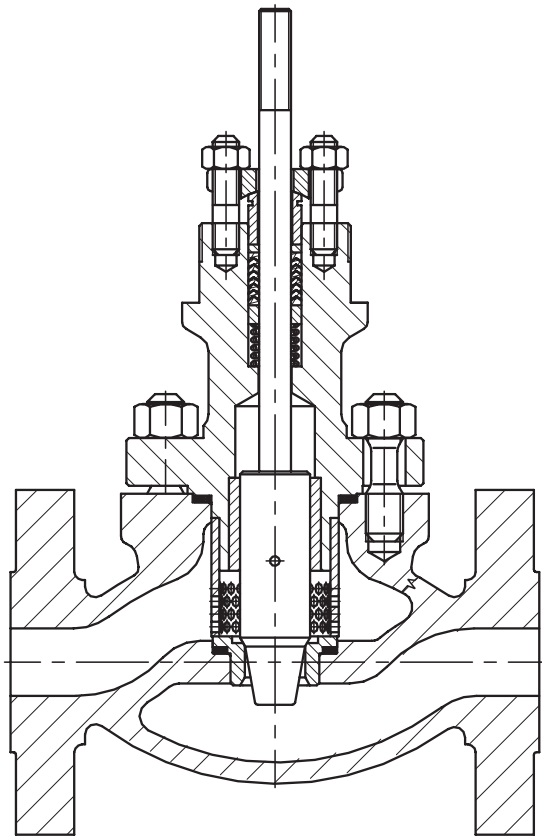
pod grzyb.

**Współczynniki przepływu:**

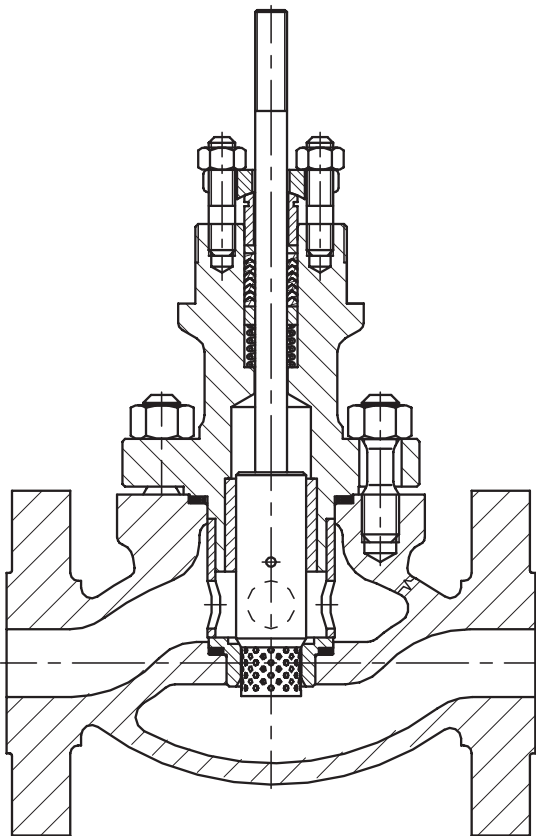
wg tabl. 11



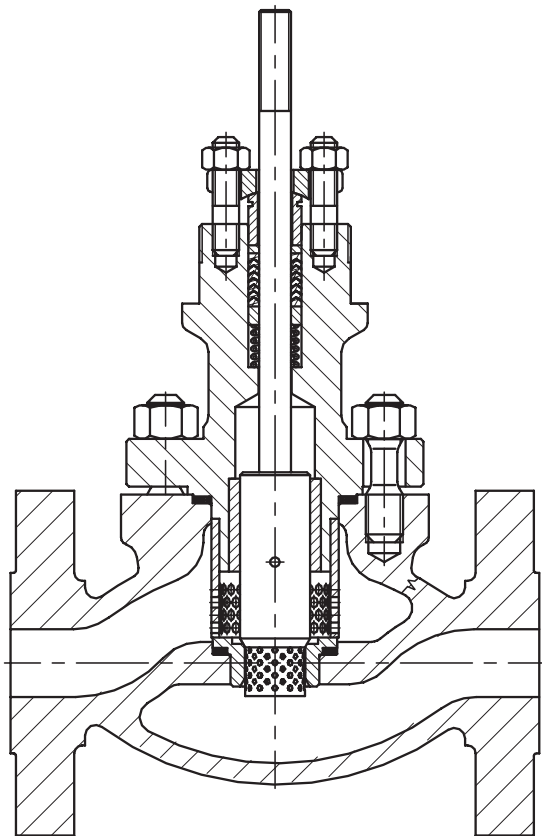
Rysunek 1a. Zawór Z1A - z grzybem profilowym i klatką dociskową.



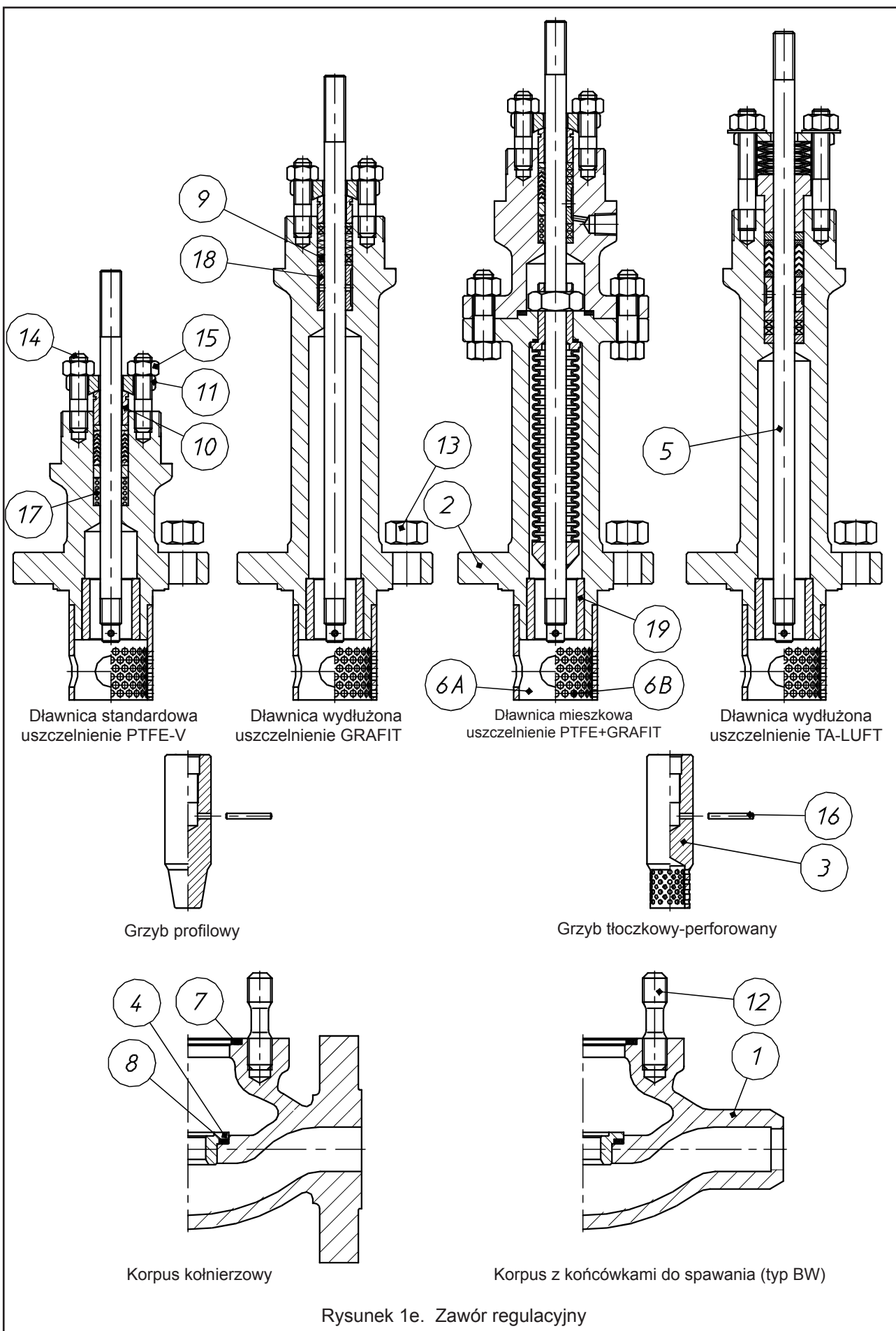
Rysunek 1b. Zawór Z1A - z grzybem profilowym i klatką dławiącą.



Rysunek 1c. Zawór Z1A - z grzybem perforowanym i klatką dociskową.



Rysunek 1d. Zawór Z1A - z grzybem perforowanym i klatką dławiącą.



Rysunek 1e. Zawór regulacyjny

Tablica 2. Wykaz części z materiałami

Poz.	Nazwa części		Materiały			
1	Korpus		GP 240 GH ; (1.0619) WCB	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) WC9	G20Mn5 ; (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408) CF8M
2	Dławnica	DN15...50	S 355 J2G3 (1.0570)	13CrMo4-4 ; (1.7335)	P355NL2 ; (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)
		DN80...300	GP 240 GH ; (1.0619) WCB	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) WC9	G20Mn5 ; (1.6220)	
3	Grzyb		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellit + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
4	Gniazdo		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellit X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna			
5	Trzpień		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellit + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
6A	Klatka dociskowa		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna			
6B	Klatka dławiąca					
7	Uszczelka korpusu		GRAFIT (98%) + 1.4404 (spiralna)			
8	Uszczelka gniazda					
9	Zestaw uszczelniający		PTFE + GRAFIT			
			PTFE „V” (Pierścienie)			
			GRAFIT			
10	Tuleja dociskowa		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)			
11	Dźwignia dociskowa		S 355 J2G3 ; (1.0570)			
12	Śruba korpusu	PN10...CL300	8.8	A4 - 70 *)		
		PN63...CL2500	42CrMo4 (1.7225)	21CrMoV5-7 (1.7709)	X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)	
13	Nakrętka korpusu	PN10...CL300	8.8	A4 - 70 *)		
		PN63...CL2500	42CrMo4 (1.7225)	21CrMoV5-7 (1.7709)	X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)	
14	Śruba dławnicy		8.8	A4 - 70 *)		
15	Nakrętka dławnicy		8.8	A4 - 70 *)		
16	Kolek z karbami		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)			
17	Sprężyna		12R10 (SANDVIK)			
18	Tuleja dystansowa		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)			
19	Tuleja prowadząca		X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellit + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
Normy materiałowe						
Materiał			Numer normy			
GP 240 GH ; (1.0619)			PN-EN 10213-2			
WCB			ASTM A 216			
G20Mn5 ; (1.6220)			PN-EN 10213-3			
G17CrMo 9-10 ; (1.7379)			PN-EN 10213-2			
WC9			ASTM A 217			
GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408)			PN-EN 10213-4			
CF8M			ASTM A 351			
S 355 J2G3 ; (1.0570)			PN-EN 10025			
P355 NL2 ; (1.1106)			PN-EN 10028-3			
13CrMo4-4; (1.7335)			PN-EN 10028			
X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			PN-EN 10088			
X17CrNi 16-2 ; (1.4057)			PN-EN 10088			
C45 (1.0503)			PN-EN 10083-1			
X30Cr13 (1.4028)			PN-EN 10088			
8.8			EN 20898-1			
A4-70 *)			EN ISO 3506-2			
42CrMo4 (1.7225)			EN 10269			
21CrMoV5-7 (1.7709)			EN 10269			
X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)			EN 10269			

**UWAGA:**

\*) - stosowane dla ciśnień nominalnych PN10...CL600.

W ramach technologii utwardzania elementów wewnętrznych zaworu stosuje się:

a) stellitowanie - napawanie powierzchniowe stellitem: ~ 40HRC

b) pokrycie CrN - wprowadzenie azotku chromu do warstwy zewnętrznej detalu na głębokość ok. 0,1mm; ~950HV

c) obróbka cieplna: grzyb (~45HRC), gniazdo (~35HRC), trzpień (~35HRC), klatki (~35HRC), tuleja prowadząca (~45HRC)

Tablice 3...9. Dopuszczalne nadciśnienie robocze dla materiałów przy odpowiednich temperaturach

Tablica 3.		Materiał: GP240GH (1.0619) wg PN-EN 10213-2								
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]								
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]								
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9	
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5	
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5	
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8	
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8	
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7	
PN63	PN-EN 1092-1	63	58,5	55,5	52,5	48	43,5	40,5	37,5	
PN100		100	92,8	88	83,3	76,1	69	64,2	59,5	
CL600	PN-EN 1759-1	90,5	80,2	76,1	72	65,8	59,7	55,5	51,4	
CL900		136	120	114	108	98,7	89,5	83,3	77,1	
PN160	PN-EN 1092-1	160	148,5	140,9	133,3	121,9	110,4	102,8	95,2	
PN250		250	232,1	220,2	208,3	190,4	172,6	160,7	148,8	
CL1500	PN-EN 1759-1	226	201	190	180	165	149	139	129	
PN320	PN-EN 1092-1	320	297,1	281,9	266,6	243,8	220,9	205,7	190,4	
PN400		400	371,4	352,3	333,3	304,7	276,1	257,1	238	
CL2500	PN-EN 1759-1	377	334	317	300	274	249	231	214	

**UWAGI:**

1. Dopuszcza się stosowanie staliwa węglowego i staliwa kwasoodpornego dla temperatur niższych niż w tablicach 3...9, pod warunkiem odpowiedniego obniżenia ciśnienia roboczego, badania udarności w temperaturze pracy i obróbki cieplnej odlewu. Szczegóły należy uzgodnić z producentem.
2. Ciśnienia robocze dla pośrednich wartości temperatur można obliczyć stosując interpolację.
3. Zakres temperatury dla zaworów kołnierzych: do +537°C, zaworów z końcówkami do spawania: do +650°C

Tablica 4.		Materiał: G17CrMo 9-10 (1.7379) wg PN-EN 10213-2																
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]																
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]																
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	10	10	10	10	9,7	9,2	9	8,8	7,6	6,4	5,6	4,9	4,2	3,7	3,2
PN16		16	16	16	16	16	16	16	15,6	14,8	14,4	14	12,1	10,2	8,9	7,8	6,8	5,9
CL150	PN-EN 1759-1	19,5	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	3,7	2,8	2,4	2	1,7	1,4	-
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	25	25	25	25	24,4	23,2	22,6	22	19	16	14	12,2	10,7	9,2	8
PN40		40	40	40	40	40	40	40	39	37,1	36,1	35,2	30,4	25,7	22,4	19,6	17,1	14,8
CL300	PN-EN 1759-1	51,7	51,5	50,2	48,3	46,3	42,8	40,2	36,6	35,1	33,8	31,7	28,2	26,6	23,5	20,6	17,8	15,5
PN63	PN-EN 1092-1	63	63	63	63	63	63	61,5	58,5	57	55,5	48	40,5	35,4	30,9	27	23,4	20,4
PN100		100	100	100	100	100	100	97,6	92,8	90,4	88	76,1	64,2	56,1	49	42,8	37,1	32,3
CL600	PN-EN 1759-1	103	103	100	96,7	92,6	85,7	80,4	73,1	70,2	67,6	63,3	56,4	53,3	47,1	41,1	35,7	31,1
CL900		155	155	151	145	139	129	121	110	105	101	95	84,6	79,9	70,6	61,7	53,5	46,6
PN160	PN-EN 1092-1	160	160	160	160	160	160	156,1	148,5	144,7	140,9	121,8	102,8	88,9	78,4	68,5	59,4	51,8
PN250		250	250	250	250	250	250	244	232,1	226,1	220,2	190,4	160,7	140,4	122,6	107,1	92,8	80,9
CL1500	PN-EN 1759-1	259	258	251	242	232	214	201	183	175	169	158	141	133	118	103	89,1	77,7
PN320	PN-EN 1092-1	320	320	320	320	320	320	312,3	297,1	289,5	281,9	243,7	205,7	179,8	156,9	137,1	118,8	103,6
PN400		400	400	400	400	400	400	390,4	371,4	361,8	352,3	304,7	257,1	224,7	196,1	171,4	148,5	129,5
CL2500	PN-EN 1759-1	431	429	418	403	386	357	335	305	292	282	264	235	222	196	171	149	130

Tablica 5.		Materiał: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) wg PN-EN 10213-4																	
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]																	
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	600
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]																	
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7	-	6,6	-	-	-	-	6,5	5,6
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7	-	10,5	-	-	-	-	10,4	8,9
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	3,7	2,8	2,4	2	1,7	1,4	-	-
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8	-	16,5	-	-	-	-	16,3	14
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9	-	26,4	-	-	-	-	26	22,4
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9	26,6	26,4	26,3	22,5	22,4	22,3	22,2	-
PN63	PN-EN 1092-1	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45	43,2	-	42,4	-	41,7	-	-	-	-	41,1	35,4
PN100		100	100	90,9	84,2	79,5	74,2	71,4	68,5	-	67,3	-	66,1	-	-	-	-	65,2	56,1
CL600	PN-EN 1759-1	93,4	85	77,8	70,6	65,8	61	57,6	55,2	54,5	53,8	53,3	52,8	52,6	44,9	44,8	44,6	44,4	-
CL900		140	127	117	106	98,6	91,4	86,4	82,8	81,7	80,6	79,9	79,2	78,9	67,4	67,1	66,9	66,7	-
PN160	PN-EN 1092-1	160	160	145,5	134,8	127,2	118,8	114,2	109,7	-	107,8	-	105,9	-	-	-	-	104,3	89,9
PN250		250	250	227,3	210,7	198,8	185,7	178,5	171,4	-	168,4	-	165,4	-	-	-	-	163	140,4
CL1500	PN-EN 1759-1	233	212	194	176	164	152	144	138	136	134	133	132	132	112	112	111	111	-
PN320	PN-EN 1092-1	320	320	291	269,7	254,4	237,7	228,5	219,4	-	215,6	-	211,8	-	-	-	-	208,7	179,8
PN400		400	400	363,8	337,1	318	297,1	285,7	274,2	-	269,5	-	264,7	-	-	-	-	260,9	224,7
CL2500	PN-EN 1759-1	389	354	324	294	274	254	240	230	227	224	222	220	219	187	187	186	185	-



## WYKONANIA

Dobór wykonania konstrukcyjnych i materiałowych zaworu zależy od warunków pracy. Podstawowe wykonanie na normalne warunki pracy stanowią zawory z grzybem profilowym i kłatką dociskową. W przypadku występowania hałasu powyżej poziomu akceptowanego przez klienta (najczęściej 85 dBA) należy stosować grzyby perforowane. Są one konstrukcyjnie zamienne z grzybami profilowymi i pozwalają na obniżenie poziomu hałasu o ok. 10 dBA w stosunku do wykonania podstawowego. Dodatkowo zmniejszenie hałasu (o 5 dBA) uzyskuje się przez zastosowanie klatki dławiącej, która powoduje zmniejszenie spadku ciśnienia między gniazdem i grzybem. Wykonanie to zalecane jest również w przypadku występowania przepływu dławionego, kawitacji i flashingu. Konstrukcje wielootworowe charakteryzują się większym współczynnikiem odzysku ciśnienia  $F_L$  co pozwala na uzyskanie większego przepływu przy takich samych wartościach  $Kv_s$  i  $\Delta p$  w stosunku do wykonania podstawowego. Dla mediów ściśliwych w wielu przypadkach korzystne jest stosowanie przyłączy redukcyjnych na wylocie zaworu (dyfuzorów). Dobór rozwiązania konstrukcyjnego zaworu oparty jest o obliczenia komputerowe współczynnika przepływu, poziomu hałasu, stanu medium, a skuteczność tych działań zależy od dokładności danych dostarczonych przez klienta.

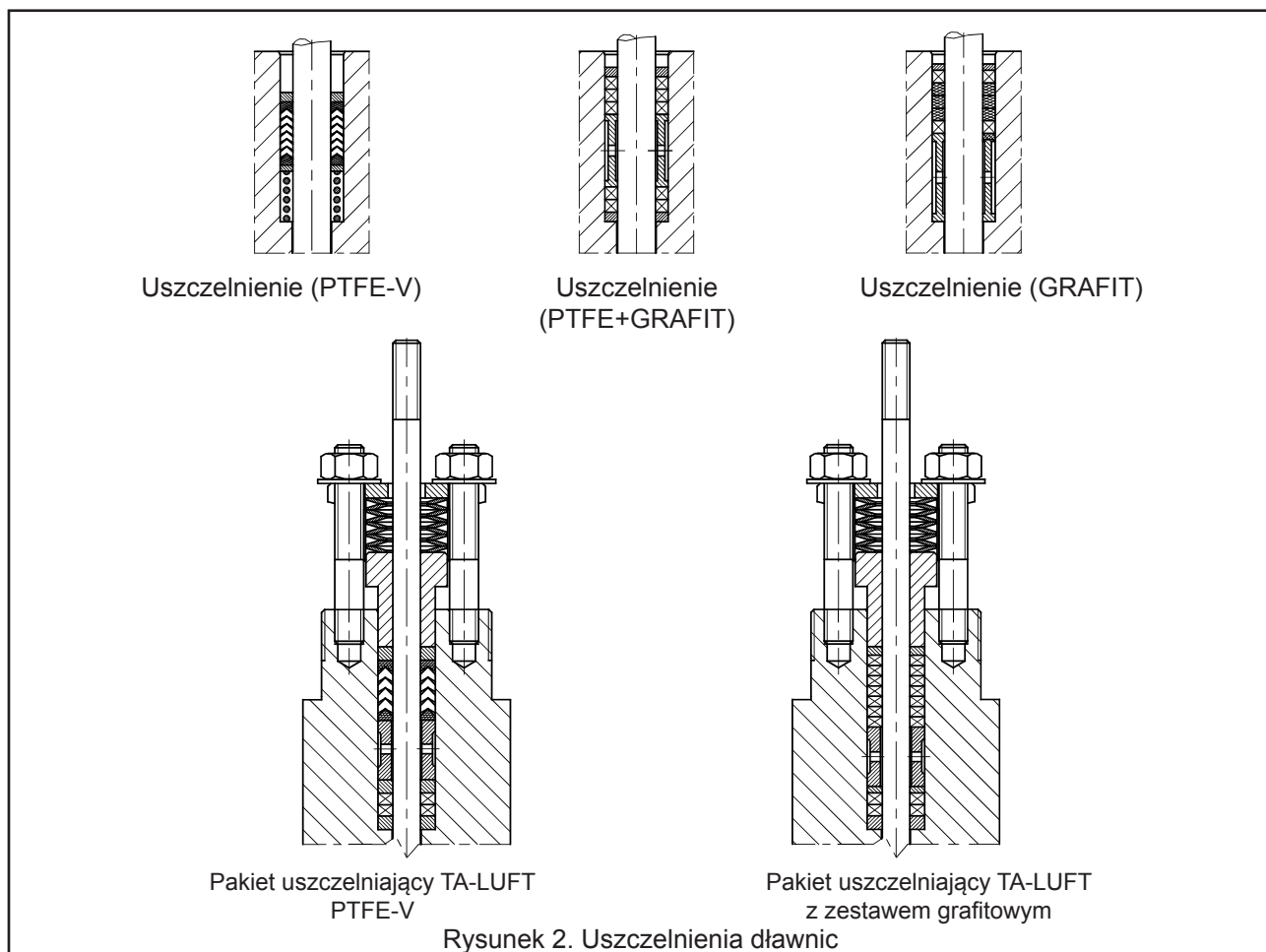
W uzasadnionych przypadkach (hałas, przepływ dławiony) dyfuzory mogą być wyposażone w dodatkowe wielootworowe struktury dławiące w postaci płyt mocowanych między kołnierzami lub spawanych do wnętrza dyfuzora. Na życzenie klienta, a również w przypadku, gdy uzasadniają to warunki przepływu, proponowane są wykonania specjalne w zakresie materiałów, współczynników przepływu, charakterystyk regulacji, szczelności zamknięcia itp.

Tablica 10: Rodzaje uszczelnień i zakresy ich stosowania.

Rodzaj uszczelnienia	PN	Temperatura [°C]		
		Rodzaj dławownicy		
		Standardowa	Wydłużona	Mieszkowa
PTFE-V	do CL600 )*	-46...+200	-198...-46 +200...+300	-100...+200
PTFE + Grafit				
PTFE-V / TA-LUFT				
Grafit	do CL2500 )*	+200...+300	+300...+537 ,( +650)**	+200...+400
Grafit / TA-LUFT				

)\* PN10...40; CL150...300 - dla dławownicy mieszkowej

)\*\* - dla zaworów z końcówkami do spawania



Tablica 11: Współczynniki przepływu  $Kv_s$  dla grzybów profilowych i perforowanych.

Kvs					Skok	Średnica gniazda [D]	F <sub>D</sub>		Wymiar nominalny DN													
Grzyby profilowe			Grzyby perforowane				IV kl.	V kl.	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300			
L	P	S	L	P	[mm]	[mm]	[kN]															
0,1	-	-	-	-	20	6,35	0,1	0,65														
0,16	-	-	-	-																		
0,25	-	-	-	-																		
0,4	-	-	-	-																		
0,63	-	-	-	-																		
1,0	-	-	-	-																		
1,6	-	-	-	-						9,52	0,15	1,0										
2,5	-	-	-	-						12,7	0,2	1,3										
4,0	4,8	-	-	-						19,05	0,3	1,95										
6,3	7,6	-	-	-						20,64	0,33	2,1										
10	12	-	6,3	-						25,25	0,4	2,6										
16	20	-	10	-						31,72	0,5	3,3										
25	30	-	16	-						41,25	0,7	4,6										
40	48	-	25	-						50,8	0,8	5,2										
63	-	-	40	-	38	66,7	1,1	7,2														
94	115	-	63	-			88,9	1,4	9,1													
125	-	-	125	-			107,92	1,7	11													
160	192	-	160	-			126,95	2,0	13													
250	-	-	180	125		50	158,72	2,5	16													
320	384	-	260	200				195	3,1	20												
500	600	-	425	320		63	203,2	3,2	21													
630	-	-	630	400																		
800	960	-	720	500		80																

wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych

Współczynniki obliczeniowe

Grzyby profilowe:  $F_L=0,9$ ;  $X_F=0,72$ ;  $F_D=0,46$ ;  $xF_z=0,65$   
 Grzyby perforowane:  $F_L=0,95$ ;  $X_F=0,78$ ;  $F_D=0,1$ ;  $xF_z=0,75$

**UWAGA**

- - brak wykonań dla PN250...CL2500
- Grzyby z charakterystyką szybkootwierającą (S) - tylko dla maksymalnych wartości  $Kv_s$  dla poszczególnych DN.

**DOPUSZCZALNE SPADKI CIŚNIENIA  $\Delta p$ .**

Spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar] w tabl.13 dotyczą zaworu zamkniętego i wyliczone są ze względu na możliwości napędu zaworu. Rzeczywiste spadki ciśnienia nie powinny przekraczać 70% wartości dopuszczalnego nadciśnienia roboczego dla danego ciśnienia nominalnego, wykonania materiałowego i temperatury roboczej wg tablic 3...9.

$$\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2} \quad \text{lub} \quad F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$$

gdzie  $\Delta p$  [bar] - obliczeniowy spadek ciśnienia  
 $F_s$  [kN] - siła dyspozycyjna siłownika (tabl. 12)  
 $F_D$  [kN] - siła docisku grzyba do gniazda (tabl. 11)  
 $D$  [mm] - średnica gniazda (tabl. 11)

Tablica 12: Siła dyspozycyjna  $F_s$  [kN] siłowników pneumatycznych

Wielkość siownika	Siłownik prosty P ; P1			Siłownik odwrotny R ; R1					
	Ciśnienie zasilania [kPa]			Zakres sprężyn [kPa]					
	140	250	400	20 - 100	40 - 120; 40 - 200	60 - 140	80 - 240	120 - 280	180 - 380
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
R-630T	-	-	-	2,6	5,0	7,6	10,0	15,2	22,6
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0
1500	6,0	22,5	45,0	3,0	6,0	9,0	12,0	18,0	27,0
1500T	12,0	45,0	90,0	6,0	12,0	18,0	24,0	36,0	54,0

**UWAGA:**

- Dla siłowników prostych P;P1 przyjęto zakres sprężyn: 20 - 100kPa.
- Dla siłowników elektrycznych i innych, wartość  $\Delta p$  można obliczyć wg powyższego wzoru i danych z tabl. 11, przyjmując za siłę dyspozycyjną  $F_s$  wartość udźwigu nominalnego wg karty katalogowej danego siłownika.



Tablica 13: Spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar] dla zaworów z siłownikami pneumatycznymi, dla IV i V klasy szczelności zamknięcia.

Średnica gniazda [mm]	Wielkość siłownika	Wzrost ciśnienia sterującego - zawór zamyka. Zakres sprężyn 20...100 kPa						Wzrost ciśnienia sterującego - zawór otwiera													
		IV klasa			V klasa			IV klasa						V klasa							
		Ciśnienie zasilania [kPa]						Zakres sprężyn [kPa]						Zakres sprężyn [kPa]							
		140	250	400	140	250	400	20...100	40...120	40...200	60...140	80...240	120...280	180...380	20...100	40...120	40...200	60...140	80...240	120...280	180...380
		$\Delta p$ [bar]																			
do 12,7	250	61	273	280	-	188	280	23	61	100	138	215	-	-	-	15	54	130	-		
	400	107	280	-	23	280	-	47	110	173	236	280	-	-	22	85	148	274	-		
19,05	250	24	118	240	-	62	190	7	24	41	58	93	-	-	-	-	-	36	-		
	400	45	196	280	-	14	280	17	45	72	100	155	-	-	-	15	43	98	-		
20,64	250	20	100	210	-	48	159	5	20	34	49	78	-	-	-	-	-	26	-		
	400	37	166	280	-	115	280	14	37	60	84	131	-	-	-	9	32	79	-		
	630	65	272	280	11	218	280	27	65	103	140	216	280	-	11	49	86	162	274		
	R-630T	-	-	-	-	-	-	65	140	216	280	280	280	11	86	162	237	280	280		
25,25	250	12	67	142	-	23	98	2	12	22	32	52	-	-	-	-	-	8	-		
	400	24	112	232	-	68	188	8	24	40	56	88	-	-	-	-	12	44	-		
	630	42	180	280	-	136	280	17	42	67	92	143	218	-	-	23	48	98	174		
	R-630T	-	-	-	-	-	-	42	92	143	193	280	280	-	48	98	149	249	280		
31,72	250	6	41	88	-	5	53	-	6	12	19	31	-	-	-	-	-	-	-		
	400	14	70	145	-	34	110	4	14	24	34	54	-	-	-	-	-	19	-		
	630	25	113	232	-	78	197	10	25	41	57	90	137	-	-	6	21	54	101		
	R-630T	-	-	-	-	-	-	25	57	89	121	185	280	-	22	54	85	149	245		
41,25	250	2	23	51	-	-	24	-	2	6	10	17	-	-	-	-	-	-	-		
	400	7	40	84	-	12	57	1	7	13	19	31	-	-	-	-	-	3	-		
	630	13	63	130	-	35	102	4	13	22	31	49	75	-	-	-	3	21	48		
	R-630T	-	-	-	-	-	-	14	32	51	70	108	164	-	5	24	43	81	137		
50,8	630	9	43	90	-	21	69	2,5	9	15	21	34	53	-	-	-	-	12	30		
	1000	16	71	146	-	49	124	6	16	26	36	56	86	-	-	4	14	34	64		
	1500	25	107	218	3	85	196	10	25	40	55	84	129	-	3	18	33	62	107		
66,7	630	4	24	50	-	6	33	-	4	8	11	18	29	-	-	-	-	-	11		
	1000	8	40	83	-	22	65	3	8	14	20	31	48	-	-	-	2	14	30		
	1500	14	61	125	-	44	108	5	14	23	31	48	74	-	-	5	14	30	56		
88,9	630	1,5	12	28	-	-	15	-	1	3	5	9	16	-	-	-	-	-	3		
	1000	4	22	46	-	10	34	1	4	7	11	17	27	-	-	-	-	5	14		
	1500	7	34	70	-	21	58	3	7	12	17	27	41	-	-	-	5	14	29		
107,92	1000	3	14	30	-	4	20	-	3	5	7	11	18	-	-	-	-	1	8		
	1500	5	23	47	-	13	37	1	5	8	11	18	28	-	-	-	1	8	17		
	1500T	11	48	96	1	37	86	5	11	18	24	37	57	-	1	8	14	27	47		
126,95	1000	1,5	10	22	-	1	13	-	1	3	4	7	12	-	-	-	-	-	3		
	1500	3	16	34	-	8	25	-	3	6	8	13	20	-	-	-	-	4	11		
	1500T	8	34	70	-	25	61	3	8	13	17	27	41	-	-	4	9	18	33		
158,72	1000	0,5	6	13	-	-	6	-	-	1	2	4	7	-	-	-	-	-	-		
	1500	2	10	21	-	3	14	-	2	3	5	8	12	-	-	-	-	1	6		
	1500T	5	21	44	-	14	37	2	5	8	10	17	26	-	-	1	4	10	19		
195	1500	-	7	14	-	-	8	-	1	2	3	5	8	-	-	-	-	-	2		
	1500T	3	14	29	-	8	23	1	3	5	7	11	17	-	-	-	1	5	11		
203,2	1500	-	6	13	-	-	7	-	-	2	3	4,5	7	-	-	-	-	-	2		
	1500T	3	13	27	-	7	21	-	3	4,5	6	10	16	-	-	-	-	5	10		

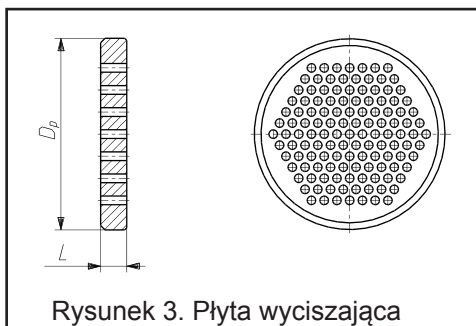
**UWAGA:**

1. W tablicy 13 podano teoretyczne dopuszczalne spadki ciśnienia. Rzeczywiste spadki ciśnienia uwzględniające tolerancję wykonania sprężyn oraz tarcie części wewnętrznych siłownika są o 20% niższe od podanych. Tak dobrane spadki ciśnienia gwarantują uzyskanie szczelności wewnętrznej zamknięcia armatury.
2. W zaworach o działaniu „wzrost ciśnienia sterującego - zawór otwiera” siłownik z zakresem sprężyn 40-120kPa może być zastąpiony siłownikiem z zakresem 40-200kPa, przy tych samych spadkach ciśnień.
3. Dla siłowników o działaniu odwrotnym (typ R lub R1) ciśnienie zasilania powinno być większe o minimum 40kPa od górnego zakresu sprężyn.

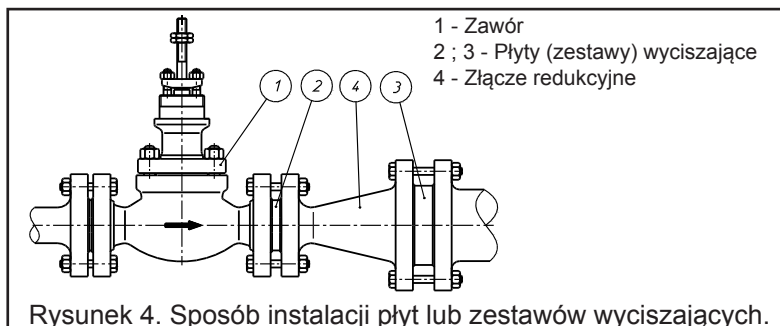
### OGRANICZENIE HAŁASU:

W przypadku, gdy poziom generowanego podczas pracy zaworu hałasu spowodowanego kawitacją lub zjawiskami aerodynamicznymi przekroczy akceptowaną przez klienta wartość, należy obniżyć ją stosując następujące rozwiązania:

- grzyby perforowane (rys.1 i tabl. 11)
- płyty wyciszające na wylocie zaworu lub/i wewnątrz złącza redukcyjnego (rys. 3,4 oraz tabl. 14)
- złącze redukcyjne (dyfuzory) - (rys.4).



Rysunek 3. Płyta wyciszająca



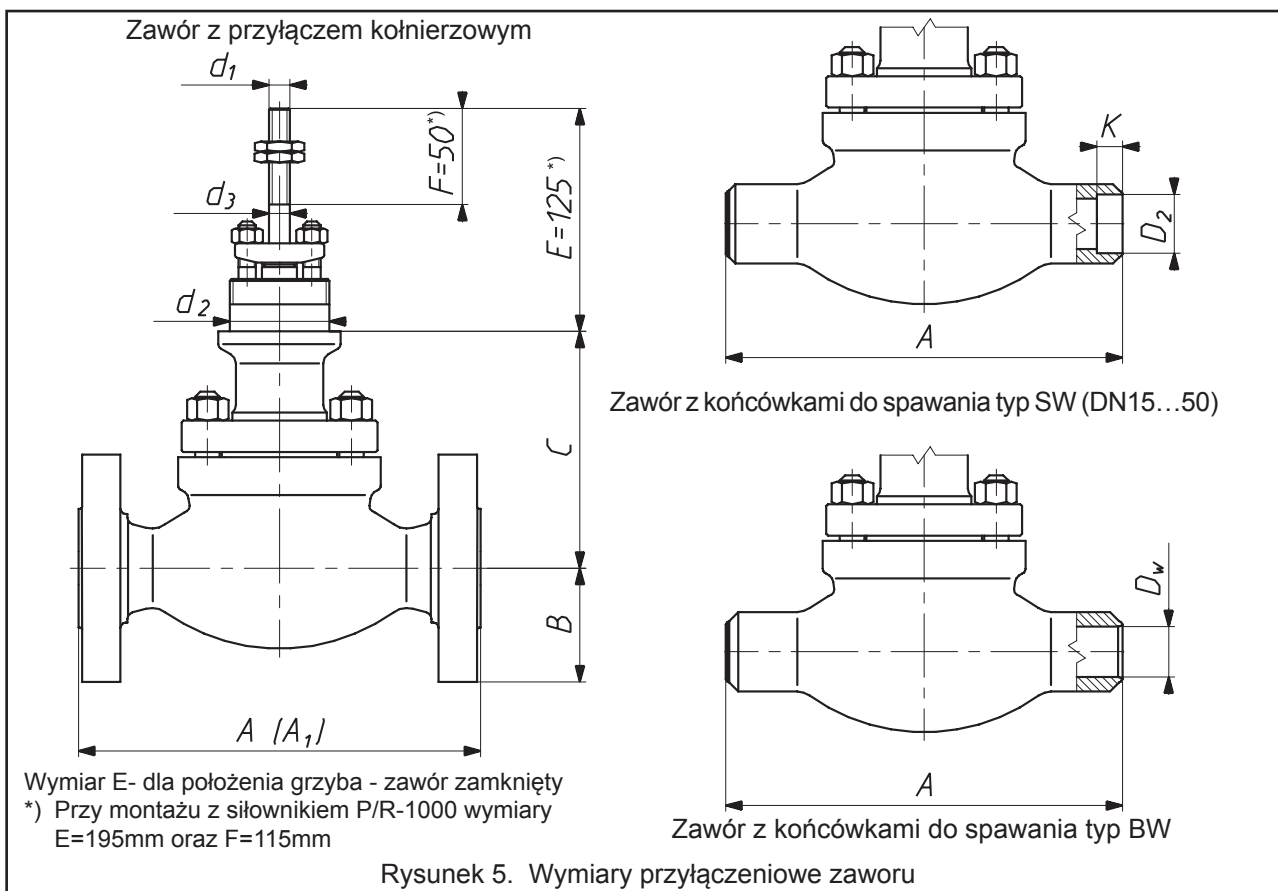
Rysunek 4. Sposób instalacji płyt lub zestawów wyciszających.

Tablica 14: Wymiary i współczynniki przepływu płyt wyciszających.

DN	15	20	25	40	50	80	100	150	200	250	300	350			
Kvs	4	6,3	10	25	40	94	160	320	500	800	1000	1500			
	3,6	5,7	9	22,5	36	84	144	288	450	720	900	1350			
	3,2	5	8	20	32	75	128	256	400	640	800	1200			
	2,8	4,4	7	17,5	28	66	112	224	350	560	700	1050			
L [mm]	5			6			10			15			20		
Dp [mm]	45	58	68	88	102	138	162	218	285	345	410	465			

Zestawy wyciszające wielopłytkowe konstruowane są pod indywidualne wymagania procesu technologicznego.

### WYMIARY GABARYTOWE I MASY



Tablica 15a: Wymiary przyłączeniowe zaworów regulacyjnych

DN	15...25						40						50					
PN/CL	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500
B max	63	70	75	80	90	90	75	85	93	98	110	110	83	98	108	105	118	
C	DS	135	149	193			145		172		214		155		175		237	
	DW	306	320	364			316		348		385		326		345		402	
	DM	254	-	-	-	-	254	-	-	-	-	-	270	-	-	-	-	-
Masa [kg]	8	8,5		9,5			15,5	17,5	19	20	22	23	22	25	28	31	33	34

DN	80						100						150		
PN/CL	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10...CL300	PN63...CL600	CL900;PN160
B max	105	145	120	133	138	153	128	138	145	155	168	185	160	178	190
C	DS	206	233	257			217		252		329		287		365
	DW	375	402	447			407		442		498		426		483
	DM	405	-	-	-	-	405	-	-	-	-	-	470	-	-
Masa [kg]	40	43	44	50	51	52	65	72	75	86	89	95	132	147	156

DN	200			250		
PN/CL	PN10...CL300	PN63...CL600	PN10...CL300	PN10...CL300 (kv800)	PN63...CL600	
B max	190	235		258		255
C	DS	439		458		
	DW	539		558		
	DM	580	-	580	660	-
Masa [kg]	195	220	320	330	360	

DN300 - wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych.  
(dotyczy tablic nr. 15a i 15b).

UWAGA: Masa zaworu z dławnicą standardową bez siłownika.

Tablica 15b: Wymiary przyłączeniowe zaworów regulacyjnych

DN	15...50	40...50	80...100	80; 100	100	150	200	200; 250		250			
Kvs <sup>1)</sup>	0,1...16	25...40	63; 94	125; 160	63...160	250; 320	94	125; 160	250; 320	500	630	800	
Skok	20		38		50		38		50		63		80
d <sub>1</sub>	M12x1,25		M16x1,5		M20x1,5		M16x1,5		M20x1,5		M24x1,5		
d <sub>2</sub> <sup>2)</sup>	57,15 / 2 1/4"-16UN2A				84,15 / 3 5/16"-16NS2A		95,25 / 3 3/4"-12UN2A						
d <sub>3</sub>	12		16		20		24						
Siłownik	160 250 400 630 R-630T		630 1000 1500		1000 1500 1500T		1000 1500		1000 1500 1500T		1500 1500T		

UWAGA:

<sup>1)</sup> Wartości Kvs dla grzybów profilowych L i P. Dla innych grzybów wartość Kvs wg tabl. 11 dla tej samej średnicy gniazda.

<sup>2)</sup> Dla zaworów DN80 i 100 z uszczelnieniem TA-LUFT wymiar d<sub>2</sub> = 84,15.

Tablica 16: Długości budowy zaworów regulacyjnych z przyłączem kołnierzymym.

DN	Wymiar A [mm]										
	PN / DIN					CL					
	10; 16; 25; 40	63 - 100	160	250 - 320	400	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500
15	130	230*	230*	260*	300*	184	190	203	236	273	308
20	150	230	230	260	300		194	206	241		
25	160						197	210	248		
40	200	260	260	300	350	222	235	251	270	311	359
50	230	300	300	350	400	254	267	286	311	340	400
80	310	380	380	450	500	298	317	336	387	460	498
100	350	430	430	520	580	352	368	394	464	530	575
150	480	550	550	**	**	451	473	508	556	**	**
200	600	650	**	**	**	543	568	610	**	**	**
250	730	775	**	**	**	673	708	752	**	**	**
300	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych										
*UWAGA! Dla DN15 (wg PN) przyjęto długości budowy jak dla DN20 (z wyjątkiem PN10; 16; 25; 40)											
** wyższe ciśnienia nominalne dostępne po uzgodnieniu z producentem											

UWAGA: Ujęte w tablicy 16 wymiary długości budowy „A” dla CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 dotyczą korpusów z przyłągą B (RF). Dla pozostałych wykonanych długości budowy  $A_1$  można obliczyć na podstawie zależności określonych w tabl. 17

Tablica 17: Algorytmy do obliczania długości zabudowy zaworów regulacyjnych z przyłączem kołnierzymym:

- z rowkiem
- z wpustem
- z rowkiem do pierścienia

Rodzaj korpusu i oznaczenie	Ciśnienie CL	DN	$A_1$
PN / ANSI			
Z rowkiem DL / (GF) Z wpustem F / (FF)	CL300	15...250	$A_1 = A + 5 \times 2$
	CL600		$A_1 = A - 1,5 \times 2$
	CL900		
	CL1500		
	CL2500		
Z rowkiem do pierścienia J / (RTJ)	CL300	15	$A_1 = A + 5,5 \times 2$
		20...40	$A_1 = A + 6,5 \times 2$
	CL150	15...250	
	CL300	50...250	$A_1 = A + 8 \times 2$
	CL600	15...40	$A_1 = A$
	CL900		
	CL1500		
	CL600	50...250	$A_1 = A + 1,5 \times 2$
	CL900	50...100	
	CL1500	150	
	CL900	150	$A_1 = A + 3 \times 2$
CL2500		80	$A_1 = A + 4,5 \times 2$
	CL2500	100	$A_1 = A + 4,5 \times 2$

Tablica 18: Długości budowy zaworów regulacyjnych z końcówkami do spawania.

DN	Wymiar A [mm]		
	Oznaczenie ciśnienia nominalnego		
	PN 10...CL600	CL900...PN160	PN250...CL2500
15; 20; 25	210	230	300
40	251	260	350
50	286	300	400
80	337	380	500
100	394	430	580
150	508	550	**
200	610	**	**
250	752	**	**
300	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych		
** wyższe ciśnienia nominalne dostępne po uzgodnieniu z producentem			



Tablica 21: Końcówki do spawania kielichowego typ SW.

DN	$D_2$	K
15	21,7	9,7
20	27	13
25	34	
40	48,7	
50	61	16

**NAPĘD ZAWORU:**

**Pneumatyczny:**

- siłownik membranowy wielosprężynowy wg tabl.22 typu:
- P1/R1 - z jarzmem odlewanym, bez napędu ręcznego
- P1B/R1B - z jarzmem odlewanym, z napędem ręcznym bocznym
- P/R - kolumnowe, bez napędu ręcznego
- PN/RN - kolumnowe, z napędem ręcznym górnym

**UWAGA:**

- P - działanie proste; wzrost ciśnienia sterującego zamyka zawór
- R - działanie odwrotne; wzrost ciśnienia sterującego otwiera zawór

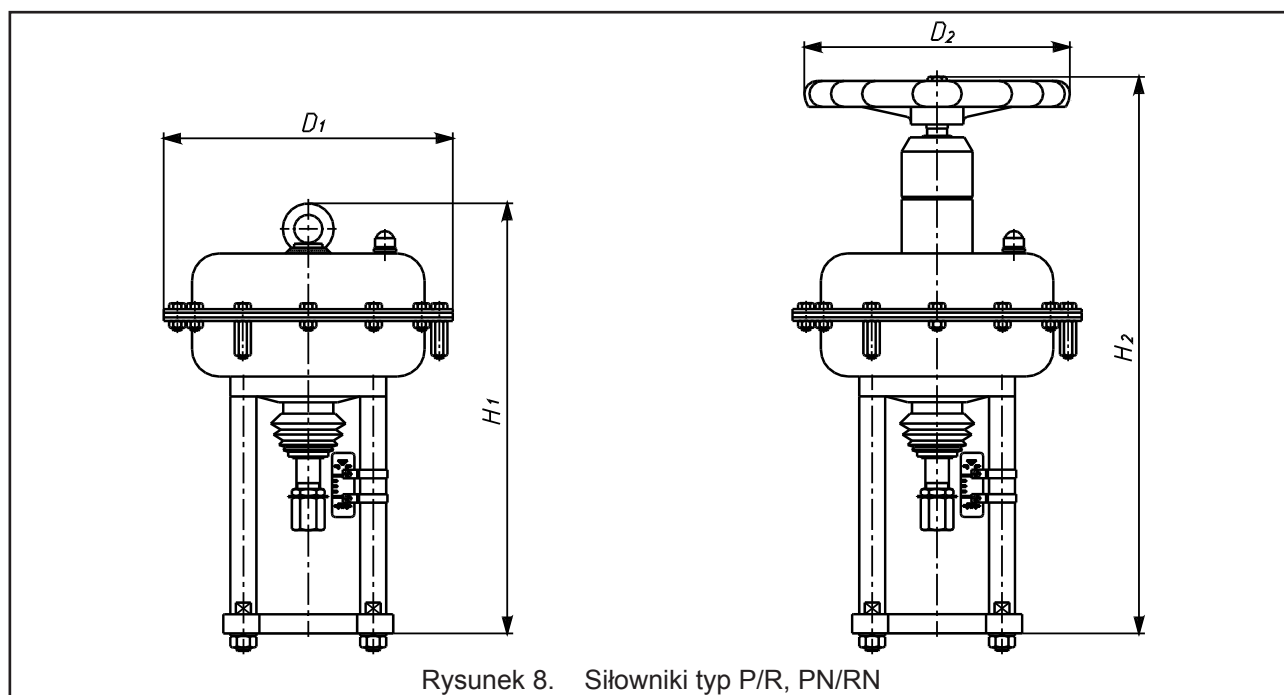
Tablica 22: Rodzaje siłowników pneumatycznych.

Typ	Wielkość	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Skok [mm]	Ilość obr. koła napędu na wykonanie skoku
P1/R1 ; P/R ; P1B/R1B ; PN/RN	250	250	20	5
	400	400		
	630	630	20 ; 38	5 ; 9
	R-630T *)	2 x 630		
P1/R1 ; P1B/R1B	1000	1000	38 ; 50 ; 63	8 ; 10 ; 13
	1500	1500	38 ; 50 ; 63 ; 80 ; 100	8 ; 10 ; 13 ; 16 ; 20
	1500T	2 x 1500		

\*) - brak napędu ręcznego górnego dla R-630T

Tablica 23: Wymiary i masy siłowników pneumatycznych P/R i PN/RN - rys. 8

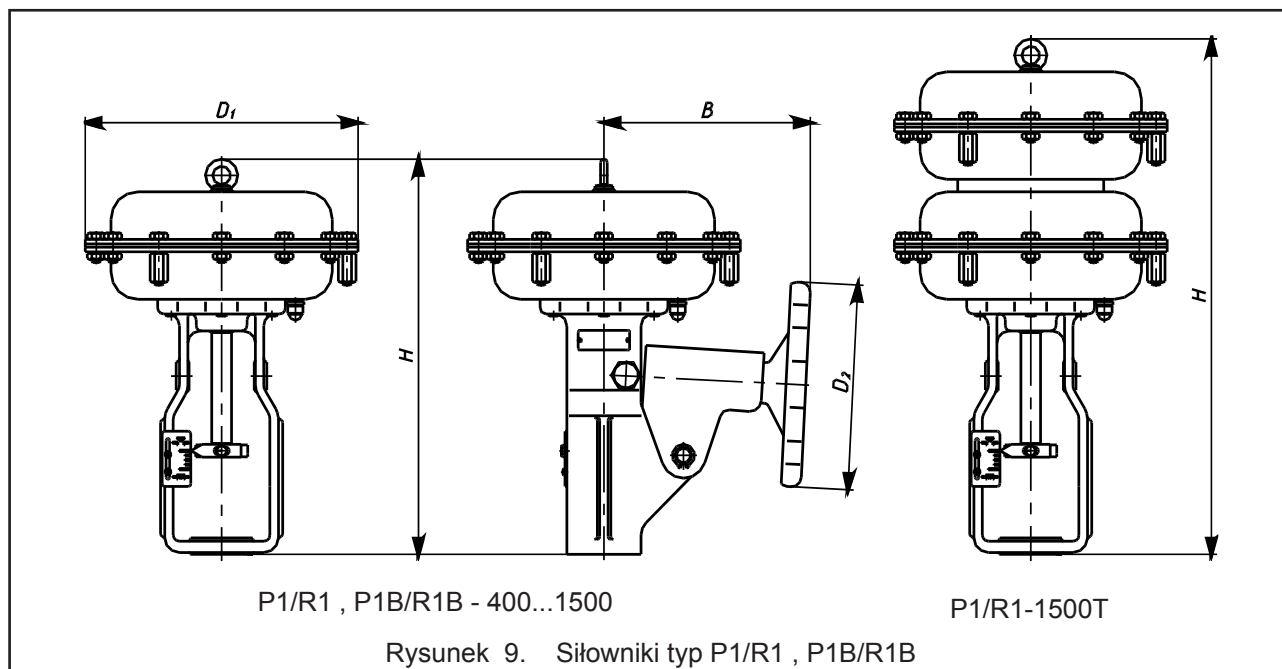
Wielkość siłownika	$D_1$	$D_2$	$H_1$	$H_2$	Masa [kg]	
	mm				P/R	PN/RN
250	240	225	324	486	10	14,5
400	305		332	494	16	20,5
630	375	305	424	586	30	37
R-630T		-	638	-	45	-
1000	477	450	607	847	74	100
1500	550	-	704	-	95	-
1500T		-	1008	-	200	-



Rysunek 8. Siłowniki typ P/R, PN/RN

Tablica 24: Wymiary i masy siłowników pneumatycznych P1/R1 i P1B/R1B - rys. 9

Wielkość siłownika	B	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	H	Masa [kg]	
	mm				P1/R1	P1B/R1B
400	255	305	225	453	20	28
630	280	375	305	548	40	50
1000	340	477	450	773	85	105
1500	410	550		833	120	150
1500T				1138	225	255



Rysunek 9. Siłowniki typ P1/R1, P1B/R1B

Przyłącza powietrza sterującego:

- średnice rurek:
- zakresy sprężyn:

1/4" NPT ; NPT 1/2", Rc 1/2"

6x1 ; 8x1 ; 10x1 ; 12x1

20...100kPa ; 40...120kPa ; 60...140kPa

40...200kPa ; 80...240kPa ; 120...280kPa

180...380kPa \*)

- 3 sprężyny

- 6 sprężyn

- 12 sprężyn

\*) nie dotyczy siłowników P/R; P1/R1-250; 400

Dla siłownika P1/R1-1500T (Tandem) -

dla każdego zakresu podwójna ilość sprężyn w stosunku do ilości podanych powyżej.

- max. ciśnienie zasilania:

wielkość siłownika 160...630 - 600 kPa,

wielkości siłownika R-630T i 1000...1500T - 500 kPa.

- wyposażenie (na żądanie):

napęd ręczny boczny (P1/R1) lub górny (P/R),  
ustawnik pozycyjny pneumatyczny,  
ustawnik pozycyjny elektropneumatyczny,  
ustawnik elektropneumatyczny inteligentny,  
reduktor ciśnienia z filtrem,  
trójdrogowy zawór elektromagnetyczny,  
blok odcinający,  
nadajnik położenia,  
wyłączniki krańcowe.

**Elektryczny:** - siłowniki elektryczne; elektrohydrauliczne produkcji krajowej; zagranicznej (szczegółowe informacje i dane techniczne - wg kart katalogowych producentów siłowników).

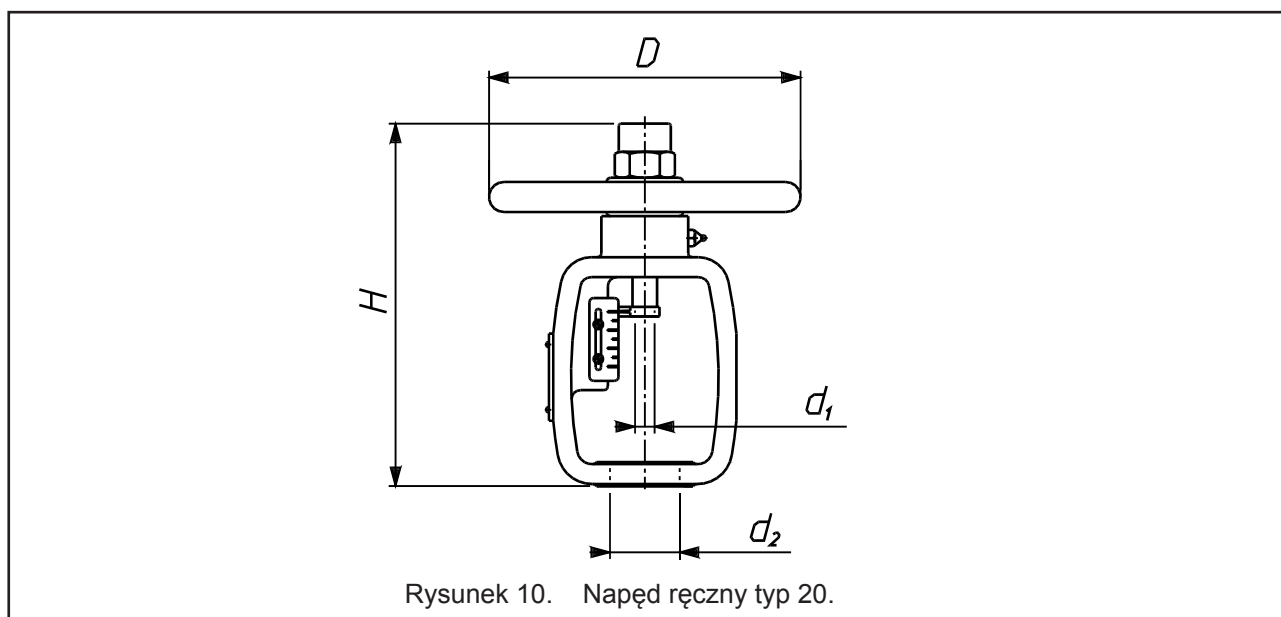
**Ręczny:** - napęd ręczny typ 20 rys.10, tabl.25.

Tablica 25: Rodzaje, wymiary i masy napędów ręcznych typ 20.

Typ	Skok [mm]	$d_1$	$d_2$	H	D	Ilość obr. / skok	Masa [kg]
20-20-57-M12	20	M12x1,25	57,15	265	228	8	7,5
20-20-84-M12			84,15				
20-38-57-M16	38	M16x1,5	57,15				
20-38-84-M16			84,15				
20-38-95-M16			95,25				
20-50-84-M20	50	M20x1,5	84,15		385	457	16
20-50-95-M20			95,25				
20-63-95-M24	63	M24x1,5	95,25	533	610	20	24
20-80-95-M24	80					19	

Sposób oznaczania:

Przykład: 20-38-57-M16 - Napęd ręczny typ 20; skok - 38mm;  $d_2=57,15$ mm;  $d_1=M16x1,5$



#### WYKONANIA SPECJALNE:

##### - zawory do tlenu i wodoru:

Odpowiedni dobór materiałów, czyszczenie mechaniczne i chemiczne, badania i montaż zapewniają przygotowanie zaworu do pracy przy przepływie tlenu i wodoru.

##### - zawory do czynników o niskich temperaturach:

Zastosowanie odpowiednich materiałów oraz specjalnej konstrukcji dławnicy, która skutecznie izoluje napęd zaworu od wpływu niskich temperatur. Stosowane głównie do ciekłego tlenu i azotu.

##### - zawory do gazów kwaśnych:

Części zaworu mogą być wykonywane z materiałów i w warunkach gwarantujących pracę zaworu przy przepływie gazów z zawartością  $H_2S$  zgodnie z wymaganiami normy NACE MR-0175.

##### - zawory z płaszczem grzewczym:

Konstrukcja i parametry techniczne - wg indywidualnych uzgodnień z klientem.

##### - zawory z gniazdami szczelnymi:

W przypadku potrzeby uzyskania VI kl. szczelności zamknięcia zaworu. (do  $\Delta p \leq 35$  bar).

##### - zawory z korpusami nieodlewanymi:

W przypadku potrzeby uzyskania specjalnej zabudowy korpusu zaworu możliwe jest zaprojektowanie zaworu pod indywidualne potrzeby odbiorcy (zawory kątowe - typ L i Z)



**OZNACZENIE ZAWORU:**

	-	<b>Z1A</b>	-				<b>7</b>			
--	---	------------	---	--	--	--	----------	--	--	--

**Typ napędu:**

- sił. pneumatyczny o działaniu prostym: **P ; P1**
- sił. pneumatyczny o działaniu odwrotnym: **R ; R1**
- sił. pneumatyczny z napędem ręcznym bocznym **P1B;R1B**
- sił. pneumatyczny z napędem ręcznym górnym **PN; RN**
- elektryczny: **E**
- ręczny **20**

**Rodzaj dławnicy:**

- standardowa: **1**
- wydłużona: **2**
- mieszkowa: **3**
- inna **X**

**Rodzaj uszczelnienia:**

- PTFE, plecionka **A**
- PTFE, typ V **B**
- PTFE, na tlen **C**
- grafit, plecionka **D**
- grafit rozprężony **E**
- TA-Luft, PTFE **F**
- TA-Luft, grafit **G**

**Szczelność zamknięcia:**

- podstawowa: IV kl. **4**
- podwyższona: V kl. **5**
- szczelne (wyk. spec.) VI kl. **6**

**Odciążenie grzyba:**

- grzyb nieodciążony **7**

**Kłatki dławiące:**

- bez kłatek dławiących **0**
- z jedną kłatką dławiącą **1**

**Charakterystyka i rodzaj grzyba:**

- liniowa, profilowy **L**
- stałoprocentowa, profilowy **P**
- szybkootwierająca, (on-off) **S**
- liniowa, perforowany **T**
- stałoprocentowa, perforowany **V**
- inna **X**

**Materiał korpusu:**

- staliwo węglowe **3**
- staliwo stopowe **4**
- staliwo kwasoodporne **5**
- inny **X**

**PRZYKŁAD OZNACZANIA:**

Zawór regulacyjny typ Z1A z siłownikiem pneumatycznym o działaniu odwrotnym z napędem ręcznym górnym, dławnicą wydłużoną, uszczelnienie trzpienia grafit rozprężony, szczelność zamknięcia kl. IV, z kłatką dławiącą, grzybem profilowym stałoprocentowym, materiał korpusu staliwo stopowe:

**RN-Z1A-2E471P4**

Oznaczenie to umieszczone jest na tabliczce znamionowej zaworu.

Ponadto podane jest:

- wymiar nominalny zaworu [DN],
- oznaczenie ciśnienia nominalnego zaworu [PN],
- max. temperatura pracy [TS],
- max. ciśnienie pracy [PS]
- ciśnienie próby [PT]
- współczynnik przepływu [Kvs],
- skok grzyba [H],
- grupa płynów [1 lub 2],
- nr seryjny i rok produkcji.

**ZAMAWIANIE:**

W przypadku zaworów z kłatką dławiącą należy podać współczynnik przepływu kłatki lub informacje potrzebne do jego obliczenia wg kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze zaworów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.

## ZAWORY REGULACYJNE PRZELOTOWE JEDNOGNAZDOWE TYP Z1A® Rozwiązania konstrukcyjne do zastosowań specjalnych

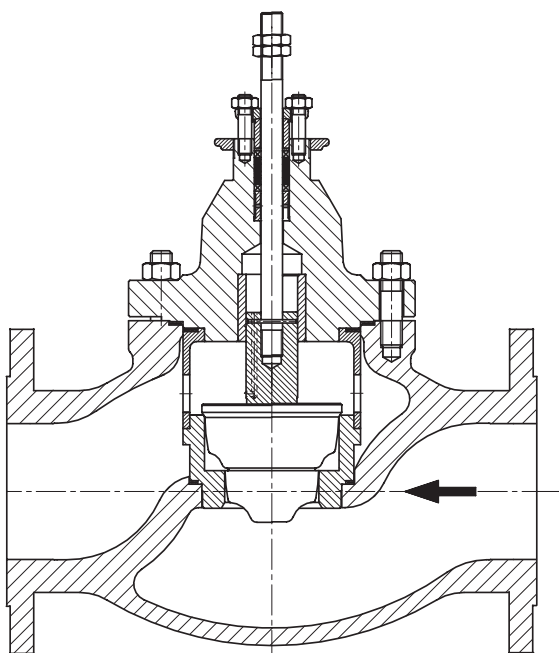
### WSTĘP:

W zaworach typu Z1A występują liczne wykonania specjalne dostosowane do indywidualnych wymagań instalacji, na których mają być zainstalowane.

Przepływ czynnika przez zawór w zależności od rodzaju i parametrów medium może powodować zjawiska oddziałujące negatywnie na środowisko jak również wpływające destrukcyjnie na trwałość wyrobu.

Często parametry procesowe wymagają zastosowania zaworów projektowanych ściśle pod parametry przepływowe, w celu wyeliminowania występowania zjawisk kawitacji, przepływu zdławionego, hałasu lub przeciwdziałania erozji elementów wewnętrznych.

W niniejszej karcie przedstawiono niektóre z najczęściej stosowanych konstrukcji zaworów, które zawierają się w typoszeregu Z1A, lecz jako wykonania specjalne nie występują w głównej karcie katalogowej zaworów tej serii.

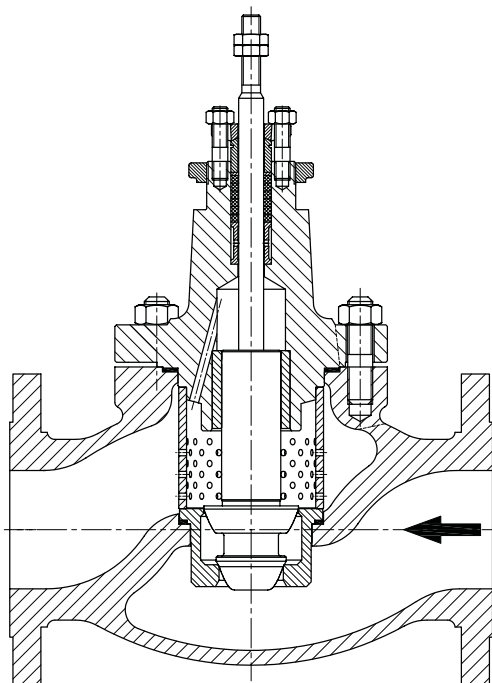


### Zawór z grzybem profilowym i kłatką dociskową

Zawory z grzybami 2-stopniowymi stosowane są w celu przeciwdziałania zjawiskom kawitacji oraz przepływu zdławionego. Każdy ze stopni dławienia jest precyzyjnie dobrany tak, aby w każdym punkcie pracy generować spadki ciśnienia poniżej krytycznych wartości. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania.

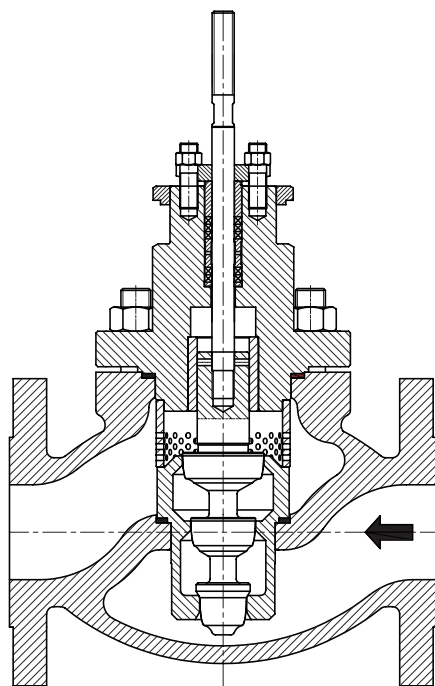
### Zawór z grzybem 2-stopniowym oraz kłatką dławiącą

Zawory z grzybami 2-stopniowymi stosowane są w celu przeciwdziałania zjawiskom kawitacji oraz przepływu zdławionego. Druga kłatka dławiąca ma za zadanie wprowadzić dodatkowy stopień dławienia, oraz poprzez strukturę wielootworową, zredukować poziom generowanego hałasu. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania.



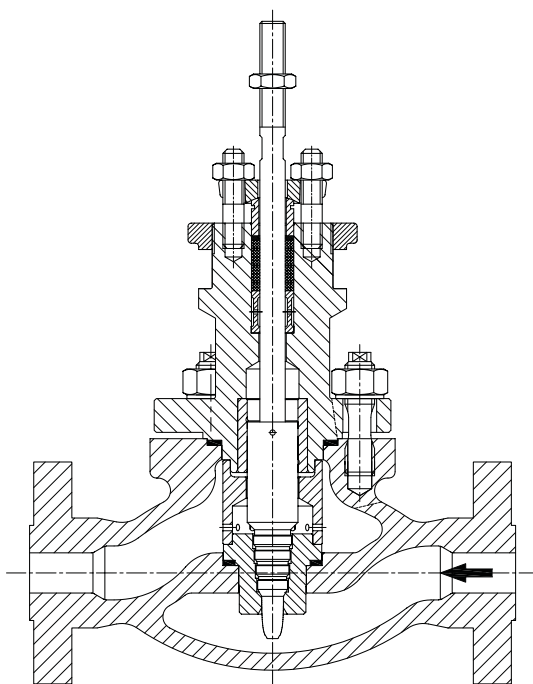
### Zawór z grzybem 3-stopniowym oraz kłatką dławiącą

Zawory z grzybami 3-stopniowymi stosowane są w celu przeciwdziałania zjawiskom kawitacji oraz przepływu zdławionego dla wyższych spadków ciśnień niż zawory z grzybami 2-stopniowymi. Dodatkowa kłatka dławiąca ma za zadanie wprowadzić dodatkowy stopień dławienia, oraz poprzez strukturę wielootworową, zredukować poziom generowanego hałasu. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania.



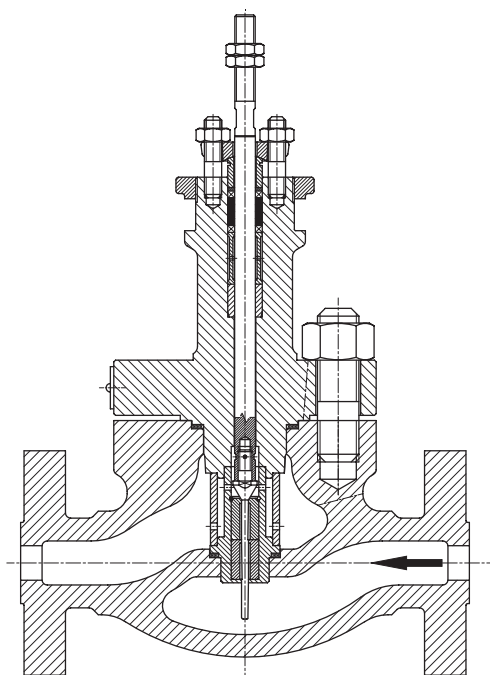
### Zawór z grzybem wielostopniowym

Zawory z grzybami wielostopniowymi stosowane są dla najwyższych spadków ciśnień. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania, zaś dla najtrudniejszych warunków pracy stosowane są także wykonania ceramiczne oraz wykonane z tytanu.



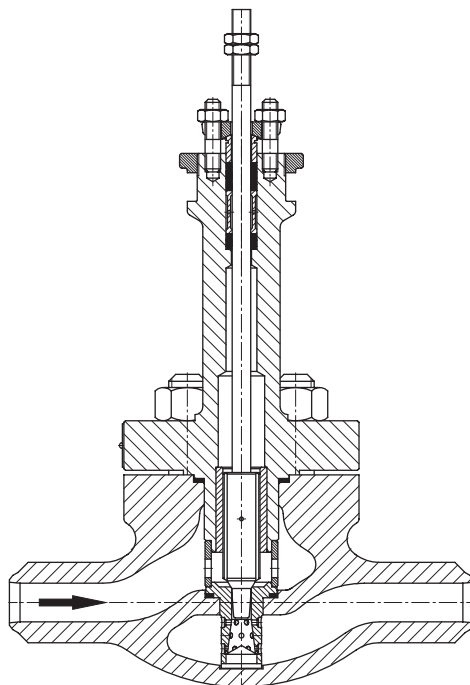
### Zawór z grzybem wielostopniowym do mikroprzepływów

Zawory do mikroprzepływów wykonywane są z grzybami wielostopniowymi w formie utwardzanej cieplnie lub z pełnego stellite. Gniazdo stopniowe wykonane ze stali nierdzewnej utwardzanej cieplnie z wkładkami wykonanymi ze stellite. Przedstawiona konstrukcja pozwala na dokładną regulację przepływów ze współczynnikiem poniżej  $K_v 0,02$ .



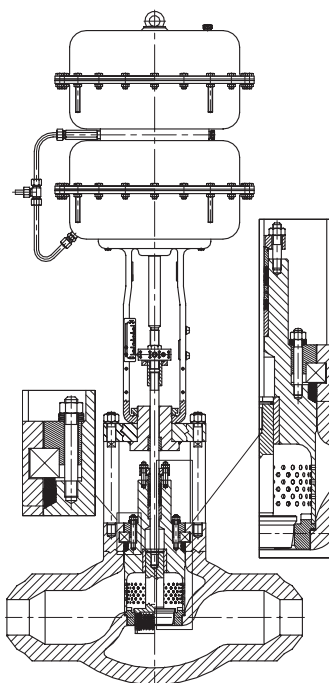
### Zawór z odwróconym napływem (FTC) do flashingu

Zawory z napływem czynnika nad grzyb (FTC) stosowane są dla warunków pracy z występowaniem pełnego odparowania (flashingu). Pod gniazdem zainstalowana jest klatka ochronna z wkładką stożkową mająca na celu ochronę przed działaniem erozji dno korpusu zaworu. Wszystkie elementy wewnętrzne wykonane są z wysoko utwardzanej ciepłnie stali nierdzewnej.



### Zawory DN150-300 dla ciśnień nominalnych PN160-420

Zawory dla ciśnień nominalnych wyższych niż w głównej karcie katalogowej zaworów Z1A dostępne są wg indywidualnych uzgodnień. Ze względu na dużą średnicę dławnicy i wysokie ciśnienia zastosowano system uszczelnienia w formie stożkowej uszczelki samuszczelniającej się pod wpływem ciśnienia. Dostępne są wykonania z grzybami profilowymi oraz perforowanymi w różnych opcjach materiałowych.



## ZAWORY REGULACYJNE PRZELOTOWE JEDNOGNIAZDOWE TYP Z1B®

### ZASTOSOWANIE:

Stosowane są jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji przepływu cieczy, par i gazów. Szeroki zakres wykonań materiałowych, wysokie parametry w zakresie ciśnień i temperatur pracy, liczne odmiany konstrukcyjne przystosowane do wymagań procesu technologicznego sprawiają, że zawory te powinny być stosowane do najbardziej wymagających warunków w energetyce, petrochemii, ciepłownictwie, przemyśle chemicznym, hutnictwie itp. Na terenie Europy znane pod nazwą BR12B.

### CHARAKTERYSTYKA:

- różnorodne wykonania materiałowe odlewów korpusu i części wewnętrznych zaworu, przystosowane do określonych warunków pracy,
- wykonania konstrukcyjne ograniczające poziom generowanego hałasu, zwiększające odporność na kawitację i flashing, umożliwiające eliminację przepływu dławionego,
- szeroki zakres ciśnień nominalnych od PN10 do CL2500 oraz współczynników przepływu i charakterystyk regulacji,
- ograniczenie emisji mediów agresywnych i toksycznych do środowiska w wyniku zastosowania dławnic mieszkowych lub uszczelnień dławnicowych odpowiadających wymaganiom przepisów TA - LUFT,
- łatwy demontaż i montaż elementów wewnętrznych zaworu w celu dokonania przeglądu i serwisu,
- duża trwałość i niezawodność działania w wyniku zastosowania wysokiej jakości materiałów oraz technik ulepszania powierzchniowego (dogniatanie, stellite, obróbka cieplna, powłoki CrN),
- możliwość współpracy z siłownikami wielosprężynowymi typ P1/R1 (z jarzmem odlewającym) i P/R (kolumnowe) o całkowitej odwracalności działania i możliwości zmian zakresu sprężyn - bez dodatkowych części (przy zachowaniu ilości sprężyn),
- możliwość wyposażenia siłowników w napęd ręczny boczny (do P1/R1) lub górny (do P/R),
- możliwość diagnostyki układu "zawór - siłownik" w wyniku zastosowania inteligentnych ustawników elektropneumatycznych,
- szeroka gama napędów elektrycznych,
- możliwość wykonań specjalnych: do tlenu, wodoru; czynników o niskich temperaturach (ciekły tlen, azot); do gazów kwaśnych, zawierających H<sub>2</sub>S; z płaszczem grzewczym; do pracy w atmosferach wybuchowych zgodnie z dyrektywą 94/9/WE - ATEX,
- projektowanie i wytwarzanie wyrobu są zgodne z wymaganiami systemu zarządzania jakością ISO 9001 oraz dyrektywy 97/23/WE i przepisów AD2000 Merkblatt z przeznaczeniem do instalacji na rurociągach.



**Z1B®** - znak towarowy zarejestrowany w Urzędzie Patentowym RP

## BUDOWA I DANE TECHNICZNE:

**Korpus (1):** jednogniazdowy, odlewany

Wymiar nominalny: DN25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300

Oznaczenie ciśnienia nominalnego:

- PN10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400 (wg PN-EN 1092-1:2010)
- PN-H-74306:1985; PN-H-74307:1985.
- CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 (wg PN-EN 1759-1:2005).

z następującym podziałem:

DN25...300:	PN10...100; CL150...CL600 *)
DN25...150:	CL900; PN160 *)
DN25...100:	PN250...400; CL1500...CL2500 *)

\*) wyższe ciśnienia nominalne dostępne po uzgodnieniu z producentem

Przyłącza:

- kołnierzowe: wg tabl. 1
- końcówki do spawania doczołowego typ BW; wg tabl. 19 i 20
- końcówki do spawania kielichowego typ SW; wg tabl. 21

Kołnierze stalowe CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 są tak zaprojektowane, aby można je było montować z kołnierzami wg norm amerykańskich ANSI / ASME B16.5 i MSS SP44. W systemie amerykańskim kołnierze są oznaczone wartościami znamionowymi w „Klasach”, którym to wartościom znamionowym przypisano oznaczenia ciśnień nominalnych (PN) zgodne z normą PN-ISO 7005-1:2002

Równoważne oznaczenia wg PN są następujące:

CL150:	PN 20	CL300:	PN 50
CL600:	PN 110	CL900:	PN 150
CL1500:	PN 260	CL2500:	PN 420

Tablica 1. Przyłącza kołnierzowe

Ciśnienie nominalne	Rodzaj przyłącza			
	Przyłga	Rowek	Wpust	Rowek do pierścienia
	Oznaczenie			
PN10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 320; 400	B <sup>3)</sup>	D <sup>1)</sup>	F <sup>1)</sup>	-
CL150; 300	B <sup>3)</sup>	DL (D1 <sup>2)</sup> )	F (F1 <sup>1)</sup> )	J (RTJ)
CL600; 900; 1500; 2500	B <sup>3)</sup> (RF)	DL (GF)	F (FF)	J (RTJ)

<sup>1)</sup> - do PN160; <sup>2)</sup> - tylko dla CL300; <sup>3)</sup> - B1 - (Ra=12,5 μm, struktura powierzchni współśrodkowa „C”), B2 - (Ra - według uzgodnień z klientem);  
( ) - oznaczenie przyłączy wg ASME B16.5

Możliwe jest wykonanie kołnierzy zgodnie z zamówieniem klienta wg wskazanych norm.

Długość budowy:

- zawory kołnierzowe wg PN-EN 60534-3-1; PN-M-74005; ISA S75.16-1993; rys. 5; tabl. 16; 17
- zawory z końcówkami do spawania; rys. 5; tabl. 18
- wg PN-EN 60534-3-3: dla PN 10...100 i CL150...600
- jak kołnierzowe PN 160: dla PN 160 i CL900
- jak kołnierzowe PN 400: dla PN 250...400 i CL1500...2500

Materiały:

- wg tabl. 2;
- Zależność ciśnienia i temperatury roboczej od ciśnienia nominalnego i materiału wg tabl.3...9.

**Dławnica (2):**

- standardowa
- wydłużona
- mieszkowa (PN10...40; CL150...300)

**Grzyb (3a,b,c):**

- typ: tłoczkowy, prowadzony w tulei regulacyjnej, twarde. Regulacyjność: 50:1
- odmiany:
  - nieodciążony,
  - odciążony, (od DN40 - Kv<sub>s</sub>25),
  - odciążony z pilotem, (od DN50 - Kv<sub>s</sub>40),
- charakterystyka regulacji:
  - stałoprocentowa - P
  - liniowa - L

**Gniazdo (4):**

- pasowane i uszczelnione z korpusem, twarde; (gniazdo szczelne po uzgodnieniu z producentem)

**Trzpień (5):**

- dogniatany i polerowany na powierzchni uszczelniającej.

**Kłatka regulacyjna (6A):** - wielootworowy element realizujący założoną charakterystykę przepływu oraz mocujący gniazdo.

**Kłatka dławiąca (6B,C):** - wielootworowy element mocujący gniazdo i powodujący zmniejszenie spadku ciśnienia między gniazdem a grzybem.

**Uszczelki korpusu (7) i gniazda (8) i kłatki regulacyjnej (9):** spiralne „grafit + 1.4404” w całym zakresie wykonania.

**Uszczelnienie trzpienia (9):**

- pakiet uszczelniający PTFE-V, dociskany sprężyną śrubową (18a)
- pierścieniowe uszczelki formowane z plecionych sznurów uszczelniających (PTFE+GRAFIT)
- zestawy grafitowe (grafit rozprężony i jedwabisty) lub uszczelki z plecionych sznurów grafitowych.
- uszczelnienie TA-LUFT z pakietem uszczelniającym PTFE-V lub zestawem grafitowym, konstrukcja uszczelnień wg rys. 1 i 2, zakres stosowania wg tabl. 10

**Szczelność zamknięcia:** (wg PN-EN 60534-4)

- podstawowa: (IV kl.) poniżej 0,01% Kv<sub>s</sub>
- podwyższona: (V kl.) 3 · 10<sup>-4</sup> D · Δp [cm<sup>3</sup>/min]

gdzie D (mm) - średnica gniazda wg tabl.11

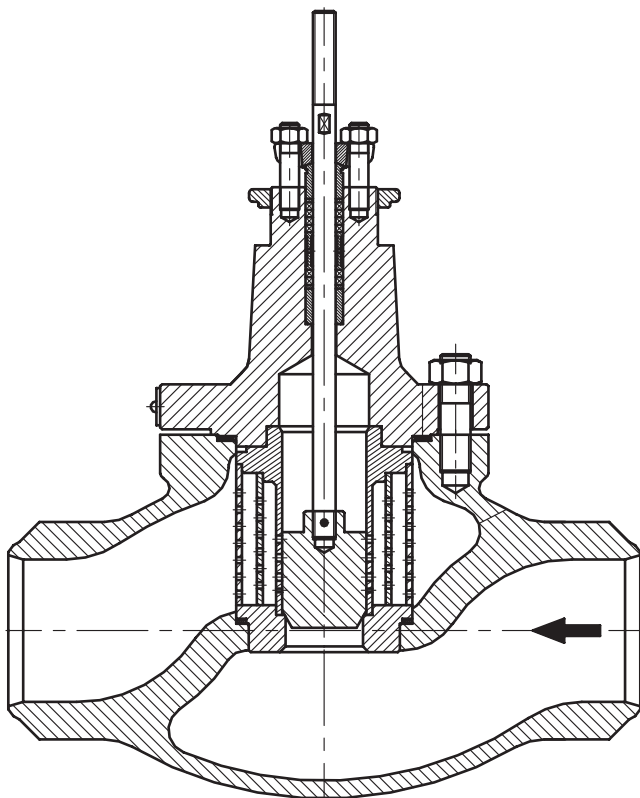
Δp [bar] - rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze zamkniętym.

**Kierunek przepływu czynnika:**

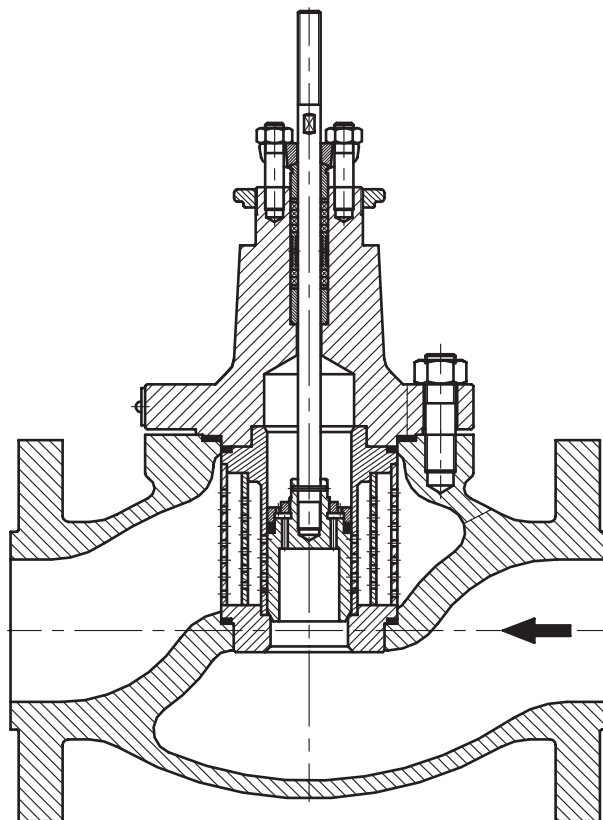
pod grzyb dla zaworów wg rys. 1a i 1b, nad grzyb dla zaworu wg rys. 1c.

**Współczynniki przepływu:**

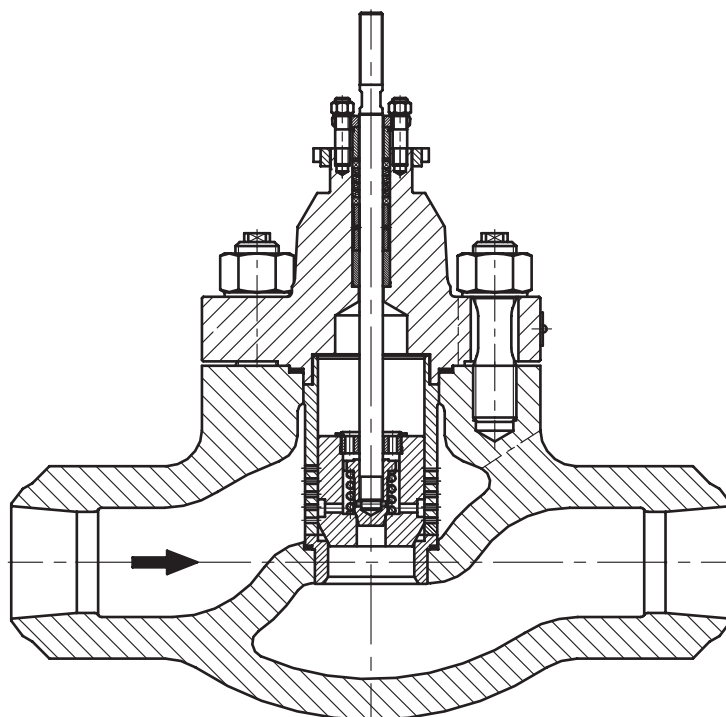
wg tabl. 11



Rysunek 1a. Zawór Z1B - z grzybem nieodciążonym.

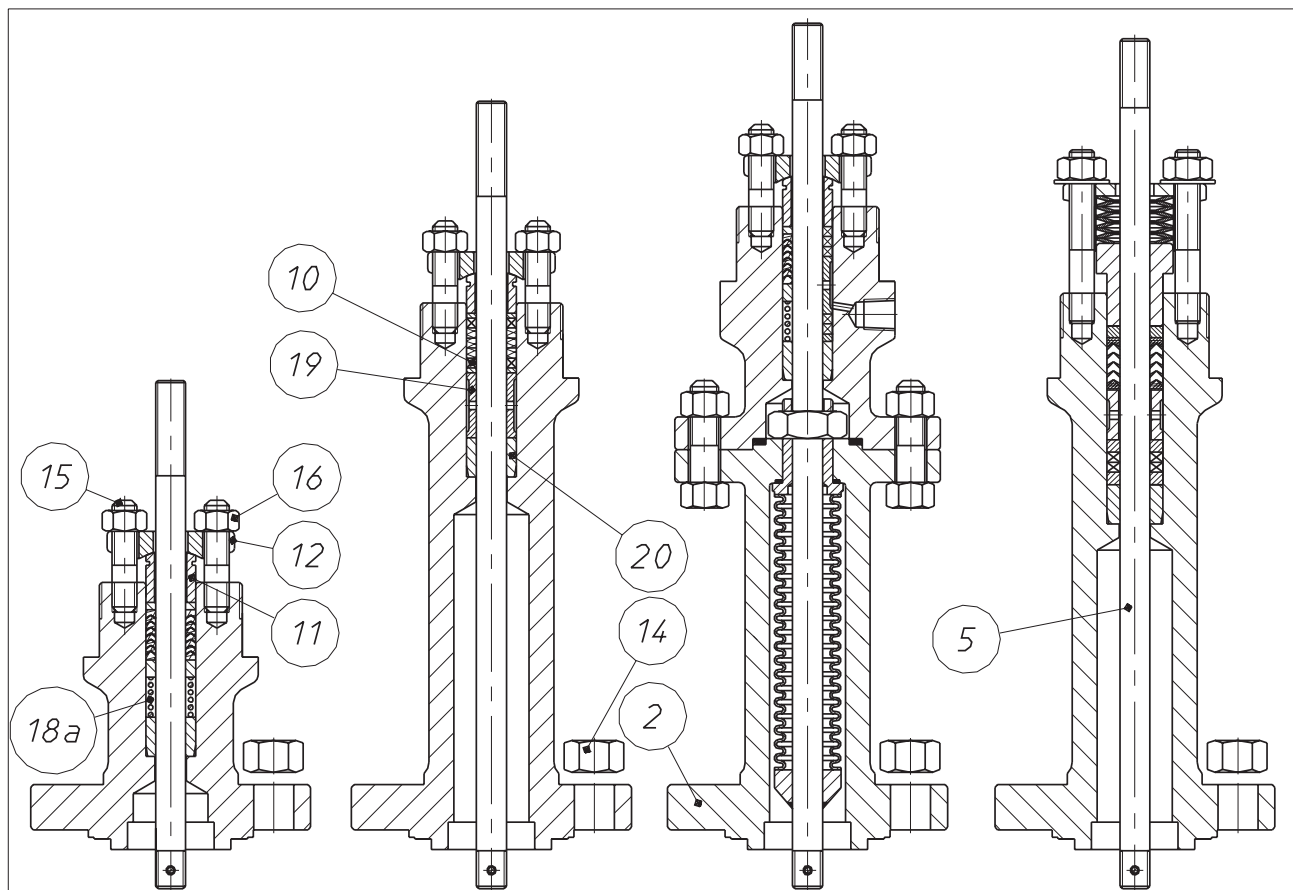


Rysunek 1b. Zawór Z1B - z grzybem odciążonym.



Rysunek 1c. Zawór Z1B - z grzybem odciążonym pilotem.



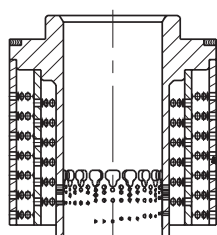


Dławnica standardowa  
uszczelnienie PTFE-V

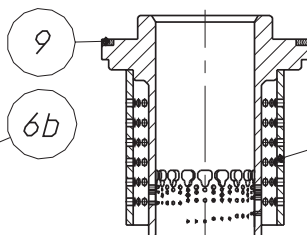
Dławnica wydłużona  
uszczelnienie GRAFIT

Dławnica mieszkowa  
uszczelnienie PTFE+GRAFIT

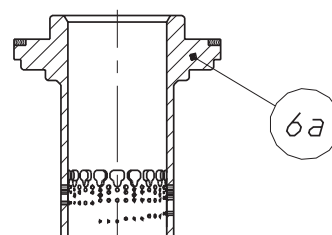
Dławnica wydłużona  
uszczelnienie TA-LUFT



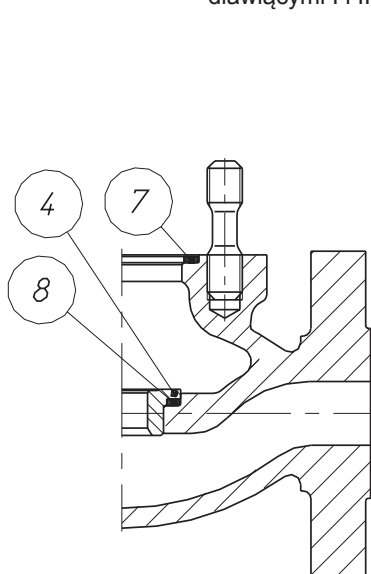
Klatka regulacyjna z klatkami  
dławiaczami I i II



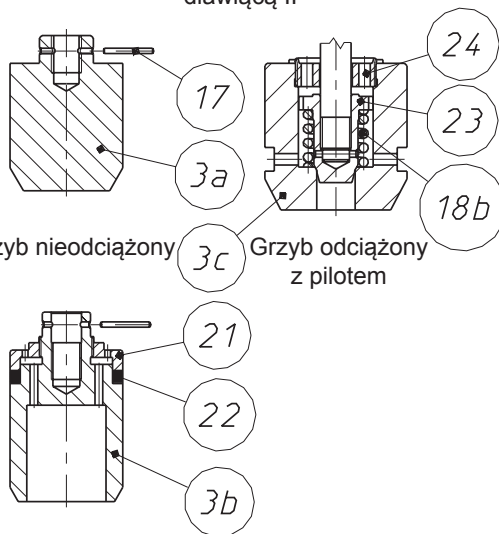
Klatka regulacyjna z klatką  
dławiaczą II



Klatka regulacyjna



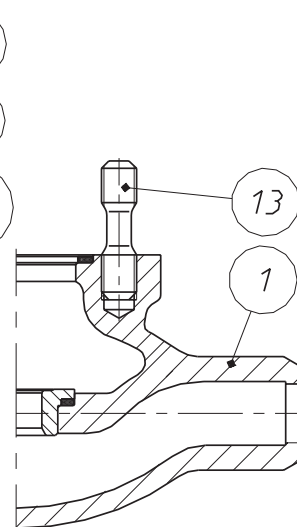
Korpus kołnierzowy



Grzyb nieodciążony

Grzyb odciążony  
z pilotem

Grzyb odciążony



Korpus z końcówkami do spawania (typ BW)

Rysunek 1d. Zawór regulacyjny

Tablica 2. Wykaz części z materiałami

Poz.	Nazwa części		Materiały			
1	Korpus		GP 240 GH ; (1.0619) WCB	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) WC9	G20Mn5 ; (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408) CF8M
2	Dławnica	DN15...50	S 355 J2G3 (1.0570)	13CrMo4-4 ; (1.7335)	P355NL2 ; (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)
		DN80...300	GP 240 GH ; (1.0619) WCB	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) WC9	G20Mn5 ; (1.6220)	
3a,b	Grzyb tłoczkowy nieodciążony Grzyb tłoczkowy odciążony		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + stellite + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
3c	Grzyb tłoczkowy odciążony (pilot)		X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
4	Gniazdo		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + stellite X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
5	Trzpień		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + stellite + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
6A	Klatka regulacyjna		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
6B	Klatka dławiąca I					
6C	Klatka dławiąca II					
7	Uszczelka korpusu		GRAFIT (98%) + 1.4404 (spiralna)			
8	Uszczelka gniazda					
9	Uszczelka klatki regulacyjnej					
10	Zestaw uszczelniający		PTFE + GRAFIT			
			PTFE „V” (Pierścienie)			
			GRAFIT			
11	Tuleja dociskowa		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
12	Dźwignia dociskowa		S 355 J2G3 ; (1.0570)			
13	Śruba korpusu	PN10...CL300	8.8	A4 - 70 *)		
		PN63...CL2500	42CrMo4 (1.7225)	21CrMoV5-7 (1.7709)	X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)	
14	Nakrętka korpusu	PN10...CL300	8.8	A4 - 70 *)		
		PN63...CL2500	42CrMo4 (1.7225)	21CrMoV5-7 (1.7709)	X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)	
15	Śruba dławnicy		8.8	A4 - 70 *)		
16	Nakrętka dławnicy		8.8	A4 - 70 *)		
17	Kolek z karbami		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
18a,b	Sprężyna		12R10 (SANDVIK), 9Ru10; ((1.4568) (SANDVIK)); Nimonic 90; (2.4969)			
19	Tuleja dystansowa		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
20	Tuleja prowadząca		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + stellite + CrN X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna			
21	Nakrętka grzyba		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
22	Pierścień uszczelniający grzyba		Grafit rozprężony			
23	Pilot		X105CrMo17; (1.4125)			
24	Nakrętka oporowa		X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			
Normy materiałowe						
Materiał			Numer normy			
GP 240 GH ; (1.0619)			PN-EN 10213-2			
WCB			ASTM A 216			
G20Mn5 ; (1.6220)			PN-EN 10213-3			
G17CrMo 9-10 ; (1.7379)			PN-EN 10213-2			
WC9			ASTM A 217			
GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408)			PN-EN 10213-4			
CF8M			ASTM A 351			
S 355 J2G3 ; (1.0570)			PN-EN 10025			
P355 NL2 ; (1.1106)			PN-EN 10028-3			
13CrMo4-4 ; (1.7335)			PN-EN 10028			
X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)			PN-EN 10088			
X17CrNi 16-2 ; (1.4057)			PN-EN 10088			
X105CrMo17; (1.4125)			PN-EN 10088			
C45 (1.0503)			PN-EN 10083-1			
X30Cr13 (1.4028)			PN-EN 10088			
8.8			EN 20898-1			
A4-70 *)			EN ISO 3506-2			
42CrMo4 (1.7225)			EN 10269			
21CrMoV5-7 (1.7709)			EN 10269			
X6NiCrTiMoVB 25-15-2 (1.4980)			EN 10269			

**UWAGA:**

\*) - stosowane dla ciśnień nominalnych PN10...CL600.

W ramach technologii utwardzania elementów wewnętrznych zaworu stosuje się:

- stelliteowanie - napawanie powierzchniowe stellite: ~ 40HRC
- pokrycie CrN - wprowadzenie azotku chromu do warstwy zewnętrznej detalu na głębokość ok. 0,1mm; ~950HV
- obróbka cieplna: grzyb (~45HRC), gniazdo (~35HRC), trzpień (~35HRC), klatki (~35HRC), tuleja prowadząca (~45HRC), pilot (~55HRC).

Tablice 3...9. Dopuszczalne nadciśnienie robocze dla materiałów przy odpowiednich temperaturach

Tablica 3. Materiał: GP240GH (1.0619) wg PN-EN 10213-2

PN / CL	Norma	Temperatura [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]							
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7
PN63	PN-EN 1092-1	63	58,5	55,5	52,5	48	43,5	40,5	37,5
PN100		100	92,8	88	83,3	76,1	69	64,2	59,5
CL600	PN-EN 1759-1	90,5	80,2	76,1	72	65,8	59,7	55,5	51,4
CL900		136	120	114	108	98,7	89,5	83,3	77,1
PN160	PN-EN 1092-1	160	148,5	140,9	133,3	121,9	110,4	102,8	95,2
PN250		250	232,1	220,2	208,3	190,4	172,6	160,7	148,8
CL1500	PN-EN 1759-1	226	201	190	180	165	149	139	129
PN320	PN-EN 1092-1	320	297,1	281,9	266,6	243,8	220,9	205,7	190,4
PN400		400	371,4	352,3	333,3	304,7	276,1	257,1	238
CL2500	PN-EN 1759-1	377	334	317	300	274	249	231	214

**UWAGI:**

1. Dopuszcza się stosowanie staliwa węglowego i staliwa kwasoodpornego dla temperatur niższych niż w tablicach 3...9, pod warunkiem odpowiedniego obniżenia ciśnienia roboczego, badania udarności w temperaturze pracy i obróbki cieplnej odlewu. Szczegóły należy uzgodnić z producentem.
2. Ciśnienia robocze dla pośrednich temperatur można obliczyć stosując interpolację.
3. Zakres temperatury dla zaworów kołnierzych: do +537°C, zaworów z końcówkami do spawania: do +650°C

Tablica 4. Materiał: G17CrMo 9-10 (1.7379) wg PN-EN 10213-2

PN / CL	Norma	Temperatura [°C]																
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]																
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	10	10	10	10	9,7	9,2	9	8,8	7,6	6,4	5,6	4,9	4,2	3,7	3,2
PN16		16	16	16	16	16	16	16	15,6	14,8	14,4	14	12,1	10,2	8,9	7,8	6,8	5,9
CL150	PN-EN 1759-1	19,5	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	3,7	2,8	2,4	2	1,7	1,4	-
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	25	25	25	25	24,4	23,2	22,6	22	19	16	14	12,2	10,7	9,2	8
PN40		40	40	40	40	40	40	40	39	37,1	36,1	35,2	30,4	25,7	22,4	19,6	17,1	14,8
CL300	PN-EN 1759-1	51,7	51,5	50,2	48,3	46,3	42,8	40,2	36,6	35,1	33,8	31,7	28,2	26,6	23,5	20,6	17,8	15,5
PN63	PN-EN 1092-1	63	63	63	63	63	63	61,5	58,5	57	55,5	48	40,5	35,4	30,9	27	23,4	20,4
PN100		100	100	100	100	100	100	97,6	92,8	90,4	88	76,1	64,2	56,1	49	42,8	37,1	32,3
CL600	PN-EN 1759-1	103	103	100	96,7	92,6	85,7	80,4	73,1	70,2	67,6	63,3	56,4	53,3	47,1	41,1	35,7	31,1
CL900		155	155	151	145	139	129	121	110	105	101	95	84,6	79,9	70,6	61,7	53,5	46,6
PN160	PN-EN 1092-1	160	160	160	160	160	160	156,1	148,5	144,7	140,9	121,8	102,8	88,9	78,4	68,5	59,4	51,8
PN250		250	250	250	250	250	250	244	232,1	226,1	220,2	190,4	160,7	140,4	122,6	107,1	92,8	80,9
CL1500	PN-EN 1759-1	259	258	251	242	232	214	201	183	175	169	158	141	133	118	103	89,1	77,7
PN320	PN-EN 1092-1	320	320	320	320	320	320	312,3	297,1	289,5	281,9	243,7	205,7	179,8	156,9	137,1	118,8	103,6
PN400		400	400	400	400	400	400	390,4	371,4	361,8	352,3	304,7	257,1	224,7	196,1	171,4	148,5	129,5
CL2500	PN-EN 1759-1	431	429	418	403	386	357	335	305	292	282	264	235	222	196	171	149	130

Tablica 5. Materiał: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) wg PN-EN 10213-4

PN / CL	Norma	Temperatura [°C]																	
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	600
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]																	
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7	-	6,6	-	-	-	-	6,5	5,6
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7	-	10,5	-	-	-	-	10,4	8,9
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	3,7	2,8	2,4	2	1,7	1,4	-	-
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8	-	16,5	-	-	-	-	16,3	14
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9	-	26,4	-	-	-	-	26	22,4
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9	26,6	26,4	26,3	22,5	22,4	22,3	22,2	-
PN63	PN-EN 1092-1	63	63	57,3	53,1	50,1	46,8	45	43,2	-	42,4	-	41,7	-	-	-	-	41,1	35,4
PN100		100	100	90,9	84,2	79,5	74,2	71,4	68,5	-	67,3	-	66,1	-	-	-	-	65,2	56,1
CL600	PN-EN 1759-1	93,4	85	77,8	70,6	65,8	61	57,6	55,2	54,5	53,8	53,3	52,8	52,6	44,9	44,8	44,6	44,4	-
CL900		140	127	117	106	98,6	91,4	86,4	82,8	81,7	80,6	79,9	79,2	78,9	67,4	67,1	66,9	66,7	-
PN160	PN-EN 1092-1	160	160	145,5	134,8	127,2	118,8	114,2	109,7	-	107,8	-	105,9	-	-	-	-	104,3	89,9
PN250		250	250	227,3	210,7	198,8	185,7	178,5	171,4	-	168,4	-	165,4	-	-	-	-	163	140,4
CL1500	PN-EN 1759-1	233	212	194	176	164	152	144	138	136	134	133	132	132	112	112	111	111	-
PN320	PN-EN 1092-1	320	320	291	269,7	254,4	237,7	228,5	219,4	-	215,6	-	211,8	-	-	-	-	208,7	179,8
PN400		400	400	363,8	337,1	318	297,1	285,7	274,2	-	269,5	-	264,7	-	-	-	-	260,9	224,7
CL2500	PN-EN 1759-1	389	354	324	294	274	254	240	230	227	224	222	220	219	187	187	186	185	-



## WYKONANIA

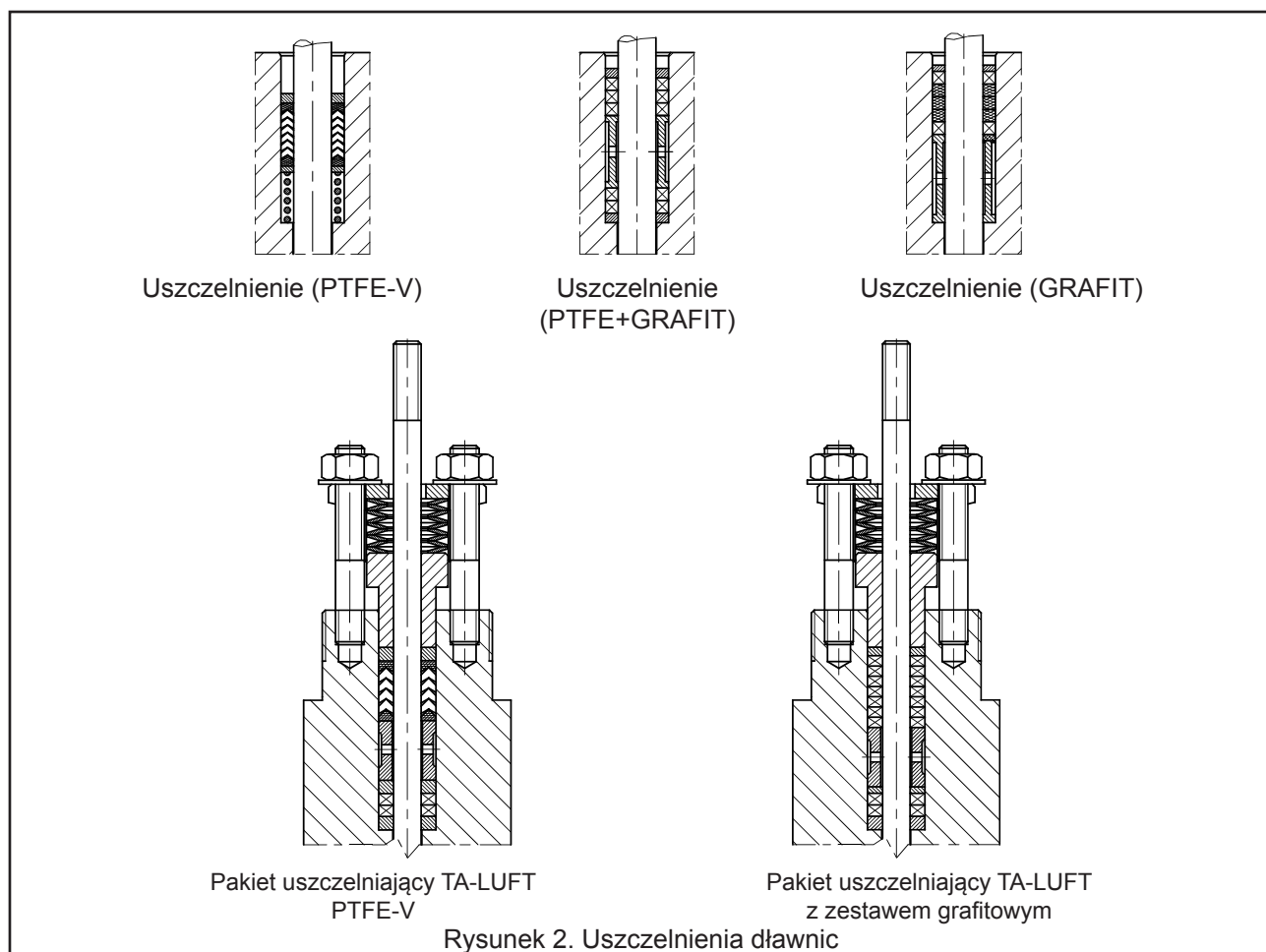
Zawory Z1B zalecane są do zastosowań na najtrudniejsze warunki pracy, gdzie występują zagrożenia związane z nadmiernym hałasem, kawitacją, flashingiem lub przepływem dławionym. Dobór wykonania konstrukcyjnych i materiałowych zaworu zależy od warunków pracy. Wybór rozwiązania konstrukcyjnego zaworu oparty jest o obliczenia komputerowe współczynnika przepływu, poziomu hałasu, stanu medium, a skuteczność tych działań zależy od dokładności danych dostarczonych przez klienta. Zastosowanie wielootworowego elementu regulującego pozwala na obniżenie poziomu hałasu o ok. 10 dBA w stosunku do rozwiązań z grzybem profilowym. Dodatkowe zmniejszenie hałasu (ok. 5dBA) uzyskuje się przez zastosowanie klatki dławiącej, która powoduje zmniejszenie spadku ciśnienia na klatce regulującej. Wykonanie to zalecane jest również w przypadku występowania przepływu dławionego, kawitacji i flashingu. Konstrukcje wielootworowe charakteryzują się większym współczynnikiem odzysku ciśnienia FL, co pozwala na uzyskanie większego przepływu przy takich samych wartościach  $Kv_s$  i  $\Delta p$  w stosunku do wykonania tradycyjnego. Ważną dla klienta zaletą jest możliwość uzyskania maksymalnej wartości współczynnika przepływu dla wszystkich wymiarów nominalnych i charakterystyk regulacji oraz obniżenie kosztów napędu w wyniku zastosowania grzybów odciążonych. Dla mediów ściśliwych w wielu przypadkach korzystne jest stosowanie przyłączy redukcyjnych na wylocie (dyfuzorów). W uzasadnionych przypadkach (hałas, przepływ dławiony) dyfuzory mogą być wyposażone w dodatkowe wielootworowe struktury dławiące w postaci płyt mocowanych między kołnierzami lub spawanych do wnętrza dyfuzora. Na życzenie klienta jak również w przypadku, gdy uzasadniają to warunki przepływu, proponowane są wykonania specjalne w zakresie materiałów, współczynników przepływu, charakterystyk regulacji, szczelności zamknięcia itp.

Tablica 10: Rodzaje uszczelnień i zakresy ich stosowania.

Rodzaj uszczelnienia	PN	Temperatura [°C]		
		Rodzaj dławnicy		
		Standardowa	Wydłużona	Mieszkowa
PTFE-V	do CL600 )*	-46...+200	-198...-46 +200...+300	-100...+200
PTFE + Grafit				
PTFE-V / TA-LUFT				
Grafit	do CL2500 )*	+200...+300	+300...+537 ,( +650)**	+200...+400
Grafit / TA-LUFT				

)\* PN10...40; CL150...300 - dla dławnicy mieszkowej

)\*\* - dla zaworów z końcówkami do spawania



Tablica 11: Współczynniki przepływu  $K_v$ .

Kvs		Skok [mm]	Średnica gniazda D [mm]	$F_D$		Wymiar nominalny DN								
				IV kl.	V kl.	25	40	50	80	100	150	200	250	300
L	P			[kN]										
10		20	20,64	0,33	2,1	• K1**)	K2	K2						
16			25,25	0,4	2,6		K1	K2						
25			31,72	0,5	3,3		• K1	K1	K2					
40		38	41,25	0,7	4,6			• K1	K2	K2				
63			50,8	0,8	5,2				K1	K2	K2			
94			66,7	1,1	7,2				• K0	K1	K2	K2		
125		50	88,9	1,4	9,1				K1	K2	K2	K2		
160											• K1	K2	K2	K2
200		63	107,92	1,7	11					K1	K2	K2		
250												K1	K2	K2
320		80	126,95	2,0	13					K1	K2	K2		
500		100	158,72	2,5	16						K1	K2		
630			203,2	3,2	21							K1		
800	-											K1		

Współczynniki obliczeniowe

$F_L=0,95$  ;  $X_T=0,78$ ;  $F_D=0,1$ ;  $x_{Fz}=0,75$

**UWAGA**

- - brak wykonań dla PN250...CL2500
  - \*\* - dla PN10...CL300 - K0
  - „K” - maksymalna ilość klatek dławiących w zaworze.
  - Ilość klatek dławiących nie dotyczy zaworów odciążonych za pomocą pilota.
- K0 - bez klatek dławiących,  
K1 - jedna klatka dławiąca,  
K2 - dwie klatki dławiące.

**DOPUSZCZALNE SPADKI CIŚNIENIA  $\Delta p$ .**

Spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar] tabl. 13 dotyczą zaworu zamkniętego i wyliczone są ze względu na możliwości napędu zaworu. Rzeczywiste spadki ciśnienia nie powinny przekraczać 70% wartości dopuszczalnego nadciśnienia roboczego dla danego ciśnienia nominalnego, wykonania materiałowego i temperatury roboczej wg tablic 3...9.

$$\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2} \quad \text{lub} \quad F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$$

gdzie  $\Delta p$  [bar] - obliczeniowy spadek ciśnienia  
 $F_s$  [kN] - siła dyspozycyjna siłownika (tabl. 12)  
 $F_D$  [kN] - siła docisku grzyba do gniazda (tabl. 11)  
 $D$  [mm] - średnica gniazda (tabl.11)

**UWAGA**

- Zawory z grzybem odciążonym uszczelką wykonywane są tylko w IV klasie szczelności zamknięcia dla tych grzybów należy przyjmować siłę dyspozycyjną napędu  $F_s$  co najmniej równą wartości  $F_D$  dla V kl. (tabl.11).
- Dla zaworów odciążonych za pomocą pilota siły dyspozycyjne napędów należy uzgodnić z producentem.

Tablica 12: Siła dyspozycyjna  $F_s$  [kN] siłowników pneumatycznych

Wielkość siłownika	Siłownik prosty P; P1			Siłownik odwrotny R; R1					
	Ciśnienie zasilania [kPa]			Zakres sprężyn [kPa]					
	140	250	400	20 - 100	40 - 120; 40 - 200	60 - 140	80 - 240	120 - 280	180 - 380
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
R-630T	-	-	-	2,6	5,0	7,6	10,0	15,2	22,6
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0
1500	6,0	22,5	45,0	3,0	6,0	9,0	12,0	18,0	27,0
1500T	12,0	45,0	90,0	6,0	12,0	18,0	24,0	36,0	54,0

**UWAGA:**

- Dla siłowników prostych P;P1 przyjęto zakres sprężyn: 20 - 100kPa.
- Dla siłowników elektrycznych i innych, wartość  $\Delta p$  można obliczyć wg powyższego wzoru i danych z tabl. 11, przyjmując za siłę dyspozycyjną  $F_s$  wartość udźwigu nominalnego wg karty katalogowej danego siłownika.

Tablica 13: Spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar] dla zaworów z siłownikami pneumatycznymi, dla IV i V klasy szczelności zamknięcia.

Średnica gniazda [mm]	Wielkość siłownika	Wzrost ciśnienia sterującego - zawór zamyka. Zakres sprężyn 20...100 kPa						Wzrost ciśnienia sterującego - zawór otwiera											
		IV klasa			V klasa			IV klasa						V klasa					
		Ciśnienie zasilania [kPa]						Zakres sprężyn [kPa]						Zakres sprężyn [kPa]					
		140	250	400	140	250	400	20...100	40...120	40...200	60...140	80...240	120...280	180...380	20...100	40...120	40...200	60...140	80...240
$\Delta p$ [bar]																			
20,64	250	20	100	210	-	48	159	5	20	34	49	78	-	-	-	-	-	26	-
	400	37	166	280	-	115	280	14	37	60	84	131	-	-	-	9	32	79	-
	630	65	272	280	11	218	280	27	65	103	140	216	280	-	11	86	162	237	280
	R-630T	-	-	-	-	-	-	65	140	216	280	280	280	11	86	162	237	280	280
25,25	250	12	67	142	-	23	98	2	12	22	32	52	-	-	-	-	-	8	-
	400	24	112	232	-	68	188	8	24	40	56	88	-	-	-	-	12	44	-
	630	42	180	280	-	136	280	17	42	67	92	143	218	-	-	23	48	98	174
	R-630T	-	-	-	-	-	-	42	92	143	193	280	280	-	48	98	149	249	280
31,72	250	6	41	88	-	5	53	-	6	12	19	31	-	-	-	-	-	-	-
	400	14	70	145	-	34	110	4	14	24	34	54	-	-	-	-	-	19	-
	630	25	113	232	-	78	197	10	25	41	57	90	137	-	-	6	21	54	101
	R-630T	-	-	-	-	-	-	25	57	89	121	185	280	-	22	54	85	149	245
41,25	630	13	63	130	-	35	102	4	13	22	31	49	75	-	-	-	3	21	48
	R-630T	-	-	-	-	-	-	14	32	51	70	108	164	-	5	24	43	81	137
50,8	630	9	43	90	-	21	69	2,5	9	15	21	34	53	-	-	-	-	12	30
	1000	16	71	146	-	49	124	6	16	26	36	56	86	-	-	4	14	34	64
	1500	25	107	218	3	85	196	10	25	40	55	84	129	-	3	18	33	62	107
66,7	630	4	24	50	-	6	33	-	4	8	11	18	29	-	-	-	-	-	11
	1000	8	40	83	-	22	65	3	8	14	20	31	48	-	-	-	2	14	30
	1500	14	61	125	-	44	108	5	14	23	31	48	74	-	-	5	14	30	56
88,9	1000	4	22	46	-	10	34	1	4	7	11	17	27	-	-	-	-	5	14
	1500	7	34	70	-	21	58	3	7	12	17	27	41	-	-	-	5	14	29
107,92	1000	3	14	30	-	4	20	-	3	5	7	11	18	-	-	-	-	1	8
	1500	5	23	47	-	13	37	1	5	8	11	18	28	-	-	-	1	8	17
	1500T	11	48	96	1	37	86	5	11	18	24	37	57	-	1	8	14	27	47
126,95	1500	3	16	34	-	8	25	-	3	6	8	13	20	-	-	-	-	4	11
	1500T	8	34	70	-	25	61	3	8	13	17	27	41	-	-	4	9	18	33
158,72	1500	2	10	21	-	3	14	-	2	3	5	8	12	-	-	-	-	1	6
	1500T	5	21	44	-	14	37	2	5	8	10	17	26	-	-	1	4	10	19
203,2	1500	-	6	13	-	-	7	-	-	2	3	4,5	7	-	-	-	-	-	2
	1500T	3	13	27	-	7	21	-	3	4,5	6	10	16	-	-	-	-	5	10

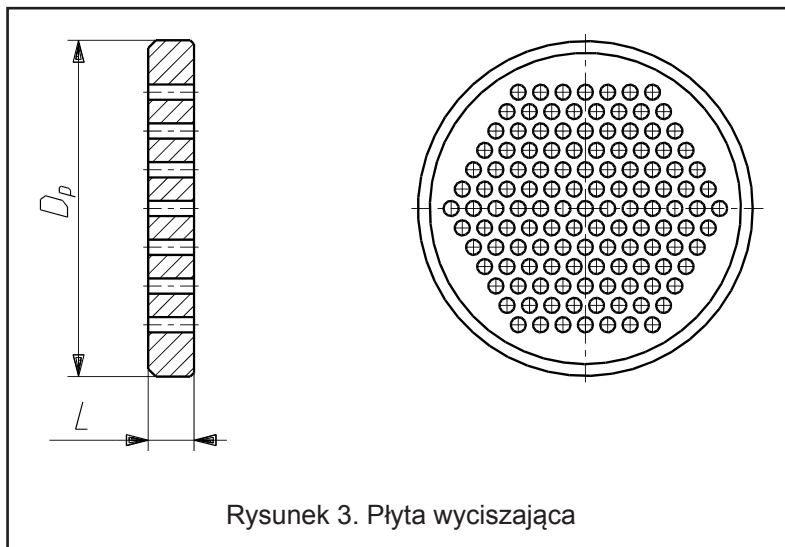
**UWAGA:**

1. W tablicy 13 podano teoretyczne dopuszczalne spadki ciśnienia. Rzeczywiste spadki ciśnienia uwzględniające tolerancję wykonania sprężyn oraz tarcie części wewnętrznych siłownika są o 20% niższe od podanych. Tak dobrane spadki ciśnienia gwarantują uzyskanie szczelności wewnętrznej zamknięcia armatury.
1. W zaworach o działaniu „wzrost ciśnienia sterującego - zawór otwiera” siłownik z zakresem sprężyn 40-120kPa może być zastąpiony siłownikiem z zakresem 40-200kPa, przy tych samych spadkach ciśnień.
2. Dla siłowników o działaniu odwrotnym (typ R lub R1) ciśnienie zasilania powinno być większe o minimum 40kPa od górnego zakresu sprężyn.

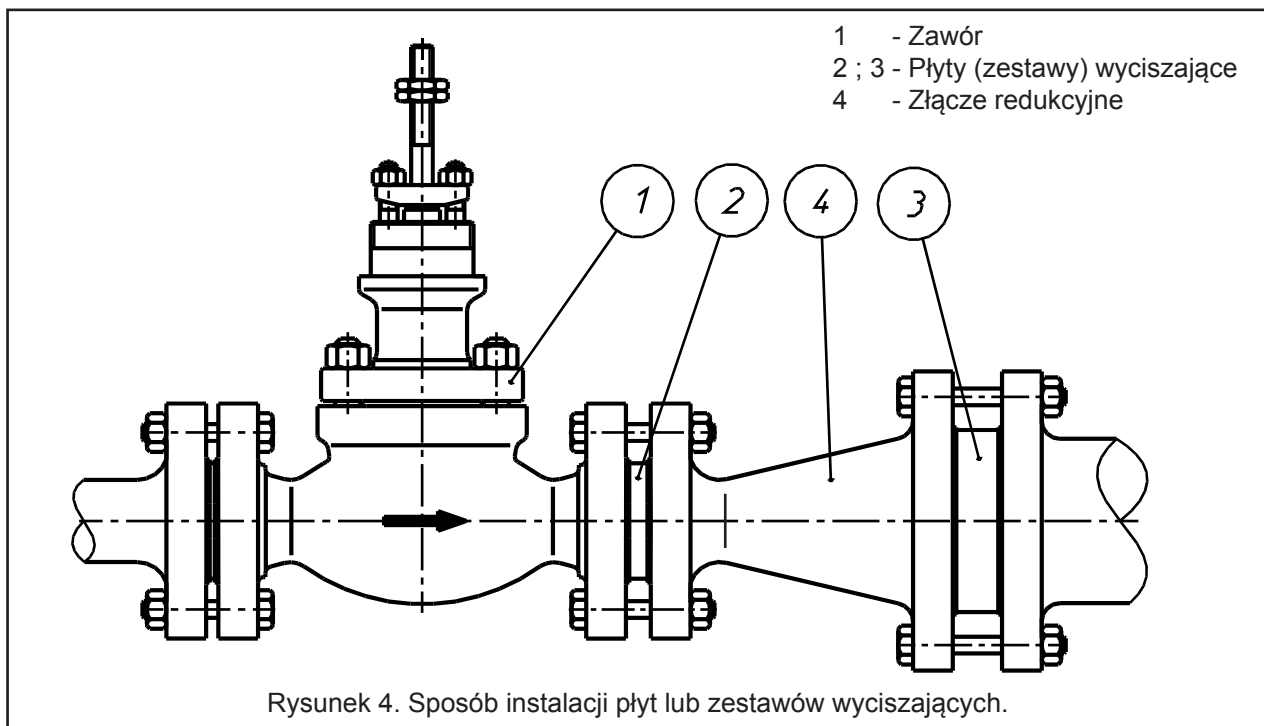
**OGRANICZENIE HAŁASU:**

W przypadku, gdy poziom generowanego podczas pracy zaworu hałasu spowodowanego kawitacją lub zjawiskami aerodynamicznymi przekroczy akceptowaną przez klienta wartość, należy obniżyć ją stosując następujące rozwiązania:

- wewnętrzne klatki dławiące (rys.1a, 1b i 1d)
- płyty wyciszające na wylocie zaworu lub/i wewnątrz złącza redukcyjnego (rys. 3,4 oraz tabl. 14)
- złącze redukcyjne (dyfuzor) - (rys.4).



Rysunek 3. Płyta wyciszająca



Rysunek 4. Sposób instalacji płyt lub zestawów wyciszających.

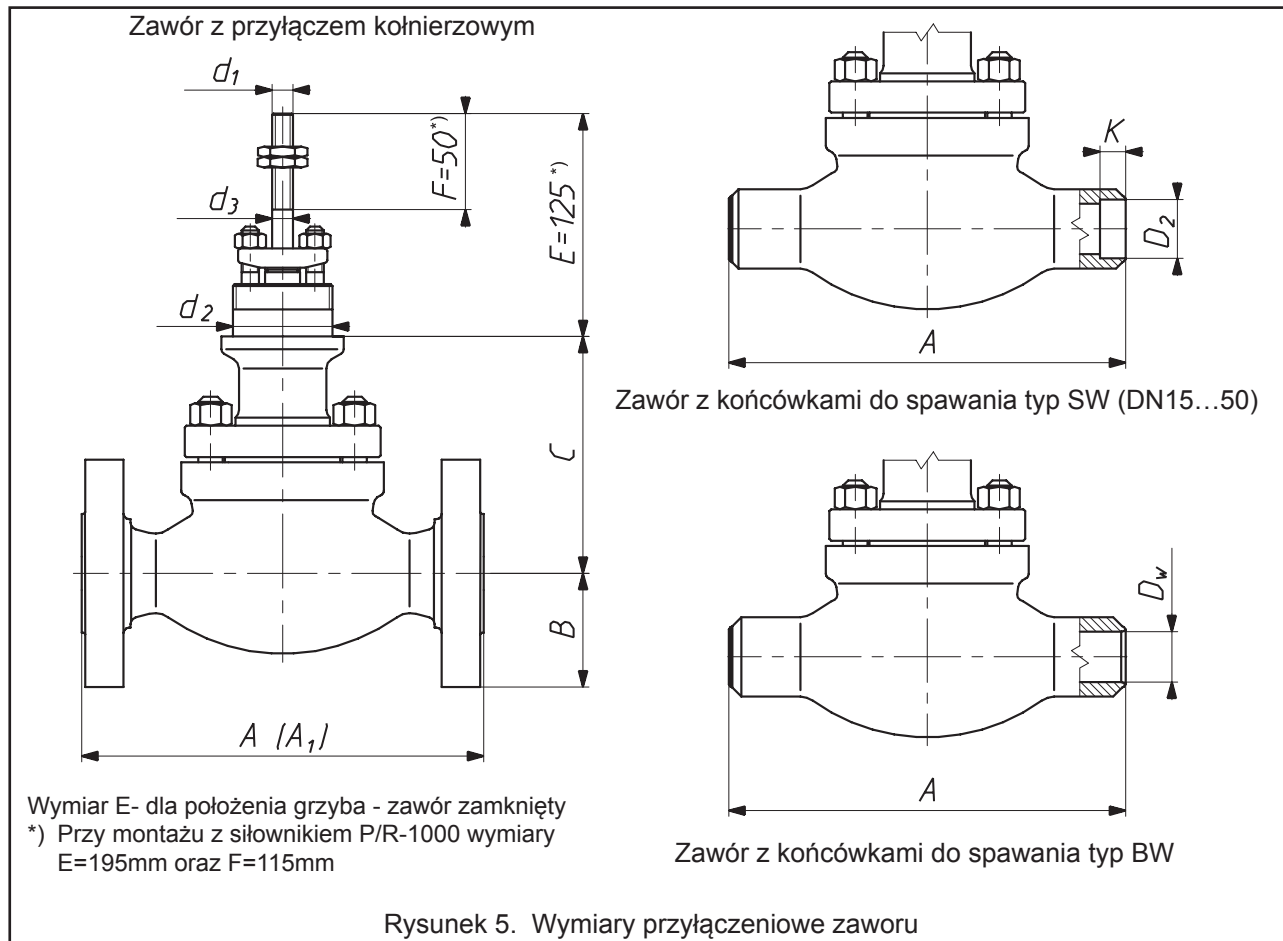
Tablica 14: Wymiary i współczynniki przepływu płyt wyciszających.

DN	25	40	50	80	100	150	200	250	300	350
Kvs	10	25	40	94	160	320	500	800	1000	1500
	9	22,5	36	84	144	288	450	720	900	1350
	8	20	32	75	128	256	400	640	800	1200
	7	17,5	28	66	112	224	350	560	700	1050
L [mm]	5	6		10		15		20		
Dp [mm]	68	88	102	138	162	218	285	345	410	465

Zestawy wyciszające wielopłytowe konstruowane są pod indywidualne wymagania procesu technologicznego.



## WYMIARY GABARYTOWE I MASY



Tablica 15a: Wymiary przyłączeniowe zaworów regulacyjnych

DN	25						40					50					
	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320
B max	63	70	75	80	90	75	85	93	98	110	83	98	108	105	118		
C	DS	135	149	193	145	172	214	155	175	237							
	DW	306	320	364	306	348	385	326	345	402							
	DM	254	-	-	-	-	254	-	-	-	270	-	-	-	-		
Masa [kg]	8	8,5	9,5	15,5	17,5	19	20	22	23	22	25	28	31	33	34		

DN	80						100						150		
	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10... CL300	PN63... CL600	CL900; PN160	PN250; CL1500	PN320	PN400; CL2500	PN10...CL300	PN63...CL600	CL900;PN160
B max	105	145	120	133	138	153	128	138	145	155	168	185	160	178	190
C	DS	206	233	257	217	252	329	287	365						
	DW	375	402	447	407	442	498	426	483						
	DM	405	-	-	-	-	405	-	-	-	-	470	-	-	
Masa [kg]	40	43	44	50	51	52	65	72	75	86	89	95	132	147	156

DN	200			250		
	PN10...CL300	PN63...CL600	PN10...CL300	PN10...CL300 (kv800)	PN63...CL600	
B max	190	235	258	255		
C	DS	439	458			
	DW	539	558			
	DM	580	-	580	660	-
Masa [kg]	195	220	320	330	360	

DN300 - wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych. (dotyczy tablic nr. 15a i 15b).

UWAGA: Masa zaworu z dławnicą standardową bez siłownika.

Tablica 15b: Wymiary przyłączeniowe zaworów regulacyjnych

DN	25...50	50	80	80; 100	80; 100	100	150				200	200; 250			250	
Kvs	10...25	40	25	40	63; 94	125; 160	63; 94	125; 160	200; 250	320	94	125; 160	200; 250	320	500	630; 800
Skok	20	38	20	38	38	50	38	50	63	80	38	50	63	80	100	
d <sub>1</sub>	M12x1,25				M16x1,5				M20x1,5		M16x1,5	M20x1,5		M24x1,5		
d <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	57,15 / 2 1/4"-16UN2A						84,15 / 3 5/16"-16NS2A				95,25 / 3 3/4"-12UN2A					
d <sub>3</sub>	12		16				20				24					
Siłownik	160 250 400 630 R-630T	630 R-630T	160 250 400 630 R-630T	630 R-630T	630 1000 1500	1000 1500	630 1000 1500	1000 1500	1000 1500 1500T	1500 1500T	1000 1500	1000 1500 1500T	1500 1500T			

**UWAGA:**

<sup>1)</sup> Dla zaworów DN80 i 100 z uszczelnieniem TA-LUFT wymiar d<sub>2</sub> = 84,15.

Tablica 16: Długości budowy zaworów regulacyjnych z przyłączem kołnierzowym.

DN	Wymiar A [mm]										
	PN / DIN					CL					
	10; 16; 25; 40	63 - 100	160	250 - 320	400	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500
25	160	230	230	260	300	184	197	210	248	273	308
40	200	260	260	300	350	222	235	251	270	311	359
50	230	300	300	350	400	254	267	286	311	340	400
80	310	380	380	450	500	298	317	336	387	460	498
100	350	430	430	520	580	352	368	394	464	530	575
150	480	550	550	*	*	451	473	508	556	*	*
200	600	650	*	*	*	543	568	610	*	*	*
250	730	775	*	*	*	673	708	752	*	*	*
300	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych										
* wyższe ciśnienia nominalne dostępne po uzgodnieniu z producentem											

**UWAGA:** Ujęte w tablicy 16 wymiary długości budowy „A” dla CL150; CL300; CL600; CL900; CL1500; CL2500 dotyczą korpusów z przylgą B (RF). Dla pozostałych wykonań długości budowy A<sub>1</sub> można obliczyć na podstawie zależności określonych w tabl. 17

Tablica 17: Algorytmy do obliczania długości zabudowy zaworów regulacyjnych z przyłączem kołnierzowym:

- z rowkiem
- z wpustem
- z rowkiem do pierścienia

Rodzaj korpusu i oznaczenie	Ciśnienie CL	DN	A <sub>1</sub>
PN / ANSI			
Z rowkiem DL / (GF) Z wpustem F / (FF)	CL300	25...250	A <sub>1</sub> = A + 5 x 2
	CL600		A <sub>1</sub> = A - 1,5 x 2
	CL900		
	CL1500		
	CL2500		
Z rowkiem do pierścienia J / (RTJ)	CL150	25...250	A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
	CL300	25...40	
	CL300	50...250	A <sub>1</sub> = A + 8 x 2
	CL600	25...40	A <sub>1</sub> = A
	CL900		
	CL1500		
	CL2500	25	A <sub>1</sub> = A + 1,5 x 2
	CL600	50...250	
	CL900	50...100	
	CL900	150	
CL2500	80	A <sub>1</sub> = A + 3 x 2	
	100	A <sub>1</sub> = A + 4,5 x 2	

Tablica 18: Długości budowy zaworów regulacyjnych z końcówkami do spawania.

DN	Wymiar A [mm]		
	Oznaczenie ciśnienia nominalnego		
	PN 10...CL600	CL900...PN160	PN250...CL2500
25	210	230	300
40	251	260	350
50	286	300	400
80	337	380	500
100	394	430	580
150	508	550	*
200	610	*	*
250	752	*	*
300	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych		

\* wyższe ciśnienia nominalne dostępne po uzgodnieniu z producentem

Tablica 19: Końcówki do spawania doczołowego typ BW

DN	Dz [mm]	t [mm]	Dw [mm]	PN (DIN3239)											DN	Schedule	Dz [mm]	t [mm]	Dw [mm]	ANSI (ASME 36.10 M)								
				10	16	25	40	63	100	160	250	320	400	CL150						CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500				
25	33,7	2,6	28,5	x	x	x	x	x	x	x																		
		2,9	27,9									x																
		3,6	26,5										x															
		5	23,7											x														
	42,4	7,1	19,5 • 28,2																							x		
40	48,3	2,6	43,1	x	x	x	x																					
		2,9	42,5					x	x																			
		3,6	41,1									x																
		5	38,3										x															
		6,3	35,7											x													x	
50	60,3	2,9	54,5	x	x	x	x	x																				
		3,2	53,9								x																	
		4	52,3									x																
		6,3	47,7										x															
		8	44,3											x														
80	88,9	3,2	82,5	x	x	x	x																					
		3,6	81,7 •							x																		
		4	80,9 •									x																
		6,3	76,3										x															
		11	66,9											x														
		12,5	63,9												x													
100	114,3	3,6	107,1	x	x	x	x																					
		4	106,3						x																			
		5	104,3								x																	
		8	98,3 •									x																
		14,2	85,9										x															
		16	82,3											x														
		22,2	69,9 •																								x	
150	168,3	4,5	159,3	x	x	x	x																					
		5,6	157,1 •										x															
		7,1	154,1 •												x													
		12,5	143,3 • 168,7													x												
200	219,1	5,9	207,3	x	x																							
		6,3	206,5			x	x																					
		7,1	204,9									x																
		10	199,1 •										x															
250	273	6,3	260,4	x	x																							
		7,1	258,8										x															
		8,8	255,4												x													
		12,5	248													x												
300	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych												wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych															

gdzie:

- D<sub>z</sub> [mm] - średnica zewnętrzna rury,
- D<sub>w</sub> [mm] - średnica wewnętrzna rury,
- t [mm] - grubość ścianki rury.

**UWAGA:**

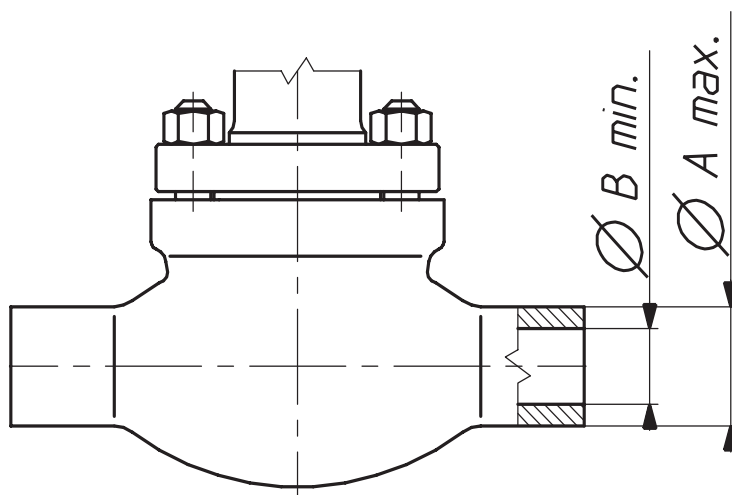
- - wykonanie z króćcem redukcyjnym wg rys. 7.

W tablicy 19 podano przykładowe szeregi przyłączy do spawania doczołowego.

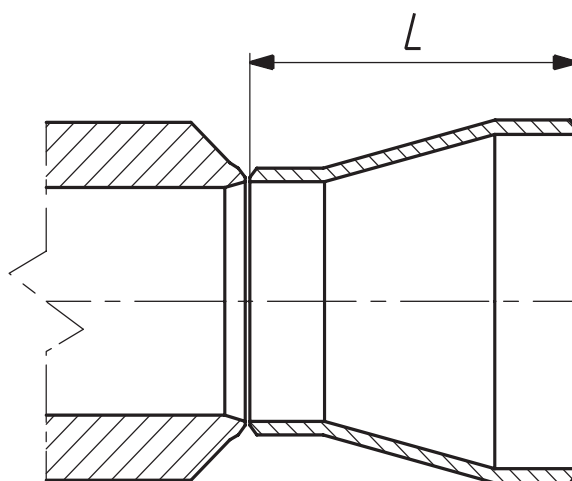
Dopuszczalne jest wykonanie przyłączy do innych wymiarów rur. Jeżeli wymiary rur mieszczą się w zakresie ØB min / ØA max. (Rys.6, tabl. 20) wtedy przyłączy może być wykonane z odlewu. W innym przypadku do końcówki korpusu należy przyspawać króciec redukcyjny. Spowoduje to zwiększenie długości budowy zaworu o wymiar L lub 2L (Rys.7, tabl. 20). Dopuszcza się wykonanie innych wymiarów przyłączy po uzgodnieniu z producentem.

Tablica 20: Wymiary końcówek nieobranych do przyspawania doczołowego typ BW (wykonanie z odlewu) oraz długości króćców redukcyjnych.

DN	Ciśnienie	A max	B min	L
25	PN 10...40, CL 150, 300	38	20	50
	PN 63...100, CL 600	48	20	
	PN 160, CL 900	40	23	
	PN 250...400, CL 1500,2500	48	23	
40	PN 10...40, CL 150, 300	64	42	
	PN 63...100, CL 600	75	42	
	PN 160, CL 900	66	38	
	PN 250...400, CL 1500,2500	66	28	
50	PN 10...100, CL 150...600	80	55	
	PN 160, CL 900	80	50	
	PN 250...400, CL 1500,2500	92	42	
80	PN 10...40, CL 150, 300	110	82	
	PN 63...100, CL 600	122	82	
	PN 160, CL 900	111	76	
	PN 250...400, CL 1500,2500	127	56	
100	PN 10...100, CL 150...600	144	102	100
	PN 160, CL 900	144	102	
	PN 250...400, CL 1500,2500	165	81	
150	PN 10...40, CL 150, 300	183	160	150
	PN 63...100, CL 600	196	160	
	PN 160, CL 900	217	154	
200	PN 10...40, CL 150, 300	243	200	150
	PN 63...100, CL 600	248	200	
250	PN 10...40, CL 150, 300	291	248	150
	PN 63...100, CL 600	346	248	



Rysunek 6. Wymiary końcówek do przyspawania wykonywane z odlewu.



Rysunek 7. Króciec redukcyjny

Tablica 21: Końcówki do spawania kielichowego typ SW.

DN	D <sub>2</sub>	K
25	34	13
40	48,7	
50	61	16

**NAPĘD ZAWORU:**

**Pneumatyczny:**

- siłownik membranowy wielosprężynowy wg tabl.22 typu:
- P1/R1 - z jarzmem odlewanym, bez napędu ręcznego
- P1B/R1B - z jarzmem odlewanym, z napędem ręcznym bocznym
- P/R - kolumnowe, bez napędu ręcznego
- PN/RN - kolumnowe, z napędem ręcznym górnym

**UWAGA:**

- P - działanie proste; wzrost ciśnienia sterującego zamyka zawór
- R - działanie odwrotne; wzrost ciśnienia sterującego otwiera zawór

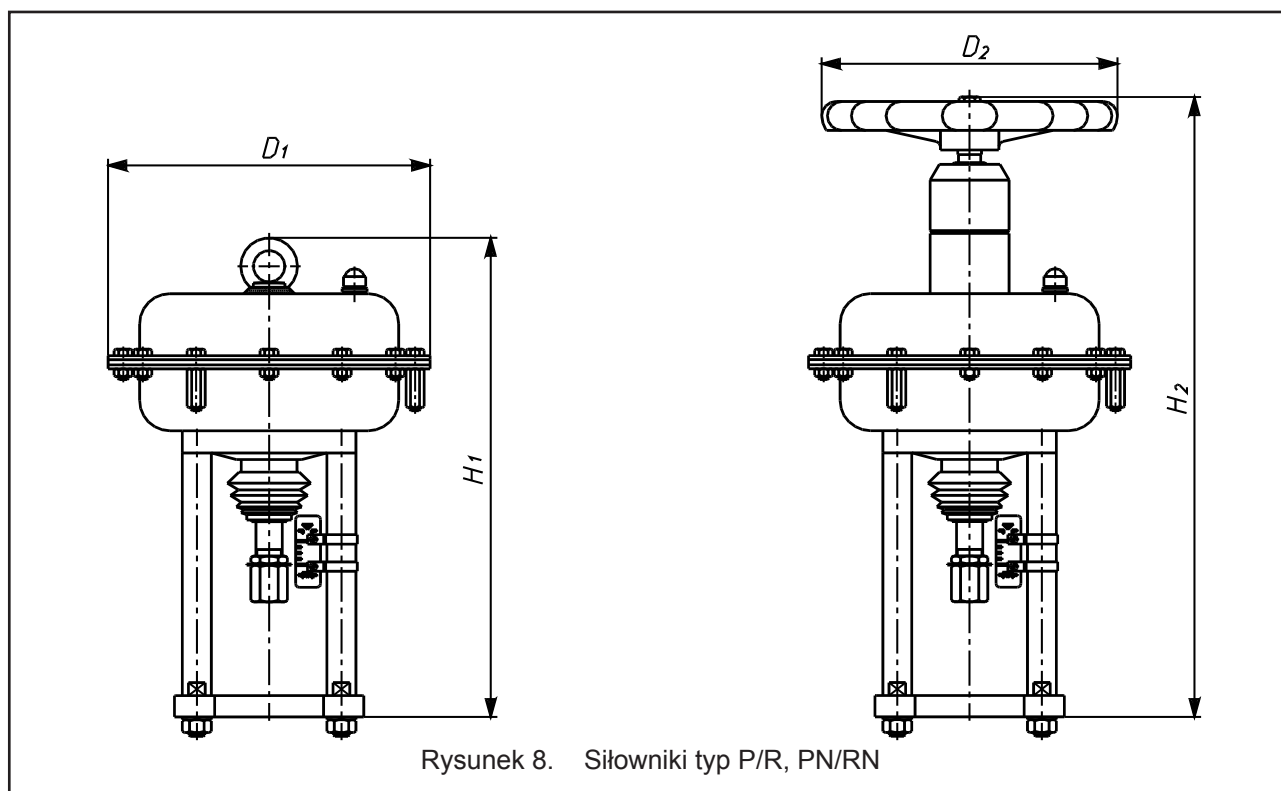
Tablica 22: Rodzaje siłowników pneumatycznych.

Typ	Wielkość	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Skok [mm]	Ilość obr. koła napędu na wykonanie skoku
P1/R1 ; P/R ; P1B/R1B ; PN/RN	250	250	20	5
	400	400		
	630	630	20 ; 38	5 ; 9
	R-630T *)	2 x 630		
	1000	1000	38 ; 50 ; 63	8 ; 10 ; 13
P1/R1 ; P1B/R1B	1500	1500	38 ; 50 ; 63 ; 80 ; 100	8 ; 10 ; 13 ; 16 ; 20
	1500T	2 x 1500		

\*) - brak napędu ręcznego górnego dla R-630T

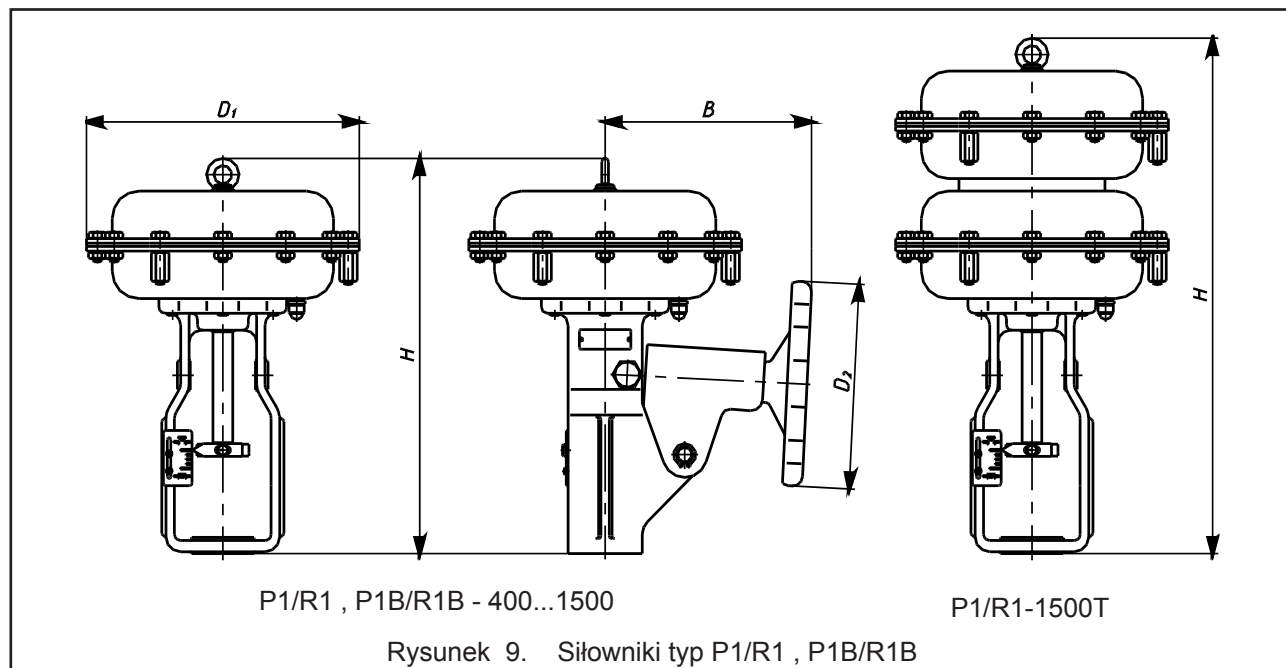
Tablica 23: Wymiary i masy siłowników pneumatycznych P/R i PN/RN - rys. 8

Wielkość siłownika	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	Masa [kg]	
	mm				P/R	PN/RN
250	240	225	324	486	10	14,5
400	305		332	494	16	20,5
630	375	305	424	586	30	37
R-630T		-	638	-	45	-
1000	477	450	607	847	74	100
1500	550	-	704	-	95	-
1500T		-	1008	-	200	-



Tablica 24: Wymiary i masy siłowników pneumatycznych P1/R1 i P1B/R1B - rys. 9

Wielkość siłownika	B	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	H	Masa [kg]	
	mm				P1/R1	P1B/R1B
400	255	305	225	453	20	28
630	280	375	305	548	40	50
1000	340	477	450	773	85	105
1500	410	550		833	120	150
1500T				1138	225	255



Przyłącza powietrza sterującego:

- średnice rurek:

1/4" NPT ; NPT 1/2", Rc 1/2"

6x1 ; 8x1 ; 10x1 ; 12x1

- zakresy sprężyn:

20...100kPa ; 40...120kPa ; 60...140kPa

- 3 sprężyny

40...200kPa ; 80...240kPa ; 120...280kPa

- 6 sprężyn

180...380kPa \*)

- 12 sprężyn

\*) nie dotyczy siłowników P/R; P1/R1-250; 400

Dla siłownika P1/R1-1500T (Tandem) -

dla każdego zakresu podwójna ilość sprężyn w stosunku do ilości podanych powyżej.

- max. ciśnienie zasilania:

wielkość siłownika 160...630 - 600 kPa,

wielkości siłownika R-630T i 1000...1500T - 500 kPa.

- wyposażenie (na życzenie):

napęd ręczny boczny (P1/R1) lub górny (P/R),  
ustawnik pozycyjny pneumatyczny,  
ustawnik pozycyjny elektropneumatyczny,  
ustawnik elektropneumatyczny inteligentny,  
reduktor ciśnienia z filtrem,  
trójdrogowy zawór elektromagnetyczny,  
blok odcinający,  
nadajnik położenia,  
wyłączniki krańcowe.

**Elektryczny:** - siłowniki elektryczne; elektrohydrauliczne produkcji krajowej; zagranicznej (szczegółowe informacje i dane techniczne - wg kart katalogowych producentów siłowników).

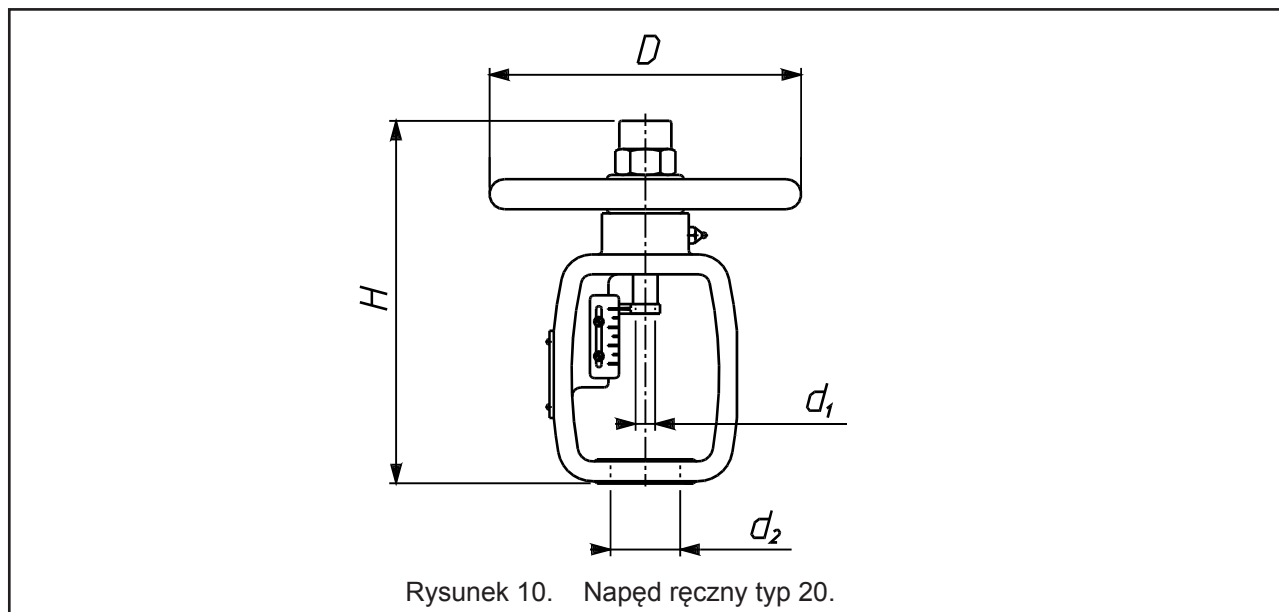
**Ręczny:** - napęd ręczny typ 20 rys.10, tabl.25.

Tablica 25: Rodzaje, wymiary i masy napędów ręcznych typ 20.

Typ	Skok [mm]	$d_1$	$d_2$	H	D	Ilość obrotów / skok	Masa [kg]
20-20-57-M12	20	M12x1,25	57,15	265	228	8	7,5
20-20-84-M12			84,15				
20-38-57-M12	38	M16x1,5	57,15	385	298	15	10
20-38-57-M16			84,15				
20-38-84-M16			95,25				
20-50-57-M16	50	M16x1,5	57,15	533	457	16	16
20-50-84-M16			84,15				
20-50-95-M16			95,25				
20-63-84-M20	63	M20x1,5	84,15	533	610	19	24
20-63-95-M20			95,25				
20-80-84-M20	80	M20x1,5	84,15	533	610	19	24
20-80-95-M20			95,25				
20-100-95-M24	100	M24x1,5	95,25	533	610	19	24

Sposób oznaczania:

Przykład: 20-38-57-M16 - Napęd ręczny typ 20; skok - 38mm;  $d_2=57,15$ mm;  $d_1=M16x1,5$



#### WYKONANIA SPECJALNE:

##### - zawory do tlenu i wodoru:

Odpowiedni dobór materiałów, czyszczenie mechaniczne i chemiczne, badania i montaż zapewniają przygotowanie zaworu do pracy przy przepływie tlenu i wodoru.

##### - zawory do czynników o niskich temperaturach:

Zastosowanie odpowiednich materiałów oraz specjalnej konstrukcji dławnicy, która skutecznie izoluje napęd zaworu od wpływu niskich temperatur. Stosowane głównie do ciekłego tlenu i azotu.

##### - zawory do gazów kwaśnych:

Części zaworu mogą być wykonywane z materiałów i w warunkach gwarantujących pracę zaworu przy przepływie gazów z zawartością  $H_2S$  zgodnie z wymaganiami normy NACE MR-0175.

##### - zawory z płaszczem grzewczym:

Konstrukcja i parametry techniczne - wg indywidualnych uzgodnień z klientem.

##### - zawory odciążone za pomocą pilota:

Konstrukcja umożliwia uzyskanie wysokiej klasy szczelności zamknięcia zaworu przy dużych spadkach ciśnienia oraz zmniejszonej wymaganej sile dyspozycyjnej siłownika, kierunek przyływu czynnika - nad grzyb.

##### - zawory z korpusami nieodlewanymi:

W przypadku potrzeby uzyskania specjalnej zabudowy korpusu zaworu możliwe jest zaprojektowanie zaworu pod indywidualne potrzeby odbiorcy (zawory kątowe - typ L i Z).

OZNACZENIE ZAWORU:

	-	<b>Z1B</b>	-						
--	---	------------	---	--	--	--	--	--	--

**Typ napędu:**

- sił. pneumatyczny o działaniu prostym:	<b>P ; P1</b>
- sił. pneumatyczny o działaniu odwrotnym:	<b>R ; R1</b>
- sił. pneumatyczny z napędem ręcznym boczny	<b>P1B;R1B</b>
- sił. pneumatyczny z napędem ręcznym górnym	<b>PN; RN</b>
- elektryczny:	<b>E</b>
- ręczny	<b>20</b>

**Rodzaj dławnicy:**

- standardowa:	<b>1</b>
- wydłużona:	<b>2</b>
- mieszkowa:	<b>3</b>
- inna	<b>X</b>

**Rodzaj uszczelnienia:**

- PTFE, plecionka	<b>A</b>
- PTFE, typ V	<b>B</b>
- PTFE, na tlen	<b>C</b>
- grafit, plecionka	<b>D</b>
- grafit rozprężony	<b>E</b>
- TA-Luft, PTFE	<b>F</b>
- TA-Luft, grafit	<b>G</b>

**Szczelność zamknięcia:**

- podstawowa: IV kl.	<b>4</b>
- podwyższona: V kl.	<b>5</b>
- szczelne (wyk. spec.) VI kl.	<b>6</b>

**Odciążenie grzyba:**

- grzyb nieodciążony	<b>7</b>
- grzyb odciążony uszczelką	<b>8</b>
- grzyb odciążony, z pilotem	<b>9</b>

**Klatki dławiące:**

- bez kłatek dławiących	<b>0</b>
- z jedną klatką dławiącą	<b>1</b>
- z dwiema kłatkami dławiącymi	<b>2</b>

**Charakterystyka przepływu:**

- liniowa	<b>L</b>
- stałoprocentowa	<b>P</b>
- inna	<b>X</b>

**Materiał korpusu:**

- staliwo węglowe	<b>3</b>
- staliwo stopowe	<b>4</b>
- staliwo kwasoodporne	<b>5</b>
- inny	<b>X</b>

**PRZYKŁAD OZNACZANIA:**

Zawór regulacyjny typ Z1B z siłownikiem pneumatycznym o działaniu odwrotnym z napędem ręcznym górnym, dławnicą wydłużoną, uszczelnienie trzpienia grafit rozprężony, szczelność zamknięcia kl. IV, z klatką dławiącą, z grzybem odciążonym uszczelką, stałoprocentowym, materiał korpusu staliwo kwasoodporne:

**RN-Z1B-2E481P5**

Oznaczenie to umieszczone jest na tabliczce znamionowej zaworu.

Ponadto podane jest:

- wymiar nominalny zaworu [DN],
- oznaczenie ciśnienia nominalnego zaworu [PN],
- max. temperatura pracy [TS],
- max. ciśnienie pracy [PS]
- ciśnienie próby [PT]
- współczynnik przepływu [Kvs],
- skok grzyba [H],
- grupa płynów [1 lub 2],
- nr seryjny i rok produkcji.

**ZAMAWIANIE:**

W przypadku zaworów z klatką dławiącą należy podać współczynnik przepływu klatki lub informacje potrzebne do jego obliczenia wg kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze zaworów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.



**NOTATKI:**

## ZAWORY REGULACYJNE PRZELOTOWE JEDNOGNAZDOWE TYP Z1B® Rozwiązania konstrukcyjne do zastosowań specjalnych

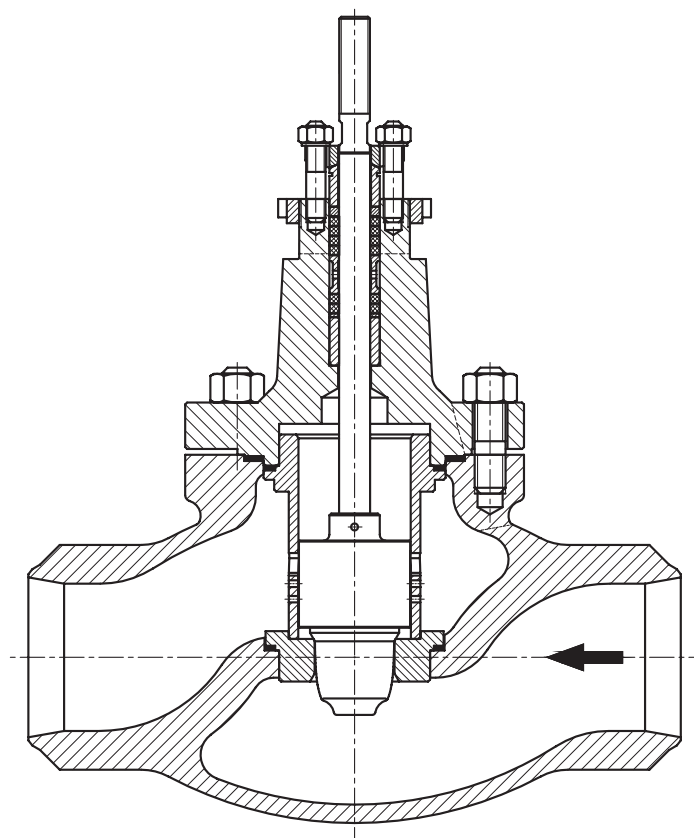
### WSTĘP:

W zaworach typu Z1B występują liczne wykonania specjalne dostosowane do indywidualnych wymagań instalacji, na których mają być zainstalowane.

Przepływ czynnika przez zawór w zależności od rodzaju i parametrów medium może powodować zjawiska oddziałujące negatywnie na środowisko jak również wpływające destrukcyjnie na trwałość wyrobu.

Często parametry procesowe wymagają zastosowania zaworów projektowanych ściśle pod parametry przepływowe, w celu wyeliminowania występowania zjawisk kawitacji, przepływu zdławionego, hałasu lub przeciwdziałania erozji elementów wewnętrznych.

W niniejszej karcie przedstawiono niektóre z najczęściej stosowanych konstrukcji zaworów, które zawierają się w typoszeregu Z1B, lecz jako wykonania specjalne nie występują w głównej karcie katalogowej zaworów tej serii.

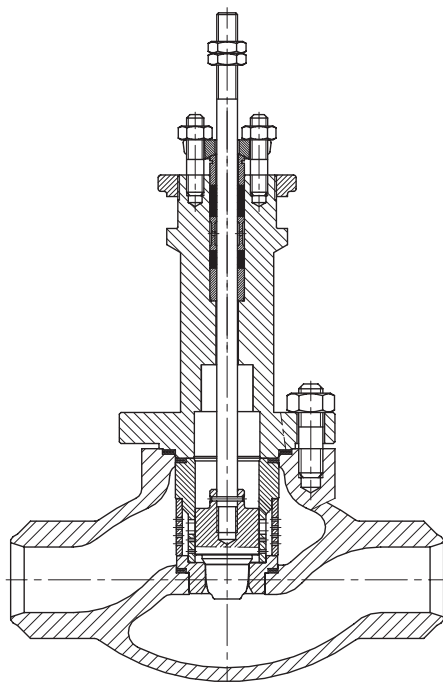


**Zawór z grzybem 2-stopniowym**

Zawory z grzybami 2-stopniowymi stosowane są w celu przeciwdziałania zjawiskom kawitacji oraz przepływu zdławionego. Każdy ze stopni dławienia jest precyzyjnie dobrany tak, aby w każdym punkcie pracy generować spadki ciśnień poniżej krytycznych wartości. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania.

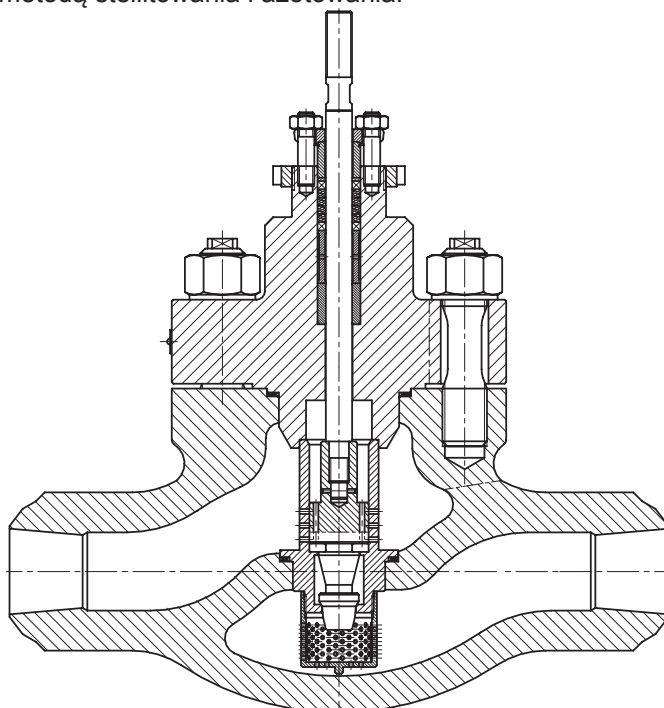
### Zawór z grzybem 2-stopniowym oraz kłatką dławiącą

Zawory z grzybami 2-stopniowymi stosowane są w celu przeciwdziałania zjawiskom kawitacji oraz przepływu zdławionego. Dodatkowa klatka dławiąca ma za zadanie wprowadzić dodatkowy stopień dławienia, oraz poprzez strukturę wielootworową, zredukować poziom generowanego hałasu. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania.



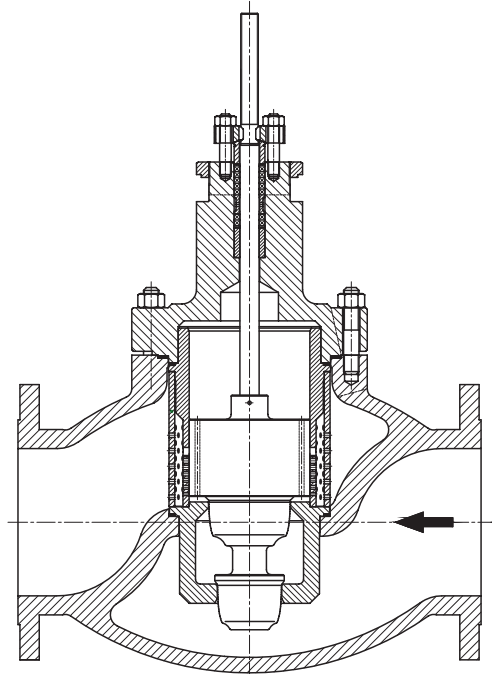
### Zawór z grzybem 3-stopniowym oraz elementem filtrującym pod gniazdem

Zawory z grzybami 3-stopniowymi stosowane są w celu przeciwdziałania zjawiskom kawitacji oraz przepływu zdławionego dla wyższych spadków ciśnień niż zawory z grzybami 2-stopniowymi. Dodatkowa struktura filtrująca pod gniazdem ma na celu ochronę elementów wewnętrznych przed niszczącym działaniem cząstek stałych mogących znajdować się w medium. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania.



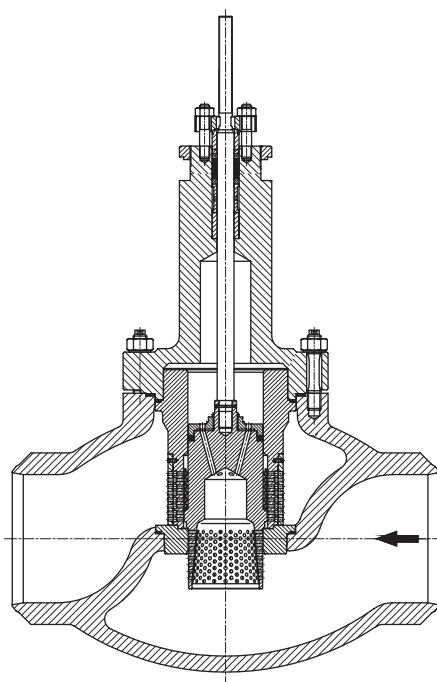
### Zawór z grzybem 3-stopniowym oraz kłatką dławiącą

Zawory z grzybami 3-stopniowymi stosowane są w celu przeciwdziałania zjawiskom kawitacji oraz przepływu zdławionego dla wyższych spadków ciśnień niż zawory z grzybami 2-stopniowymi. Dodatkowa klatka dławiąca ma za zadanie wprowadzić dodatkowy stopień dławienia, oraz poprzez strukturę wielootworową, zredukować poziom generowanego hałasu. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania.



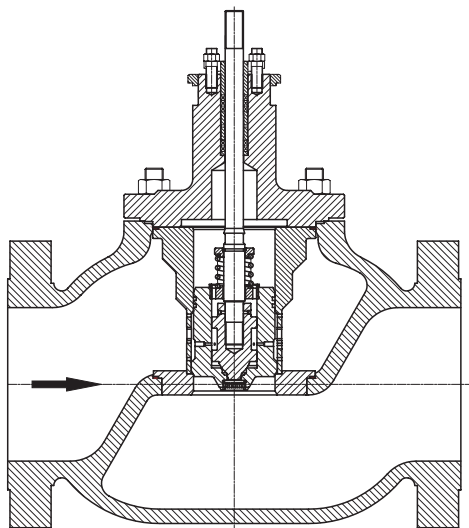
### Zawór z grzybem 2-stopniowym perforowanym oraz 2-stopniową kłatką dławiącą czynną

Zawory z wielostopniowymi czynnymi strukturami dławiącymi, w formie elementów perforowanych - wielootworowych, stosowane są do regulacji przepływu pary wodnej oraz innych mediów gazowych przy wysokich spadkach ciśnień. Konstrukcja ta ma na celu wyeliminowanie zjawiska przepływu zdławionego oraz nadmiernej emisji hałasu. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stelliteowania i azotowania.



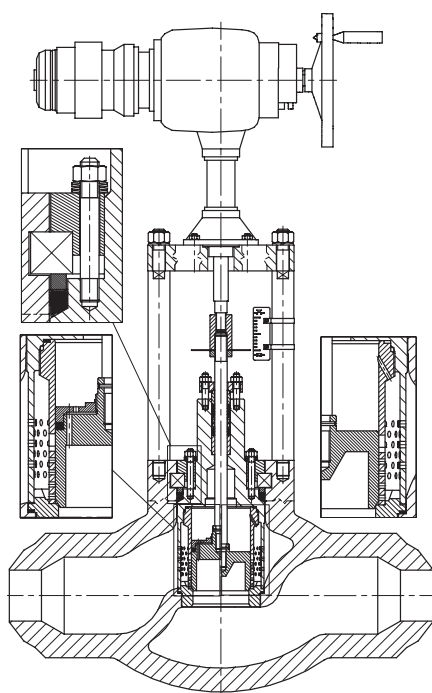
### Zawór z grzybem 2-stopniowym odciążonym pilotem z płytką dławiącą

Zawory z grzybem odciążonym pilotem wewnętrznym stosowane są dla zastosowań z podniesionym stopniem regulacyjności. Dzięki zastosowaniu odciążenia pilotem możliwe są bardzo wysokie dyspozycyjne spadki ciśnień przy niewielkich uchyleniach grzyba zaworu, oraz wysoka szczelność zamknięcia zaworów. Elementy wewnętrzne zaworu wykonywane są w formie utwardzanej cieplnie lub metodą stellitewania i azotowania.



### Zawory DN150-300 dla ciśnień nominalnych PN160-420

Zawory dla ciśnień nominalnych wyższych niż w głównej karcie katalogowej zaworów Z1B dostępne są wg indywidualnych uzgodnień. Ze względu na dużą średnicę dławnicy i wysokie ciśnienia zastosowano system uszczelnienia w formie stożkowej uszczelki samouszczelniającej się pod wpływem ciśnienia wewnątrz zaworu. Dostępne są wykonania z grzybami odciążonymi ciśnieniowo w różnych opcjach materiałowych.

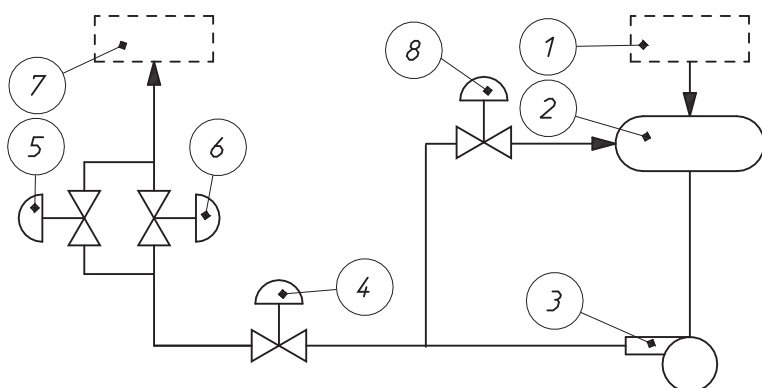


## ZAWORY MINIMALNEGO PRZEPŁYWU TYP Z1B-M

### ZASTOSOWANIE:

Zawory minimalnego przepływu przeznaczone są do pracy w układach recyrkulacji pomp zasilających kotły energetyczne. Zabezpieczają one pompy przed hydraulicznym i cieplnym przeciążeniem w przypadku małego odbioru wody przez kocioł zapewniając minimalny przepływ w obwodzie obejściowym pompy (by-pass).

### ZAWÓR MINIMALNEGO PRZEPŁYWU TYPU Z1B-M



Rysunek 1. Schemat instalacji wody zasilającej kotła energetycznego.

- 1) Pompa kondensatu.
- 2) Odgazowywacz.
- 3) Pompa wody zasilającej kotła.
- 4) Zawór odcinający.
- 5) Zawór rozruchowy wody zasilającej kotła.
- 6) Zawór regulacyjny wody zasilającej kotła.
- 7) Kocioł energetyczny.
- 8) Zawór minimalnego przepływu typ Z1B-M.



### CHARAKTERYSTYKA:

- konstrukcja odporna na kawitację w wyniku zastosowania wielostopniowego dławienia, labiryntowego (wielościężkowego) toru przepływu i doboru odpowiednich materiałów takich jak: pełny stelit na grzyb i gniazdo, tytan na trzpień zaworu, wysoko utwardzane klatki dławiące, staliwo stopowe na korpus.
- wysoka szczelność zamknięcia,
- gwarantowana szczelność zewnętrzna, uszczelnienia wg wymagań przepisów TA Luft znajdujące się w strefie niskiego ciśnienia,
- łatwy dostęp do elementów wewnętrznych zaworu,
- funkcja regulacyjna lub on-off,
- możliwość stosowania napędów pneumatycznych, hydraulicznych lub elektrycznych,
- szeroki asortyment wykonań, możliwość przystosowania zaworu do indywidualnych wymagań klienta w zakresie przyłączy, parametrów przepływu i innych,
- dodatkowe wyposażenie: zawór szybkiego spustu dla siłowników pneumatycznych (szybkie otwarcie), amortyzator sprężynowy dla siłowników hydraulicznych lub elektrycznych (elastyczny docisk grzyba do gniazda),
- odporność na uderzenia hydrauliczne (water hammer),
- wysoka trwałość i niezawodność działania.

## BUDOWA I DANE TECHNICZNE

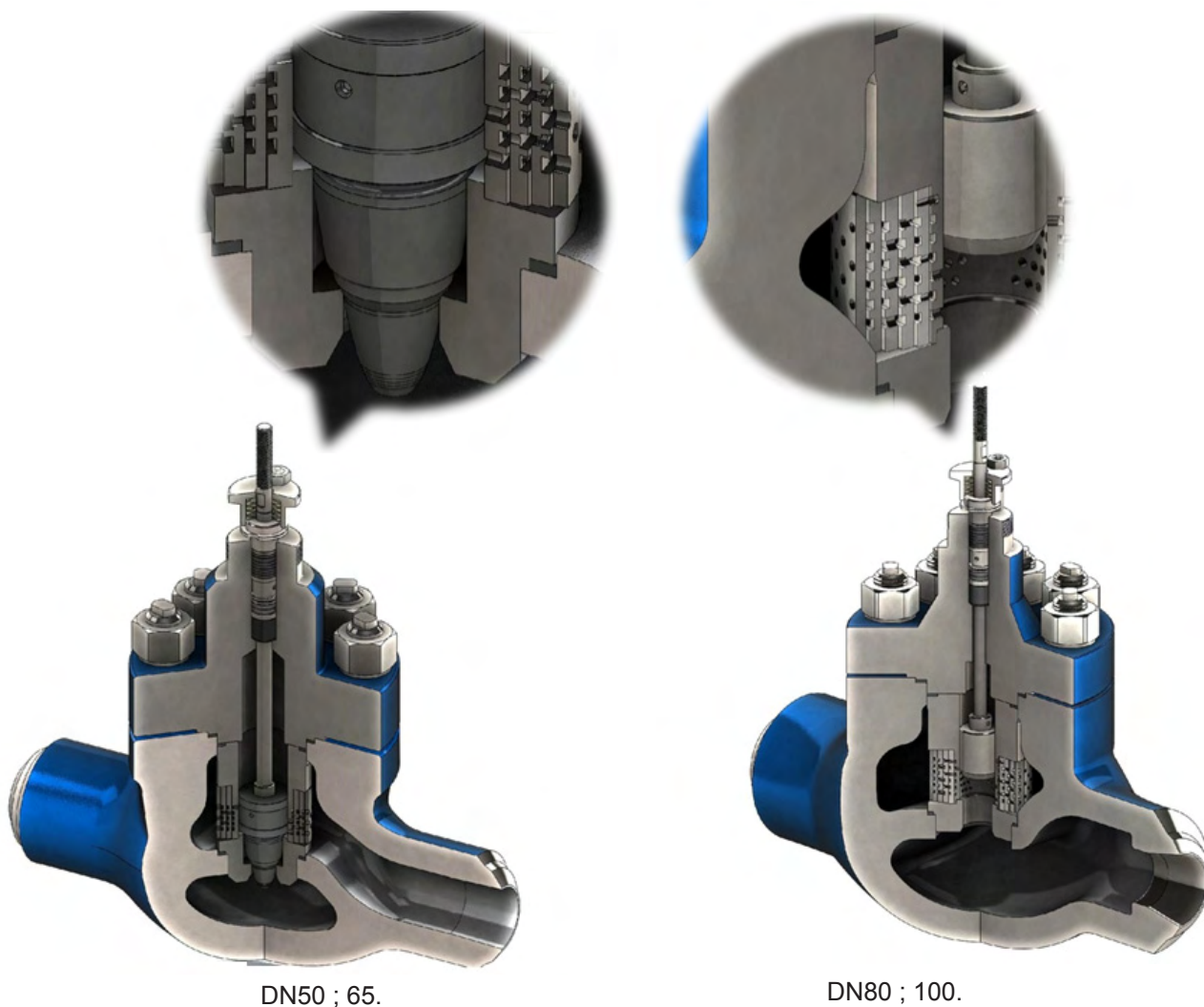
<b>Korpus:</b>	odlewany, przelotowy
<b>Wymiar nominalny:</b>	DN50; 65; 80; 100 / 2"; 2,5"; 3"; 4"
<b>Ciśnienie nominalne:</b>	PN250; 320 / CL1500; 2500
<b>Współczynnik przepływu:</b>	Kv 7; 10; 16; 20
<b>Charakterystyka:</b>	liniowa
<b>Kierunek przepływu:</b>	pod grzyb (FTO)
<b>Tor przepływu w kłatkach:</b>	wg Rys. 5
<b>Współczynnik odzysku ciśnienia:</b>	$F_L=0,97$
<b>Szczelność zamknięcia:</b>	min. V klasa wg PN-EN 60534-4
<b>Dopuszczalne ciśnienie robocze:</b>	250 bar
<b>Dopuszczalna temperatura pracy:</b>	+250°C
<b>Rodzaje wykonań:</b>	wg Tablicy 1.
<b>Wykaz części i materiałów:</b>	wg Tablicy 2.

Tablica 1. Rodzaje wykonań.

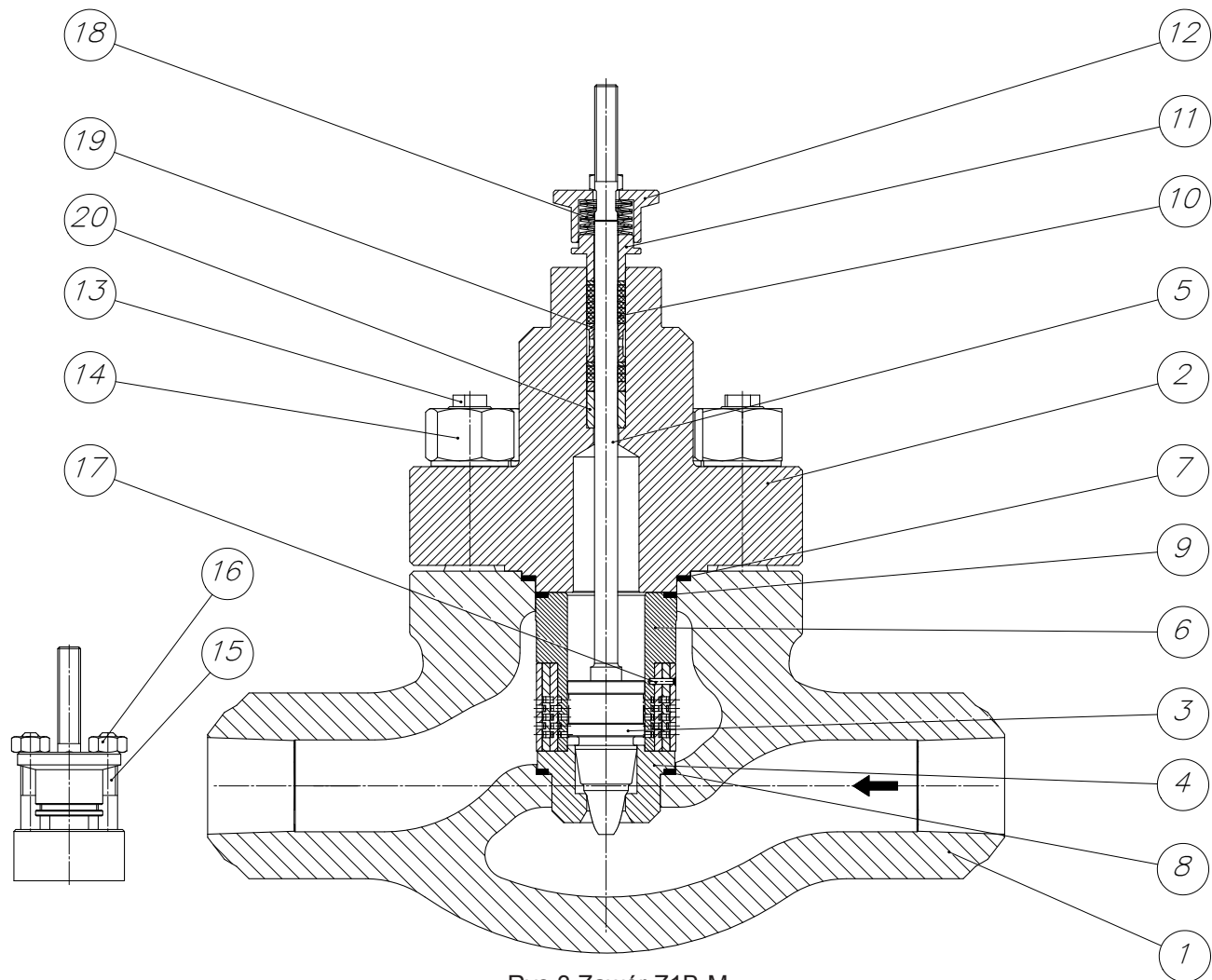
DN	50		65		80		100	
PN	250	320	250	320	250	320	250	320
Kv	7		10		16		20	
$q_{MAX}$ [t/h]	50		65		130		200	
BW-Dz <sub>xg</sub>	60,3x6,3	60,3x8	76,1x8	76,1x11	88,9x11	88,9x12,5	114,3x14,2	114,3x16

### UWAGA:

- maksymalny przepływ  $q_{MAX}$  przy założeniu maksymalnej prędkości przepływu do 8m/s,
- inne rodzaje przyłączy – na życzenie.



Rys.2 Odmiany konstrukcyjne.

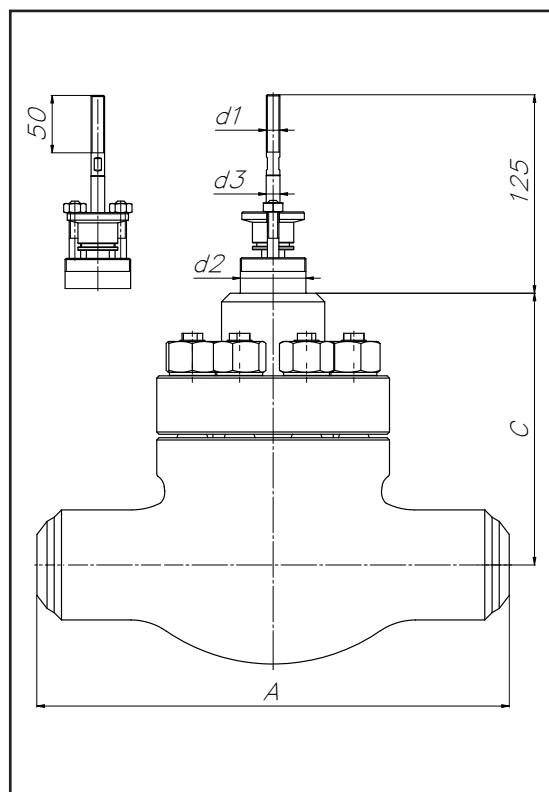


Rys.3 Zawór Z1B-M.

Tablica 2. Wykaz części i materiałów

POZ.	Nazwa części	Materiał	Norma
1	Korpus	G17CrMo 9-10 ; (1.7379) *	PN-EN 10213-2
2	Dławnica	13CrMo4-4 ; (1.7335)*	PN-EN 10028
3	Grzyb	Stellit Nr6	-
4	Gniazdo	Stellit Nr6	-
5	Trzpień	Ti6Al4V Tytan Grade 5*	ASTM 3348-08a
6	Zespół klatek	X17CrNi 16-2 ; (1.4057) + obróbka cieplna*	PN-EN 10088
7	Uszczelka korpusu	GRAFIT (98%) + 1.4404 (spiralna)	-
8	Uszczelka gniazda		
9	Uszczelka klatki regulacyjnej		
10	Zestaw uszczelniający	PTFE „V” (Pierścienie)	-
11	Tuleja dociskowa	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)	PN-EN 10088
12	Płyta dociskowa	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)	PN-EN 10088
13	Śruba korpusu	21CrMoV5-7 ; (1.7709)	PN-EN 10269
14	Nakrętka korpusu	21CrMoV5-7 ; (1.7709)	PN-EN 10269
15	Śruba dławnicy	A4-70	PN-EN ISO 3506-2
16	Nakrętka dławnicy	A4-70	PN-EN ISO 3506-2
17	Kołek z karami	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)	PN-EN 10088
18	Sprężyny talerzowe	X10CrNi18-8 ; (1.4310)	PN-EN 10088
19	Tulejka dystansowa	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)	PN-EN 10088
20	Tulejka prowadząca	X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + CrN	PN-EN 10088

\* - inne materiały na życzenie.

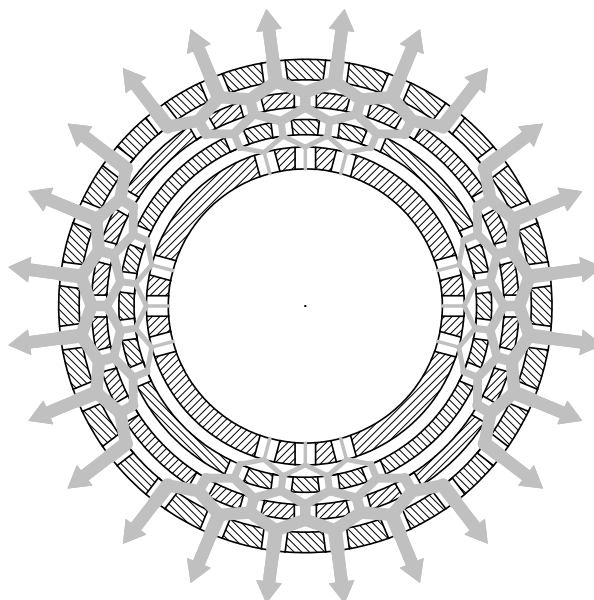


Rys.4 Wymiary przyłączeniowe zaworu.



Tablica 3. Wymiary przyłączeniowe zaworu

DN	50		65		80		100	
PN	250	320	250	320	250	320	250	320
A	400		400		500		580	
C	237		237		257		329	
d1	M12x1,25				M16x1,5			
d2	57,15 / 2 1/4" - 16UN2A							
d3	12				16			



Rys.5 Tor przepływu w kłatkach.

**RODZAJ NAPĘDU:**

**Zapotrzebowanie siły dyspozycyjnej napędu:**

$F_s=19\text{kN}$

**Skok:**

DN50; 65: 20 mm  
 DN80; 100: 38 mm

**Zalecane siłowniki pneumatyczne membranowe sprężynowe:**

DN50; 65: P-630-20-5; P1-630-20-5; zakres sprężyn 60...100kPa,  $p_z=400\text{kPa}$   
 DN80; 100: P-630-38-1; P1-630-38-1; zakres sprężyn 20...100kPa,  $p_z=400\text{kPa}$

**UWAGA:**

Siłowniki wyposażone w zawór szybkiego spustu i zawór elektromagnetyczny. Pozostałe dane wg kart katalogowych siłowników P/R i P1/R1.

**ZAMAWIANIE:**

Zamówienie powinno zawierać w sposób opisowy typ zaworu, DN, PN, Kv, rodzaj przyłącza, rodzaj napędu oraz parametry pracy zaworu, które posłużą do zweryfikowania poprawności doboru przez klienta lub zaproponowania najbardziej korzystnego rozwiązania.

## ZAWORY REGULACYJNE TRÓJDROGOWE TYP Z3<sup>®</sup>

### ZASTOSOWANIE:

Stosowane są jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania, do regulacji przepływu cieczy i gazów. Przeznaczone są do mieszania dwóch strumieni czynnika typ Z3M lub rozdziału jednego strumienia na dwa typ Z3R. Zalecane są do stosowania w ciepłownictwie, wentylacji i klimatyzacji oraz wielu innych gałęziach przemysłu. Mogą być dostarczone z siłownikami pneumatycznymi typu P/R (wykonanie podstawowe) lub P1/R1; P3/R3 (na życzenie), siłownikami elektrycznymi, napędami ręcznymi typ 20 lub bez napędów

### CHARAKTERYSTYKA:

- zakres wymiarów nominalnych od DN15...150 dla ciśnień nominalnych PN10...40; CL150; CL300,
- różnorodne wykonania materiałowe odlewów korpusu i części wewnętrznych zaworu, przystosowane do określonych warunków pracy.
- szeroki zakres współczynników przepływu, ,
- ograniczenie emisji mediów agresywnych i toksycznych do środowiska w wyniku zastosowania uszczelnień dławnicowych odpowiadających wymaganiom przepisów TA - LUFT,
- łatwy demontaż i montaż elementów wewnętrznych zaworu w celu dokonania przeglądu i serwisu,
- duża trwałość i niezawodność działania w wyniku zastosowania wysokiej jakości materiałów oraz technik ulepszania powierzchniowego (dogniatanie, stelliteowanie, obróbka cieplna, powłoki CrN),
- zawory współpracują z siłownikami wielosprężynowymi typ P/R, (wykonanie podstawowe), P1/R1, Istnieje możliwość całkowitej odwracalności działania siłownika i zmiany zakresu sprężyn - bez dodatkowych części,
- możliwość wyposażenia siłowników pneumatycznych w napęd ręczny,
- możliwość diagnostyki układu "zawór - siłownik" w wyniku zastosowania inteligentnych ustawników elektropneumatycznych,
- wysoka szczelność zamknięcia w wyniku zastosowania gniazd miękkich (z uszczelnieniem PTFE) w całym zakresie współczynników przepływu,
- takie same współczynniki przepływu i charakterystyki regulacji dla gniazd „twardych” (metal-metal) i „miękkich” (metal-uszczelka),
- niezawodne połączenie trzpieni siłownika i zaworu oraz gniazda wkręcanego z korpusem,
- wysokiej klasy uszczelnienia płaskie i dławnicowe,
- szeroka gama siłowników elektrycznych,
- możliwość współpracy z napędami ręcznymi typ 20 lub NN,
- możliwość wykonania specjalnych: do tlenu, wodoru; do gazów kwaśnych, zawierających H<sub>2</sub>S; do pracy w atmosferach wybuchowych zgodnie z dyrektywą 94/9/WE - ATEX,
- konkurencyjne ceny - jako wynik prostej i funkcjonalnej konstrukcji zaworów i siłowników oraz zastosowanych materiałów,
- projektowanie i wytwarzanie wyrobu są zgodne z wymaganiami systemu zarządzania jakością ISO 9001 oraz dyrektywy 97/23/WE i przepisów AD2000 Merkblatt z przeznaczeniem do instalacji na rurociągach.



**Z3<sup>®</sup>** - znak towarowy zarejestrowany w Urzędzie Patentowym RP

**BUDOWA I DANE TECHNICZNE:**

**Korpus (1):** kołnierzowy, odlewany z integralną dławnicą (wykonanie żeliwne) lub z dławnicą przyspawaną (wykonanie staliwne).

Wymiar nominalny: DN15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150\*)

Oznaczenie ciśnienia nominalnego: PN10; 16; 25; 40 (wg PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999); CL150; CL300 (wg PN-EN 1759-1:2005)\*).

\*) wyższe średnice i ciśnienia nominalne dostępne po uzgodnieniu z producentem

Kołnierze stalowe CL150; CL300 są tak zaprojektowane, aby można je było montować z kołnierzami wg norm amerykańskich ANSI / ASME B16.5 i MSS SP44. W systemie amerykańskim kołnierze są oznaczone wartościami znamionowymi w „Klasach”, którym to wartościom znamionowym przypisano oznaczenia ciśnień nominalnych (PN) zgodne z normą PN-ISO 7005-1:2002

Równoważne oznaczenia wg PN są następujące: CL150: PN 20 oraz CL300: PN 50.

Tablica 1. Przyłącza kołnierzowe

Materiał	Ciśnienie nominalne	Rodzaj przyłącza kołnierzowego			
		Przyłga	Rowek	Wpust	Rowek do pierścienia
Oznaczenie					
Żeliwo szare	PN10; 16	B <sup>2)</sup>	-	-	-
Żeliwo sferoidalne	PN10; 16; 25; 40		-	-	-
Staliwo	PN10; 16; 25; 40		D	F	-
	CL150		-	-	-
	CL300	DL ( D1 <sup>1)</sup>	F ( F1)	J (RTJ)	

<sup>1)</sup> - tylko dla CL300; <sup>2)</sup> - B1 - (Ra=12,5 µm, struktura powierzchni współśrodkowa „C”), B2 - (Ra - według uzgodnień z klientem);  
( ) - oznaczenie przyłączy wg ASME B16.5

Możliwe jest wykonanie kołnierzy zgodnie z zamówieniem klienta wg wskazanych norm.

Długość budowy (korpus): wg PN-EN 60534-3-1; 2000r; szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40; szereg 37 - dla CL150; szereg 38 - dla CL300;

**Dławnica (1a)** - standardowa lub wydłużona - zintegrowana z korpusem; odlewana lub spawana w zależności od wykonania materiałowego - tablica 3,

**Króciec (2)** - kołnierzowy: stalowy (z pręta); odległość króćca od osi: wg rysunku 7; Tablica 14

**Grzyb (3)** - profilowo - tłoczkowy (z bocznymi wycięciami) charakterystyka regulacji: liniowa „L”  
- regulacyjność 50:1

**Gniazda (4)** - wkręcane (4.1) i pasowane (4.2): • twarde, • miękkie, z uszczelnieniem PTFE

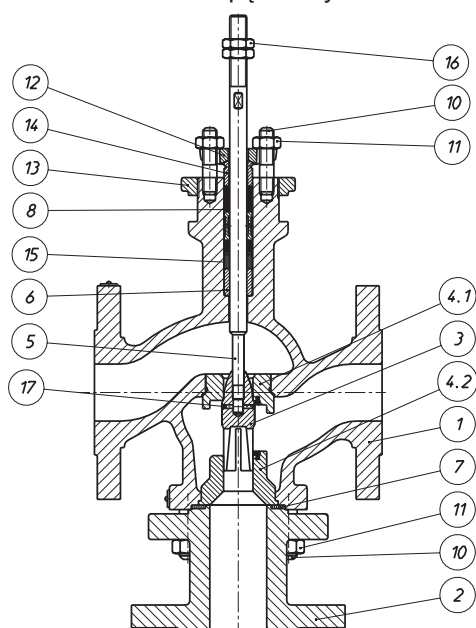
**Trzpień (5)** - dogniatany lub ulepszony cieplnie i polerowany na powierzchni kontaktu z uszczelnieniem.

**Uszczelnienia (7,8)** uszczelki korpusu: spiralne „grafit + 1.4404”, uszczelki dławnicowe: wg tablicy 2.

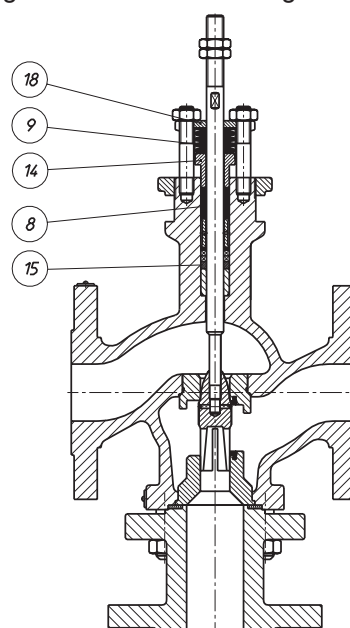
Tablica 2. Rodzaje uszczelnień dławnicowych i zakresy ich stosowania.

Rodzaj uszczelnienia	PN / CL	Temperatura [°C] / Rodzaj dławnicy	
		Standardowa	Wydłużona
PTFE-V	PN10...CL300	-46...+200	-198...-46
PTFE + Grafit			+200...+300
PTFE-V / TA-LUFT		+200...+300	+300...+450
Grafit			
Grafit / TA-LUFT			

**Szczelność zamknięcia:** - podstawowa: IV klasa wg PN-EN 60534-4 - gniazdo twarde  
- pęcherzykowa: VI klasa wg PN-EN 60534-4 - gniazdo miękkie

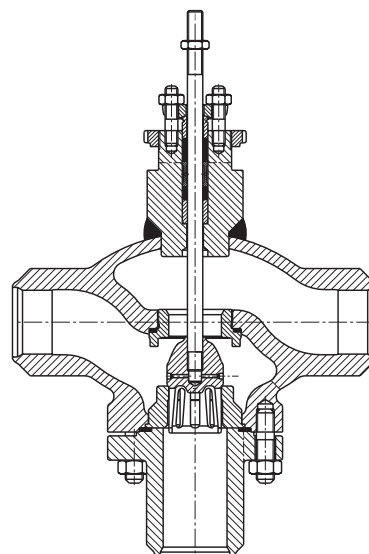
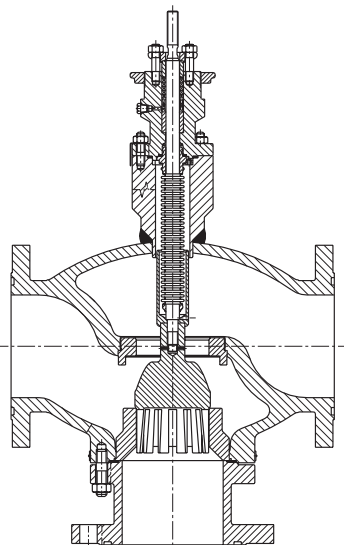


Rys. 1. Zawór regulacyjny



Rys. 2. Zawór regulacyjny z uszczelnieniem typu TA-LUFT

**Wykonania specjalne:** Zawór regulacyjny z uszczelnieniem mieszkowym oraz zawór regulacyjny z końcówkami do spawania. (wymiary należy uzgodnić z producentem).



Rys. 3. Zawór regulacyjny z uszczelnieniem mieszkowym

Rys. 4. Zawór regulacyjny z końcówkami do spawania

Tablica 3. Wykaz części wraz z materiałami.

Poz.	Nazwa części	Materiały						
		EN-GJL 250 (EN-JL 1040)	EN-GJS 400-18 LT (EN-JS 1025)	GP 240 GH ; (1.0619)	WCB	G20Mn5 (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	CF8M
1	Korpus							
1a	Dławnica			S 355 J2G3(1.0570)		G20Mn5 (1.6220)	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
2	Króciec	S 355 J2G3 (1.0570)			P355 NL2 (1.1106)	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)		
3	Grzyb	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellite + CrN X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
4.1	Gniazdo wkręcane	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + stellite						
4.2	Gniazdo pasowane	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + PTFE X17CrNi 16-2; (1.4057) + obróbka cieplna X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
5	Trzpień	X17CrNi 16-2; (1.4057); X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571) + CrN						
6	Tuleja prowadząca	X17CrNi 16-2; (1.4057) + CrN						
7	Uszczelka korpusu	Grafit (98%) + 1.4404 (spiralna)						
8	Zestaw uszczelniający	PTFE + GRAFIT PTFE - „V” GRAFIT						
9	Sprężyna talerzowa	12R10 (SANDVIK)						
10.1	Śruba	8.8			A4 - 70			
10.2								
11.1	Nakrętka	8			A4 - 70			
11.2								
12	Dźwignia dociskowa	C45						
13	Nakretka mocująca	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
14.1	Tulejka dociskowa	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
14.2								
15.1	Tulejka dystansowa	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
15.2								
16	Nakrętka (niska)	C45			X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)			
17	Kołek	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
18	Płyta dociskowa	X6CrNiMoTi 17-12-2; (1.4571)						
Normy materiałowe								
Materiał		Numer normy						
EN-GJL 250 ; (EN-JL 1040)		PN-EN 1561						
EN-GJS 400-18 LT ; (EN-JS 1025)		PN-EN 1563						
GP 240 GH ; (1.0619)		PN-EN 10213-2						
WCB		ASTM A 216						
G20Mn5 ; (1.6220)		PN-EN 10213-3						
GX5CrNiMo 19-11-2 ; (1.4408)		PN-EN 10213-4						
CF8M		ASTM A 351						
S 355 J2G3 ; (1.0570)		PN-EN 10025						
P355 NL2 ; (1.1106)		PN-EN 10028-3						
X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)		PN-EN 10088						
X17CrNi 16-2 ; (1.4057)		PN-EN 10088						
C45		PN-EN 10083-1						

**UWAGA:**

W ramach technologii utwardzania elementów wewnętrznych zaworu stosuje się:

- a) stelliteowanie - napawanie powierzchniowe stellite: ~ 40HRC
- b) pokrycie CrN - wprowadzenie azotku chromu do warstwy zewnętrznej detalu na głębokość ok. 0,1mm; ~950HV
- c) obróbkę cieplną: grzyb (~45HRC), gniazdo (~35HRC), trzpień (~35HRC), tuleja prowadząca (~45HRC)

Tablice 4...10. Dopuszczalne nadciśnienie robocze dla materiałów przy odpowiednich temperaturach

Tablica 4. Materiał: EN-GJL 250 wg PN-EN 1561								
PN	Norma	Temperatura [°C]						
		-10...120	150	180	200	230	250	300
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]						
PN10	PN-EN 1092-2	10	9	8,4	8	7,4	7	6
PN16		16	14,4	13,4	12,8	11,8	11,2	9,6

Tablica 5. Materiał: EN-GJS 400-18 LT wg PN-EN 1563							
PN	Norma	Temperatura [°C]					
		-10...120	150	200	250	300	350
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]					
PN10	PN-EN 1092-2	10	9,7	9,2	8,7	8	7
PN16		16	15,5	14,7	13,9	12,8	11,2
PN25		25	24,3	23	21,8	20	17,5
PN40		40	38,8	36,8	34,8	32	28

Tablica 6. Materiał: GP240GH (1.0619) wg PN-EN 10213-2									
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]							
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300		PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8

Tablica 7. Materiał: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) wg PN-EN 10213-4											
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]									
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]									
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9
CL300		PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2

Tablica 8. Materiał: G20Mn5 (1.6220) wg PN-EN 10213-3							
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]					
		-40	100	150	200	250	300
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]					
PN10		6	6	3,8	3,6	3,48	3,4
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2
PN40		40	28	28	27	26	25

Tablica 9. Materiał: WCB wg ASTM A216										
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]								
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]								
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8
CL150	PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27
CL300		PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6

Tablica 10. Materiał: CF8M wg ASTM A351												
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]										
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450
		Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]										
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4
CL300		PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29

**UWAGI:**

1. Dopuszcza się stosowanie żeliwa sferoidalnego, staliwa węglowego i staliwa kwasoodpornego dla temperatur niższych niż w tablicach 4...10, pod warunkiem odpowiedniego obniżenia ciśnienia roboczego, badania udarności w temperaturze pracy i obróbki cieplnej odlewu. Szczegóły należy uzgodnić z producentem.
2. Ciśnienie robocze dla pośrednich wartości temperatur można obliczyć stosując interpolację.

Tablica 11: Współczynniki przepływu Kvs i współczynniki obliczeniowe (projektowe).

Kvs	0,25	0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10	16	25	40	63	94	125	160	250	320									
Skok [mm]	20											38				50										
Średnica gniazda [mm] D	12,7				19,05			20,64	25,25	31,72	41,25	50,8	66,7	88,9			107,92	126,95								
DN	15																									
	20																									
	25																									
	32																									
	40																									
	50																									
	65																									
	80																									
	100																									
150																										
Gniazdo twarde	F <sub>D</sub>		0,2		0,3		0,33		0,4		0,5		0,7		0,8		1,1		1,4		1,7		2,0			
Gniazdo miękkie	[kN]		0,25		0,3		0,5		0,5		0,6		0,8		1,0		1,3		1,7		2,2		2,7		3,2	
Współczynniki obliczeniowe: F <sub>T</sub> = 0,9 ; X <sub>T</sub> = 0,7 ; F <sub>d</sub> = 0,41 ; xF <sub>2</sub> = 0,65																										
wyższe średnice nominalne i współczynniki Kvs dostępne po uzgodnieniu z producentem																										

**DOPUSZCZALNE SPADKI CIŚNIENIA Δp.**

Spadki ciśnienia Δp [bar] dotyczą zaworu zamkniętego dla określonego kierunku przepływu i wyliczone są ze względu na możliwości napędu zaworu. Rzeczywiste spadki ciśnienia nie powinny przekraczać 70% wartości dopuszczalnego nadciśnienia roboczego dla danego ciśnienia nominalnego, wykonania materiałowego i temperatury roboczej wg tablic 4...10.

$$\Delta p = \frac{F_s - F_D}{0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2} \quad \text{lub} \quad F_s = 0,785 \cdot 10^{-4} \cdot D^2 \cdot \Delta p + F_D$$

- gdzie
- Δp [bar] - obliczeniowy spadek ciśnienia
  - F<sub>s</sub> [kN] - siła dyspozycyjna siłownika (tabl. 12)
  - F<sub>D</sub> [kN] - siła docisku grzyba do gniazda (tabl. 11)
  - D - średnica gniazda [mm] (tabl. 11)

Tablica 12: Siła dyspozycyjna F<sub>s</sub> [kN] siłowników pneumatycznych

Wielkość siownika	Siłownik prosty P			Siłownik odwrotny R					
	Ciśnienie zasilania [kPa]			Zakres sprężyn [kPa]					
	140	250	400	20 - 100	40 - 120; 40 - 200	60 - 140	80 - 240	120 - 280	180 - 380
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0

**UWAGA:**

1. Dla siłowników prostych P przyjęto zakres sprężyn: 20 - 100 kPa.
2. Dla siłowników elektrycznych i innych, wartość Δp można obliczyć wg powyższego wzoru, przyjmując za siłę dyspozycyjną F<sub>s</sub> wartość udźwigu nominalnego wg karty katalogowej danego siłownika.

W przypadku stosowania siłowników pneumatycznych, ich siły dyspozycyjne należy oddzielnie obliczyć dla każdego skrajnego położenia trzpienia, uwzględniając sposób działania (proste, odwrotne) oraz rodzaj pracy napędzanego zaworu (mieszanie, rozdzielanie). W celu uproszczenia i ułatwienia doboru siłowników pneumatycznych, ujednoczone zostały zakresy sprężyn oraz ciśnienia zasilania, niezależnie od sposobu działania (proste, odwrotne). Parametry siłowników pneumatycznych do obliczenia sił dyspozycyjnych tabl. 13 i 13a.

Tablica 13 i 13a. Dane techniczne siłowników pneumatycznych

Parametr	Jednostka	Zakres nastaw					
p <sub>1</sub> - p <sub>2</sub>	[kPa]	20...100	40...120	60...140	80...240	120...280	180...380
p <sub>Z</sub>	[kPa]	250			400		
A <sub>S</sub>	[cm <sup>2</sup> ]	250; 400; 630; 1000					630; 1000

Typ siłownika	P / R			
Wielkość	250	400	630	1000
H [mm]	20		38	38; 50; 63

gdzie: H - skok [mm]  
 $p_1 \div p_2$  - zakres sprężyn [kPa];  $p_z$  - ciśnienie zasilania [kPa];  
 $A_s$  - powierzchnia czynna membrany siłownika [cm<sup>2</sup>];

Siły dyspozycyjne siłowników pneumatycznych  $F_s$  [kN] w zależności od funkcji zaworu, działania siłownika i miejsca docisku (gniazdo górne lub dolne) należy obliczyć wg poniższych wzorów

a) Funkcja zaworu: mieszający

$$\begin{aligned} F_{SP1} &= 10^{-4} p_1 \cdot A_s & ; & & F_{SR1} &= 10^{-4} (p_z - p_2) \cdot A_s \\ F_{SP2} &= 10^{-4} (p_z - p_2) \cdot A_s & ; & & F_{SR2} &= 10^{-4} p_1 \cdot A_s \end{aligned}$$

b) Funkcja zaworu: rozdzielający

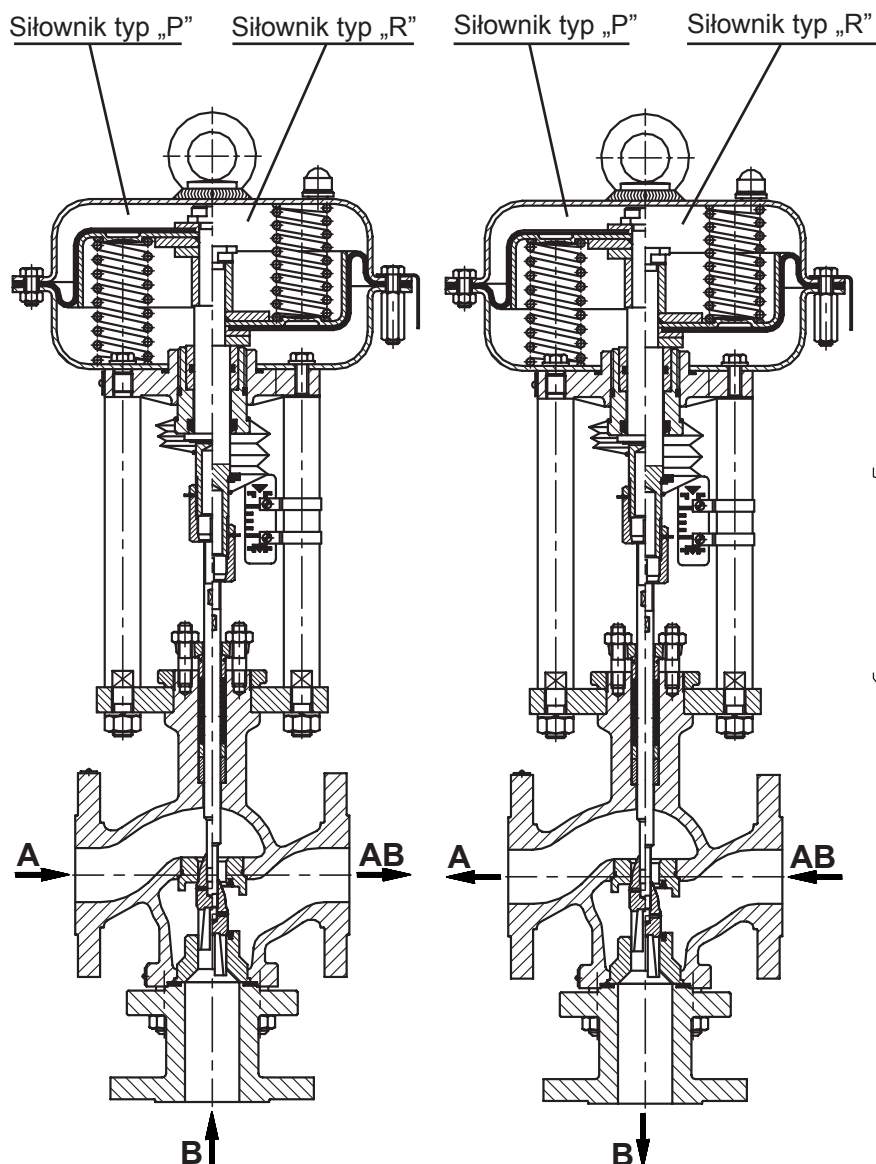
$$\begin{aligned} F_{SP1} &= 10^{-4} (p_z - p_1) \cdot A_s & ; & & F_{SR1} &= 10^{-4} p_2 \cdot A_s \\ F_{SP2} &= 10^{-4} p_2 \cdot A_s & ; & & F_{SR2} &= 10^{-4} (p_z - p_1) \cdot A_s \end{aligned}$$

Objaśnienia do interpretacji poszczególnych sił dyspozycyjnych siłowników pneumatycznych  $F_s$ :

- $F_{SP1}$  - siłownik prosty „P”; zamknięte gniazdo wkręcane (górne),
- $F_{SP2}$  - siłownik prosty „P”; zamknięte gniazdo pasowane (dolne),
- $F_{SR1}$  - siłownik odwrrotny „R” zamknięte gniazdo wkręcane (górne),
- $F_{SR2}$  - siłownik odwrrotny „R” zamknięte gniazdo pasowane (dolne).

UWAGA:

Zakresy 20...100 kPa i 180...380 kPa są niezalecane dla funkcji mieszającej ze względu na dużą różnicę między siłami dyspozycyjnymi dla górnego i dolnego gniazda.



Rys.5. P/R-Z3M - Mieszający

Rys.6. P/R-Z3R - Rozdzielający

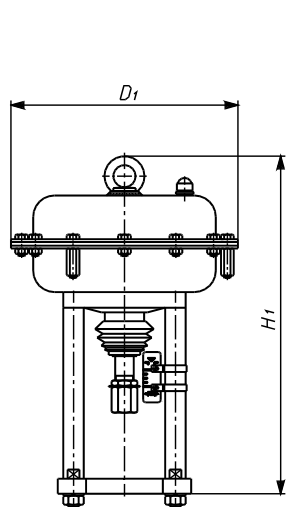
Rys.7. Wymiary zewnętrzne i przyłączeniowe

Tablica 14. Wymiary przyłączeniowe

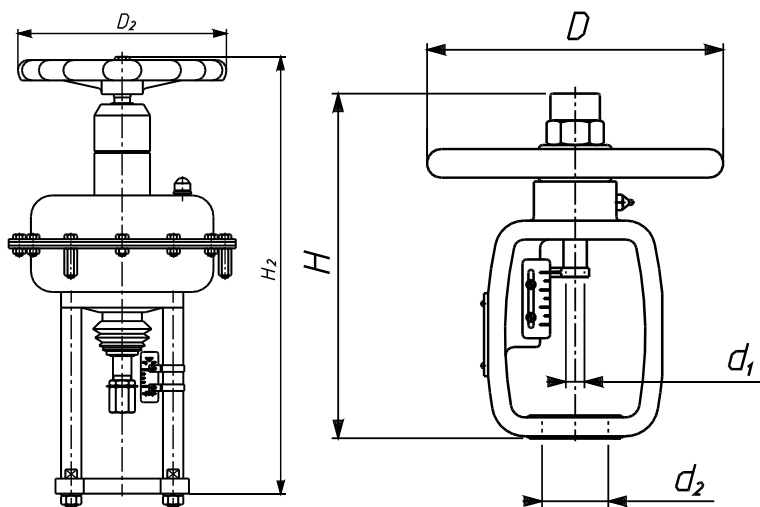
Wymiary		Jednostka	DN									
			15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
A	PN10; 16; 25; 40	[mm]	130	150	160	180	200	230	290	310	350	480
	CL150		-	-	184	-	222	254	-	298	352	451
	CL300		-	-	197	-	235	267	-	317	368	473
B		[mm]	140			162		184	215,5	233,5	240	295
C	z dławnicą standardową	[mm]	97			110	117	128	140	146	171	205
	z dławnicą wydłużoną		297			310	317	328	340	346	371	405
E <sup>1)</sup>		[mm]	125									195 <sup>*)</sup>
F		[mm]	50									100
d <sub>1</sub>		[mm]	M12x1,25									M16x1,5
d <sub>2</sub>		[mm]	57,15									84,15
d <sub>3</sub>		-	2 1/4"-16UN2A									3 5/16"-16NS2A
Masa		[kg]	8,5	10,5	12	15	18	26,5	36	55	75	150
<sup>1)</sup> - zawór w pozycji - zamknięte gniazdo pasowane (dolne); <sup>*)</sup> - wymiar dla P/R-1000 , dla siłowników P1/R1 wymiar E=125; F=80 wyższe średnice nominalne dostępne po uzgodnieniu z producentem												

Tablica 15. Zastosowanie siłowników pneumatycznych

Siłowniki	DN										
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	
P / R - 250											
P / R - 400											
P / R - 630											
P / R - 1000											



Rysunek 8. Siłowniki typ P/R, PN/RN



Rysunek 9. Napęd ręczny typ 20.

Tablica 16: Wymiary i masy siłowników pneumatycznych P/R i PN/RN - rys. 7 i 8

Wielkość siłownika	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	Masa [kg]	
	mm				P/R	PN/RN
250	240	225	324	486	10	14,5
400	305		332	494	16	20,5
630	375	305	424	586	30	37
1000	477	450	607	847	74	100

Tablica 17: Rodzaje, wymiary i masy napędów ręcznych typ 20 - rys 9.

Typ	Skok [mm]	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	H	D	Ilość obr. / skok	Masa [kg]
20-20-57-M12	20	M12x1,25	57,15	265	228	8	7,5
20-38-57-M12	38				298	15	10
20-38-84-M16	50	M16x1,5	84,15	385	457	16	16
20-50-84-M16							

Sposób oznaczania:

Przykład: 20-38-57-M12 - Napęd ręczny typ 20; skok - 38mm; d<sub>2</sub>=57,15mm; d<sub>1</sub>=M12x1,25



**OZNACZENIE ZAWORU:**

	-		-				7	0		
--	---	--	---	--	--	--	---	---	--	--

<b>Z3M</b>
<b>Z3R</b>

**Typ napędu:**

- |  |               |
|--|---------------|
| - sił. pneumatyczny o działaniu prostym:     | <b>P</b>      |
| - sił. pneumatyczny o działaniu odwrotnym:   | <b>R</b>      |
| - sił. pneumatyczny z napędem ręcznym górnym | <b>PN; RN</b> |
| - elektryczny:                               | <b>E</b>      |
| - ręczny                                     | <b>20</b>     |

**Rodzaj dławnicy:**

- |                |          |
|----------------|----------|
| - standardowa: | <b>1</b> |
| - wydłużona:   | <b>2</b> |
| - inna         | <b>X</b> |

**Rodzaj uszczelnienia:**

- |                     |          |
|---------------------|----------|
| - PTFE, plecionka   | <b>A</b> |
| - PTFE, typ V       | <b>B</b> |
| - PTFE, na tlen     | <b>C</b> |
| - grafit, plecionka | <b>D</b> |
| - grafit rozprężony | <b>E</b> |
| - TA-Luft, PTFE     | <b>F</b> |
| - TA-Luft, grafit   | <b>G</b> |

**Szczelność zamknięcia:**

- |                        |          |
|------------------------|----------|
| - podstawowa: IV kl.   | <b>4</b> |
| - pęcherzykowa: VI kl. | <b>6</b> |

**Odciążenie grzyba:**

- |                      |          |
|----------------------|----------|
| - grzyb nieodciążony | <b>7</b> |
|----------------------|----------|

**Klatki dławiące:**

- |                         |          |
|-------------------------|----------|
| - bez klatek dławiących | <b>0</b> |
|-------------------------|----------|

**Charakterystyka i rodzaj grzyba:**

- |                                |          |
|--------------------------------|----------|
| - liniowa, profilowo-tłoczkowy | <b>L</b> |
| - inna                         | <b>X</b> |

**Materiał korpusu:**

- |                        |          |
|------------------------|----------|
| - żeliwo szare         | <b>1</b> |
| - żeliwo sferoidalne   | <b>2</b> |
| - staliwo węglowe      | <b>3</b> |
| - staliwo kwasoodporne | <b>5</b> |
| - inny                 | <b>X</b> |

**PRZYKŁAD OZNACZANIA:**

Zawór regulacyjny typ Z3 funkcji mieszającej z siłownikiem pneumatycznym o działaniu odwrotnym z napędem ręcznym górnym, dławnicą wydłużoną, uszczelnienie trzpienia grafit rozprężony, szczelność zamknięcia kl. IV, materiał korpusu staliwo kwasoodporne:

**RN-Z3M-2E470L5**

Oznaczenie to umieszczone jest na tabliczce znamionowej zaworu.

Ponadto podane jest:

- wymiar nominalny zaworu [DN],
- oznaczenie ciśnienia nominalnego zaworu [PN],
- max. temperatura pracy [TS],
- max. ciśnienie pracy [PS]
- ciśnienie próby [PT]
- współczynnik przepływu [Kvs],
- skok grzyba [H],
- grupa płynów [1 lub 2],
- nr seryjny i rok produkcji.

**ZAMAWIANIE:**

Zamówienie powinno zawierać informacje potrzebne do obliczenia zaworu według kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze zaworów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.

## ZAWORY REGULACYJNE Z GRZYBEM OBROTOWYM TYP Z33®

### ZASTOSOWANIE:

Zawory regulujące typu Z33 stanowią jedną z odmian zaworów, w których zmiana natężenia przepływu realizowana jest za pomocą mimośrodowo osadzonego grzyba obrotowego.

Tego typu konstrukcje są przydatne szczególnie do regulacji przepływu w trudnych warunkach, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia kawitacji i erozji.

Możliwość uzyskania dużych przepływów oraz szeroki zakres wykonań materiałowych i odmian konstrukcyjnych sprawiają, że zawory te znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, tj. energetyka, górnictwo, hutnictwo, przemysł chemiczny i petrochemiczny, spożywczy, papierniczy itp.

### CHARAKTERYSTYKA:

- jednoczęściowy korpus zaworu (odlewany razem z dławnicą), oprócz komory uszczelniającej wał, nie ma żadnych uszczelnień statycznych lub dynamicznych,
- brak momentu „odrywania” między grzybem i gniazdem,
- możliwość zmiany  $K_{vs}$ , bez wymiany grzyba lub gniazda,
- łatwość wymiany obrotowo - symetrycznego grzyba,
- wydłużona komora dławnicza pozwala na zastosowanie podwójnego uszczelnienia wału, spełniającego standard „małej emisji” - odpowiadającego warunkom TA-Luft,
- takie same współczynniki  $K_{vs}$  dla gniazd „twardych” i „miękkich”,
- nieszczelność zamknięcia poniżej 0,01%  $K_{vs}$  dla gniazd „twardych” („metal - metal”),
- ten sam kierunek przepływu dla gniazd „twardych” i „miękkich”,
- dostępne z zewnątrz połączenie zaworu i siłownika, pozwala na obrót siłownika względem zaworu co 90°,
- możliwość wykonań specjalnych: z płaszczem grzewczym, antyerozyjne, do mediów krystalizujących.



### BUDOWA I DANE TECHNICZNE ZAWORÓW:

#### Korpus (1)

Wymiary nominalne:

Oznaczenie ciśnienia nominalnego:

kołnierzowy lub bezkołnierzowy, odlewany ze staliwa

DN 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300

PN10; 16; 25; 40 (wg PN-EN 1092-1:2010);

CL150; CL300 (wg PN-EN 1759-1:2005).

Kołnierze stalowe CL150; CL300 są tak zaprojektowane, aby można je było montować z kołnierzami wg norm amerykańskich ANSI / ASME B16.5 i MSS SP44. W systemie amerykańskim kołnierze są oznaczone wartościami znamionowymi w „Klasach”, którym to wartościom znamionowym przypisano oznaczenia ciśnień nominalnych (PN) zgodne z normą PN-ISO 7005-1:2002

Równoważne oznaczenia wg PN są następujące:

CL150: PN 20 oraz CL300: PN 50.

Tablica 1. Ciśnienia nominalne i przyłącza.

Ciśnienie nominalne	Rodzaj przyłącza			
	Przyłga	Rowek	Wpust	Rowek do pierścienia
PN10; 16; 25; 40	B <sup>2)</sup>	D	F	-
CL150		-	-	J (RTJ)
CL300		DL (D1 <sup>1)</sup> )	F (F1)	
<sup>1)</sup> - tylko dla CL300; <sup>2)</sup> - B1 - (Ra=12,5 μm, struktura powierzchni współśrodkowa „C”), B2 - (Ra - według uzgodnień z klientem); () - oznaczenie przyłączy wg ASME B16.5 Możliwe jest wykonanie kołnierzy zgodnie z zamówieniem klienta wg wskazanych norm.				

**Z33®** - znak towarowy zarejestrowany w Urzędzie Patentowym RP

Długość budowy:

a) kołnierzowe

wg PN-EN 60534-3-1:2000;

tablica 1, szereg 1

wg ANSI B16.10:1992;

tablica 1 i 2, szereg 19

b) bezkołnierzowe (sandwich)

wg PN-EN 60534-3-2:2002

**Mostek (2)**

pełni rolę zawieradła obrotowego; odlewany ze staliwa lub stalowy (spawany),

**Grzyb (3)**

część robocza w postaci odcinka kuli:

- charakterystyka regulacji: - liniowa (L)

**Gniazdo (4)**

luźno osadzone w otworze korpusu; podatne na dopasowanie do czaszy kulistej grzyba zaworu

- twarde
- miękkie (z uszczelnieniem PTFE)

Szczelność zamknięcia:

- podstawowa: IV klasa wg PN-EN 60534-4 - gniazdo twarde

- pęcherzykowa: VI klasa wg PN-EN 60534-4 - gniazdo miękkie

**Wkrętka (5)**

mocująca gniazdo w korpusie (kierunek przepływu czynnika: **pod grzyb**); w wykonaniach specjalnych pełni funkcję antyerozyjną (kierunek przepływu czynnika: **nad grzyb**)

**Wał (6)**

przenosi moment obrotowy z siłownika na grzyb zaworu: dogniatany i polerowany na powierzchni kontaktu z uszczelnieniem.

**Tulejki prowadzące: grzyba (7), wału (8)** -

pełnią rolę łożyska ślizgowego; utwardzone powierzchniowo (powłoka CrN) lub pokryty warstwą PTFE

**Uszczelnienia (9)**

-pakiety uszczelniające formowane z różnych materiałów (PTFE-V; PTFE+grafit; grafit pleciony lub rozprężony); specjalny zestaw „małej emisji”; ze sprężynami dociskowymi - „TA-LUFT”

Tablica 2. Rodzaje uszczelnień i zakres ich stosowania.

Rodzaj uszczelnienia	Ciśnienie nominalne PN / CL	Temperatura [°C]
PTFE - V	PN10 - 40 CL150; CL300	-46...+200
PTFE + Grafit		-15...+200
TA-LUFT - PTFE		(+200...+450)*
Grafit		-15...+200, (+200...+400)*
TA-LUFT - Grafit		

\* - napęd odsunięty na większą odległość od zaworu (wydłużone jarzmo)

Tablica 3...6. Dopuszczalne nadciśnienie robocze dla materiałów przy odpowiednich temperaturach.

Tablica 3. Materiał: GP240GH (1.0619) wg PN-EN 10213-2

PN / CL	Norma	Temperatura [°C]							
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]									
PN10	PN-EN 1092-1	10	9,2	8,8	8,3	7,6	6,9	6,4	5,9
PN16		16	14,8	14	13,3	12,1	11	10,2	9,5
CL150	PN-EN 1759-1	17,3	15,4	14,6	13,8	12,1	10,2	8,4	6,5
PN25	PN-EN 1092-1	25	23,2	22	20,8	19	17,2	16	14,8
PN40		40	37,1	35,2	33,3	30,4	27,6	25,7	23,8
CL300	PN-EN 1759-1	45,3	40,1	38,1	36	32,9	29,8	27,8	25,7

Tablica 4. Materiał: GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408) wg PN-EN 10213-4

PN / CL	Norma	Temperatura [°C]										
		-10...50	100	150	200	250	300	350	400	425	450	
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]												
PN10	PN-EN 1092-1	10	10	9	8,4	7,9	7,4	7,1	6,8	-	6,7	
PN16		16	16	14,5	13,4	12,7	11,8	11,4	10,9	-	10,7	
CL150	PN-EN 1759-1	17,9	16,3	14,9	13,5	12,1	10,2	8,4	6,5	5,6	4,7	
PN25	PN-EN 1092-1	25	25	22,7	21	19,8	18,5	17,8	17,1	-	16,8	
PN40		40	40	36,3	33,7	31,8	29,7	28,5	27,4	-	26,9	
CL300	PN-EN 1759-1	46,7	42,5	38,9	35,3	32,9	30,5	28,8	27,6	27,2	26,9	

Tablica 5. Materiał: G20Mn5 (1.6220) wg PN-EN 10213-3

PN / CL	Norma	Temperatura [°C]					
		-40	100	150	200	250	300
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]							
PN10	-	6	6	3,8	3,6	3,48	3,4
PN16		16	16	10,1	9,6	9,28	9,07
PN25		25	25	15,8	15	14,5	14,2
PN40		40	28	28	27	26	25

Tablica 6. Materiał: WCB wg ASTM A216

PN / CL	Norma	Temperatura [°C]								
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]										
PN10	EN 1092-1	10	10	9,7	9,4	9	8,3	7,9	7,7	6,7
PN16		16	16	15,6	15,1	14,4	13,4	12,8	12,4	10,8
CL150	PN-EN 1759-1	19,3	17,7	15,8	14	12,1	10,2	8,4	7,4	6,5
PN25	EN 1092-1	25	25	24,4	23,7	22,5	20,9	20	19,4	16,9
PN40		40	40	39,1	37,9	36	33,5	31,9	31,1	27
CL300	PN-EN 1759-1	50	46,4	45,1	43,9	41,8	38,9	36,9	36,6	34,6

Tablica 7. Materiał: CF8M wg ASTM A351

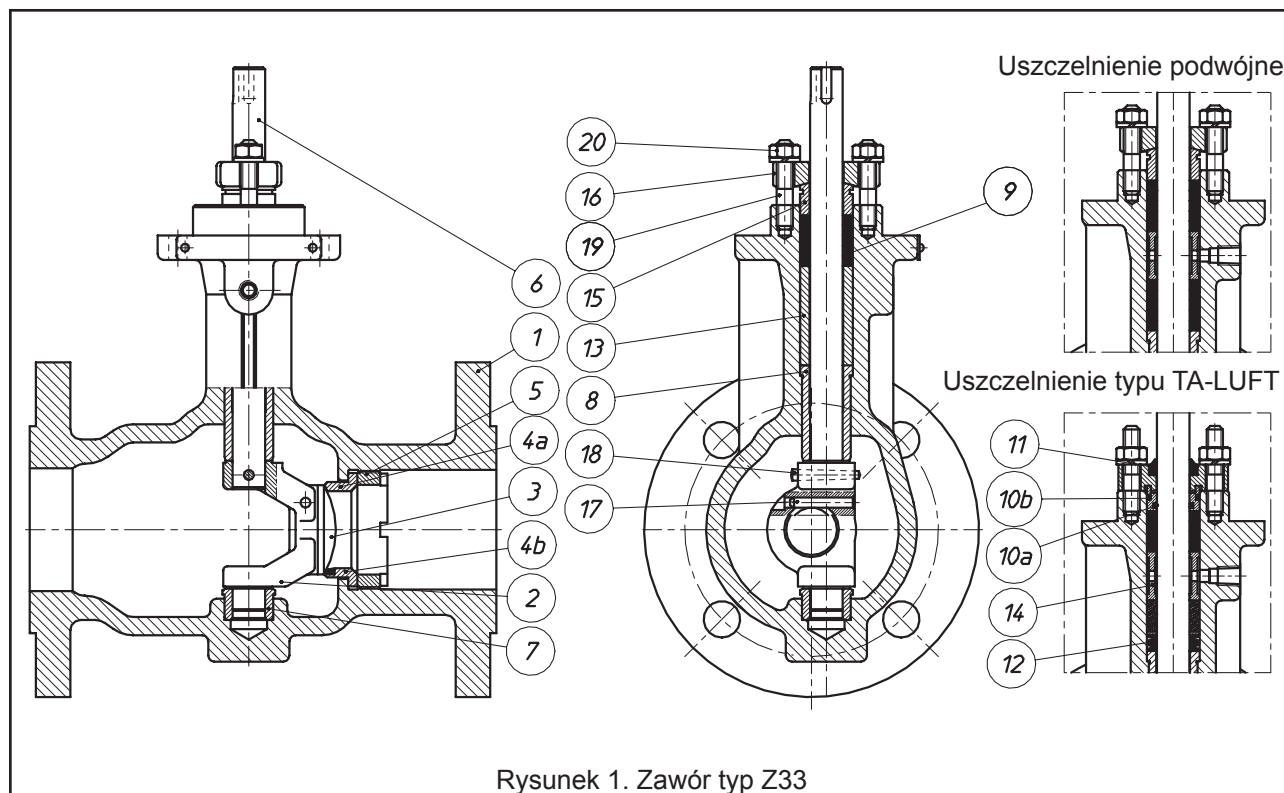
PN / CL	Norma	Temperatura [°C]										
		-10...50	100	150	200	250	300	350	375	400	425	450
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]												
PN10	EN 1092-1	8,9	7,8	7,1	6,6	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3
PN16		14,3	12,5	11,4	10,6	9,8	9,3	9	8,8	8,7	8,6	8,5
CL150	PN-EN 1759-1	18,4	16	14,8	13,6	12	10,2	8,4	7,4	6,5	5,6	4,6
PN25	EN 1092-1	22,3	19,5	17,8	16,5	15,5	14,6	14,1	13,8	13,6	13,5	13,4
PN40		35,6	31,3	28,5	26,4	24,7	23,4	22,6	22,1	21,8	21,6	21,4
CL300	PN-EN 1759-1	48,1	42,3	38,6	35,8	33,5	31,6	30,4	29,6	29,3	29	29

**UWAGI:**

1. Dopuszcza się stosowanie staliwa węglowego i staliwa kwasoodpornego dla temperatur niższych niż w tablicach 3...6, pod warunkiem odpowiedniego obniżenia ciśnienia roboczego, badania udarności w temperaturze pracy i obróbki cieplnej odlewu. Szczegóły należy uzgodnić z producentem.
2. Ciśnienia robocze dla pośrednich wartości temperatur można obliczyć stosując interpolację.

Tablica 8. Wykaz części zaworu wraz z materiałami.

Poz.	Nazwa części	Materiały				
1.	Korpus	GP240GH; (1.0619)	WCB	G20Mn5; (1.6220)	GX5CrNiMo 19-11-2; (1.4408)	CF8M
2.	Mostek					
3.	Grzyb	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571); X6CrNiMoTi 17-12-2+stellit X2CrNiMoTi 17-12-2 (1.4404); X2CrNiMoTi 17-12-2+stellit				
4a.	Gniazdo „twarde”	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571); X6CrNiMoTi 17-12-2+stellit X2CrNiMoTi 17-12-2 (1.4404); X2CrNiMoTi 17-12-2+stellit				
4b.	Gniazdo „miękkie”	X6CrNiMoTi 17-12-2+PTFE; X2CrNiMoTi 17-12-2+PTFE				
5.	Wkrętka	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
6.	Wał	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
7.	Tulejka prowadząca grzyba	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)+CrN				
8.	Tulejka prowadząca wału	X6CrNiMoTi 17-12-2+PTFE				
9.	Zestaw uszczelniający	PTFE-V; PTFE+grafit; GRAFIT				
10a, 10b	Pierścień uszczelniający	FKM				
11.	Pierścień zgarniający	VMQ				
12.	Sprężyna talerzowa	12R10 (SANDVIK)				
13.	Tulejka dystansowa	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
14.	Tulejka smarująca	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
15.	Tulejka dociskowa	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
16.	Dźwignia dociskowa	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) ;GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)				
17.	Kołek walcowy	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
18.	Kołek stożkowy	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)				
19.	Śruba dwustronna	8.8	A4-70			
20.	Nakrętka	8	A4-70			
Normy materiałowe						
Gatunek materiału		Numer normy				
GP240GH (1.0619)		PN-EN 10213-2				
WCB		ASTM A 216				
G20Mn5 (1.6220)		PN-EN 10213-3				
GX5CrNiMo19-11-2 (1.4408)		PN-EN 10213-4				
CF8M		ASTM A 351				
X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)		PN-EN 10088				
X2CrNiMoTi 17-12-2 (1.4404)		PN-EN 10088				
UWAGI						
- Część zamienna						



## WSPÓŁCZYNNIKI $Kv_s$ I SPADKI CIŚNIENIA $\Delta p$

Tablica 9. Gniazdo „twarde” (kl. szczelności IV); siłownik o działaniu odwrotnym (powietrze otwiera)

Typ siłownika						R-99-1 [120 cm <sup>2</sup> ]		R-99-2 [240 cm <sup>2</sup> ]		R-99-3 [780 cm <sup>2</sup> ]	
Zakres sprężyn [kPa]						100-200	160-320	80-160	160-320	100-200	160-320
DN	$Kv_s$ 100%	$Kv_s$ 75%	$Kv_s$ 45%	$Kv_s^{**}$ 120%	Średnica gniazda [mm]	Maksymalny spadek ciśnienia [bar]					
25	15	11	7	18	18	50*	-	-	-	-	-
25	6	5	3	7	12	50*	-	-	-	-	-
40	40	30	18	48	28,5	50*	-	-	-	-	-
40	16	12	7	19	20	50*	-	-	-	-	-
50	60	45	27	72	38	50*	-	-	-	-	-
50	24	18	11	29	26	50*	-	-	-	-	-
80	150	113	68	180	58	11	32	50*	50*	-	-
80	60	45	27	72	38	33	50*	50*	50*	-	-
100	240	180	108	288	72	2	13	27	50*	-	-
100	96	72	43	115	48	11	36	50*	50*	-	-
150	500	375	225	600	110	-	-	9	23	50*	50*
150	200	150	90	240	72	-	-	25	50*	50*	50*
200	800	600	360	960	136	-	-	-	13	44	50*
200	320	240	144	384	88	-	-	-	37	50*	50*
250	1250	938	563	1500	170	-	-	-	5	20	45
250	500	375	225	600	110	-	-	-	17	50*	50*
300	1800	1350	810	2160	200	-	-	-	2	12	28
300	720	540	324	864	126	-	-	-	10	34	50*

Tablica 10. Gniazdo „miękkie” (kl. szczelności VI); siłownik o działaniu odwrotnym (powietrze otwiera)

Typ siłownika						R-99-1 [120 cm <sup>2</sup> ]		R-99-2 [240 cm <sup>2</sup> ]		R-99-3 [780 cm <sup>2</sup> ]	
Zakres sprężyn [kPa]						100-200	160-320	80-160	160-320	100-200	160-320
DN	$Kv_s$ 100%	$Kv_s$ 75%	$Kv_s$ 45%	$Kv_s^{**}$ 120%	Średnica gniazda [mm]	Maksymalny spadek ciśnienia [bar]					
25	15	11	7	18	18	50*	-	-	-	-	-
25	6	5	3	7	12	50*	-	-	-	-	-
40	40	30	18	48	28,5	50*	-	-	-	-	-
40	16	12	7	19	20	50*	-	-	-	-	-
50	60	45	27	72	38	50*	-	-	-	-	-
50	24	18	11	29	26	50*	-	-	-	-	-
80	150	113	68	180	58	14	35	50*	50*	-	-
80	60	45	27	72	38	38	50*	50*	50*	-	-
100	240	180	108	288	72	5	16	30	50*	-	-
100	96	72	43	115	48	15	40	50*	50*	-	-
150	500	375	225	600	110	-	-	10	25	50*	50*
150	200	150	90	240	72	-	-	28	50*	50*	50*
200	800	600	360	960	136	-	-	-	15	38	50*
200	320	240	144	384	88	-	-	-	39	50*	50*
250	1250	938	563	1500	170	-	-	-	6	18	39
250	500	375	225	600	110	-	-	-	19	48	50*
300	1800	1350	810	2160	200	-	-	-	3	11	25
300	720	540	324	864	126	-	-	-	11	30	50*

\* - Nie przekroczyć ciśnienia nominalnego

\*\* - Dla nastawy 120% zalecane jest zmniejszenie podanych spadków ciśnienia.

W tablicach 9...10 podano teoretyczne dopuszczalne spadki ciśnienia. Rzeczywiste spadki ciśnienia uwzględniające tolerancję wykonania sprężyn oraz tarcie części wewnętrznych siłownika są o 20% niższe od podanych. Tak dobrane spadki ciśnienia gwarantują uzyskanie szczelności wewnętrznej zamknięcia armatury.

Współczynniki obliczeniowe:  $F_L=0,854$ ,  $X_T=0,6$ ,  $F_D=0,7$ ,  $xF_z=0,58$

Tablica 11. Gniazdo „twarde” (kl. szczelności IV); siłownik o działaniu prostym (powietrze zamyka)

Typ siłownika						P-99-1 [120 cm <sup>2</sup> ]		P-99-2 [240 cm <sup>2</sup> ]		P-99-3 [780 cm <sup>2</sup> ]	
Ciśnienie zasilania [kPa]						240	400	240	400	240	400
DN	Kv <sub>s</sub> 100%	Kv <sub>s</sub> 75%	Kv <sub>s</sub> 45%	Kv <sub>s</sub> <sup>**</sup> 120%	Średnica gniazda [mm]	Maksymalny spadek ciśnienia [bar]					
25	15	11	7	18	18	50*	50*	-	-	-	-
25	6	5	3	7	12	50*	50*	-	-	-	-
40	40	30	18	48	28,5	50*	50*	-	-	-	-
40	16	12	7	19	20	50*	50*	-	-	-	-
50	60	45	27	72	38	50*	50*	-	-	-	-
50	24	18	11	29	26	50*	50*	-	-	-	-
80	150	113	68	180	58	11	50*	50*	50*	-	-
80	60	45	27	72	38	33	50*	50*	50*	-	-
100	240	180	108	288	72	2	24	27	50*	-	-
100	96	72	43	115	48	11	50*	50*	50*	-	-
150	500	375	225	600	110	-	-	9	38	50*	50*
150	200	150	90	240	72	-	-	25	50*	50*	50*
200	800	600	360	960	136	-	-	-	23	44	50*
200	320	240	144	384	88	-	-	-	50*	50*	50*
250	1250	938	563	1500	170	-	-	-	10	20	50*
250	500	375	225	600	110	-	-	-	29	50*	50*
300	1800	1350	810	2160	200	-	-	-	5	12	44
300	720	540	324	864	126	-	-	-	17	34	50*

Tablica 12. Gniazdo „miękkie” (kl. szczelności VI); siłownik o działaniu prostym (powietrze zamyka)

Typ siłownika						P-99-1 [120 cm <sup>2</sup> ]		P-99-2 [240 cm <sup>2</sup> ]		P-99-3 [780 cm <sup>2</sup> ]	
Ciśnienie zasilania [kPa]						240	400	240	400	240	400
DN	Kv <sub>s</sub> 100%	Kv <sub>s</sub> 75%	Kv <sub>s</sub> 45%	Kv <sub>s</sub> <sup>**</sup> 120%	Średnica gniazda [mm]	Maksymalny spadek ciśnienia [bar]					
25	15	11	7	18	18	50*	50*	-	-	-	-
25	6	5	3	7	12	50*	50*	-	-	-	-
40	40	30	18	48	28,5	50*	50*	-	-	-	-
40	16	12	7	19	20	50*	50*	-	-	-	-
50	60	45	27	72	38	50*	50*	-	-	-	-
50	24	18	11	29	26	50*	50*	-	-	-	-
80	150	113	68	180	58	14	50*	50*	50*	-	-
80	60	45	27	72	38	38	50*	50*	50*	-	-
100	240	180	108	288	72	5	27	30	50*	-	-
100	96	72	43	115	48	15	50*	50*	50*	-	-
150	500	375	225	600	110	-	-	10	40	50*	50*
150	200	150	90	240	72	-	-	28	50*	50*	50*
200	800	600	360	960	136	-	-	-	50*	38	50*
200	320	240	144	384	88	-	-	-	50*	50*	50*
250	1250	938	563	1500	170	-	-	-	11	18	50*
250	500	375	225	600	110	-	-	-	30	48	50*
300	1800	1350	810	2160	200	-	-	-	6	11	50*
300	720	540	324	864	126	-	-	-	19	30	50*

\* - Nie przekroczyć ciśnienia nominalnego

\*\* - Dla nastawy 120% zalecane jest zmniejszenie podanych spadków ciśnienia.

W tablicach 11...12 podano teoretyczne dopuszczalne spadki ciśnienia. Rzeczywiste spadki ciśnienia uwzględniające tolerancję wykonania sprężyn oraz tarcie części wewnętrznych siłownika są o 20% niższe od podanych. Tak dobrane spadki ciśnienia gwarantują uzyskanie szczelności wewnętrznej zamknięcia armatury.

## NAPĘDY ZAWORÓW

**Siłowniki pneumatyczne obrotowe, membranowo - sprężynowe typ P/R-99** - bez napędu ręcznego lub z napędem - posiadają specjalną konstrukcję z przeznaczeniem do napędu zaworów typ Z33.

Tablica 13. Rodzaje siłowników pneumatycznych obrotowych.

Wielkość	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Zakres sprężyn [kPa]	Kąt obrotu elementu wyjściowego (wałku korbowego)
P/R-99-1	120	100...200, 160...320	25°- 45° - 60° - 90°
P/R-99-2	240	80...160, 160...320	
P/R-99-3	780	100...200, 160...320	

### CHARAKTERYSTYKA SIŁOWNIKA:

- całkowita odwracalność działania umożliwiająca zmianę funkcji: „powietrze zamyka - P” na „powietrze otwiera - R”, bez dodatkowych części,
- możliwość montażu siłownika na zaworze w różnych pozycjach, przy obrocie co 90°,
- możliwość wyposażenia w napęd ręczny,
- stała powierzchnia czynna membrany, zapewniająca liniową zależność jej przemieszczenia od ciśnienia,
- możliwość stosowania osprzętu ze złączami NAMUR

### BUDOWA I DANE TECHNICZNE SIŁOWNIKA:

**Korpus (21)** - stanowiący jedną z podstawowych części siłownika, służący do mocowania i montażu innych elementów; wykonany z żeliwa szarego lub sferoidalnego.

**Jarzmo (28)** - stanowiące element łączący zawór z siłownikiem; wykonane z żeliwa sferoidalnego lub tłoczone i spawane z blachy stalowej.

Obudowy: **membrany (25), sprężyny (26)** - tworzące komorę ciśnieniową i osłonę sprężyny (sprężyn); wykonane w postaci wytłoczki stalowej; spawane lub odlewane z żeliwa sferoidalnego.

**Membrana (31)** - wykonana z kauczuku akrylowo - butadienowego (NBR), wzmocnione przekładką nylonową.

**Płyta membrany (24)** - formowana z tworzywa sztucznego, lub odlewana ze stopu aluminium.

**Dźwignia (22)** - służy do zamiany ruchu posuwistego zespołu membrany na ruch obrotowy korbowodu; wykonana z żeliwa sferoidalnego

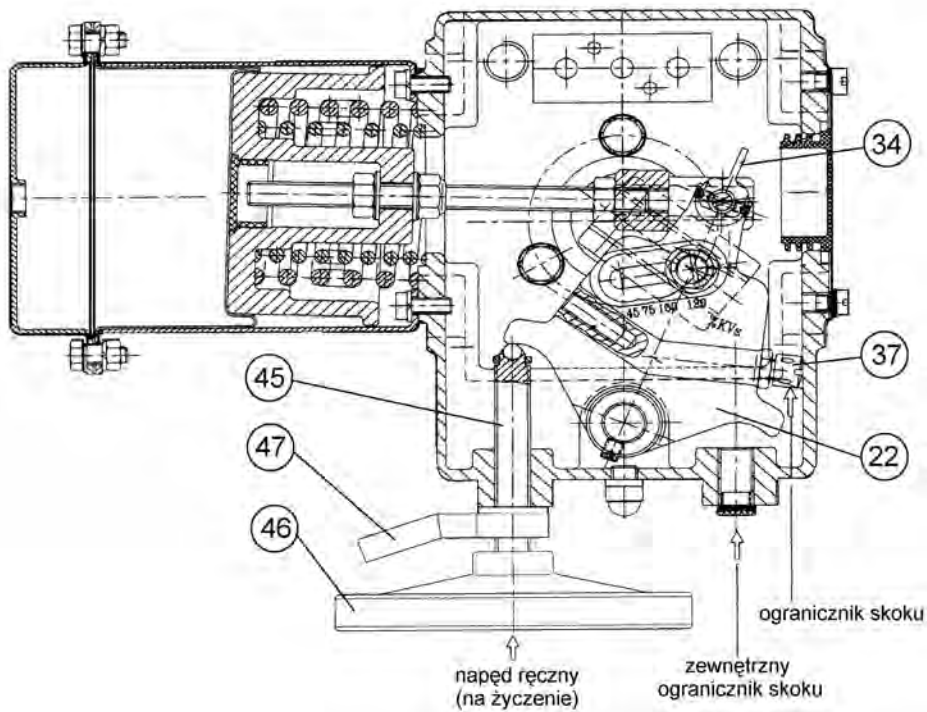
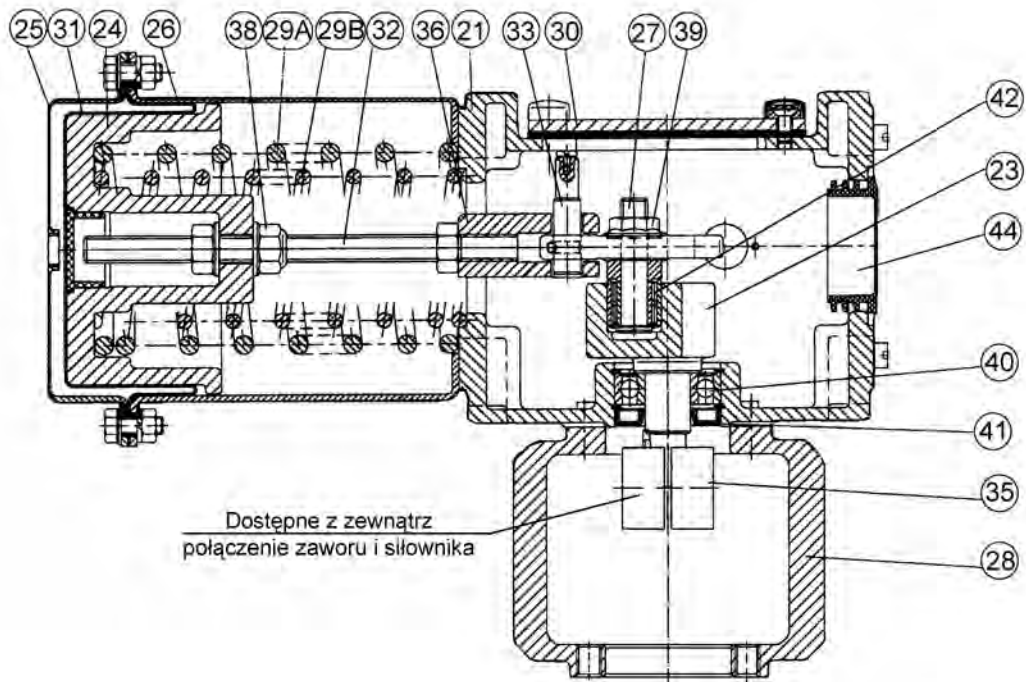
**Korbowód (23)** - połączony z dźwignią stanowi element wyjściowy (napędowy) siłownika, w formie obracającego się czopa z rowkami pod wpust; odlewany ze staliwa stopowego i ulepszany cieplnie.

**Sprężyna (29)** - wykonana ze stal konstrukcyjnej sprężynowej; 2 sprężyny - dla zakresu 160 - 320 kPa

**Sworzeń łożyska (27)** - element łączący dźwignię z korbowodem; w wykonaniu specjalnym (wydłużony) wystaje poza korpus i stanowi element łączący z różnym osprzętem siłownika (ustawnik pozycyjny, wyłączniki krańcowe itp.); wykonany ze stali stopowej (nierdzewnej)

### PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE SIŁOWNIKA:

- maksymalne ciśnienie zasilania: 450 kPa
- przyłącze powietrza sterującego: G 1/4"
- średnice rurek łączeniowych: Ø6x1 (Ø8x1)
- zakres temperatury otoczenia: - 40°C ...+ 80°C
- tolerancja zmian ciśnienia wejściowego (sterującego):
  - bez ustawnika pozycyjnego: 4% zakresu nominalnego
  - z ustawnikiem pozycyjnym: 1.5% zakresu nominalnego
- błąd histerezy:
  - bez ustawnika pozycyjnego: 4% zakresu skoku
  - z ustawnikiem pozycyjnym: 1% zakresu skoku
- błąd strefy martwej:
  - bez ustawnika pozycyjnego: 2% zakresu ciśnienia nominalnego
  - z ustawnikiem pozycyjnym: 1% zakresu ciśnienia nominalnego
- wyposażenia na żądanie:
  - napęd ręczny,
  - ustawnik pozycyjny,
  - reduktor ciśnienia z filtrem,
  - zawór elektromagnetyczny trójdrogowy
  - blok odcinający,
  - wyłączniki krańcowe,
  - zawór szybkiego spustu.



Pozycja na rysunku	Nazwa części
21	Korpus
22	Dźwignia
23	Korbowód
24	Płyta membrany
25	Obudowa membrany
26	Obudowa sprężyny
27	Sworzeń łożyska
28	Jarżmo
29	Sprężyna (A+B)
30	Tabliczka czołowa
31	Membrana
32	Śruba napinająca
33	Sworzeń widelca
34	Wskaźnik skoku
35	Łącznik
36	Widelec
37	Ogranicznik skoku
38	Nakrętka nastawcza
39	Nakrętka zabezpieczająca
40	Łożysko kulkowe
41	Pierścień uszczelniający
42	Łożysko igiełkowe
44	Zatyczka
45	Śruba napędu ręcznego
46	Koło
47	Dźwignia kontruująca

■ - Części zamienne

Rysunek 2. Siłownik pneumatyczny obrotowy (membranowo - sprężynowy) typ P/R-99



### Siłowniki pneumatyczne tłokowe, obrotowe:

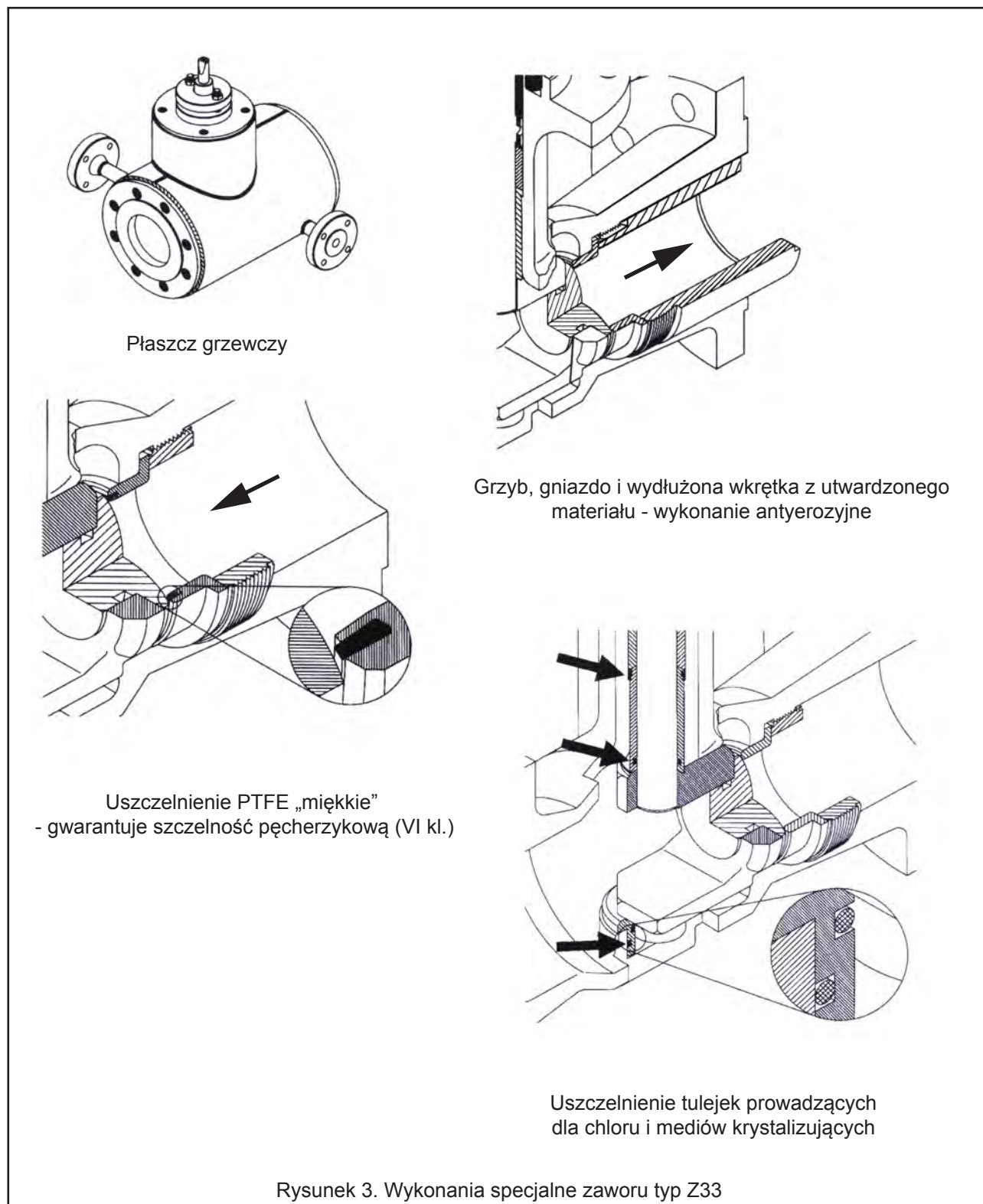
Istnieje możliwość zastosowania siłowników obrotowych tłokowych (sprężynowych lub bezsprężynowych) dowolnych producentów, w zależności od zapotrzebowania. Szczegółowe dane techniczne siłowników oraz sposoby kompletacji - wg oddzielnych kart katalogowych.

### Siłowniki elektryczne:

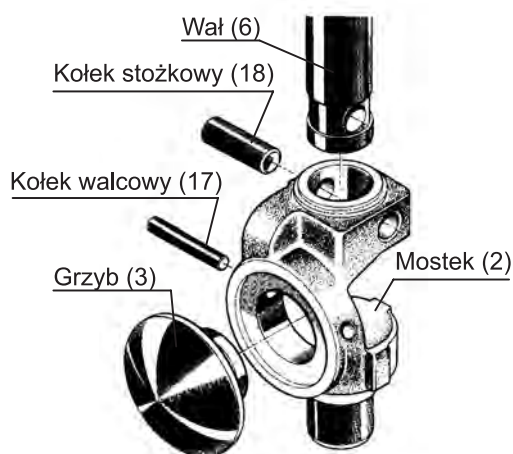
W instalacjach technologicznych, gdzie niemożliwe jest zastosowanie siłowników pneumatycznych, zawory mogą być napędzane siłownikami elektrycznymi obrotowymi różnych typów. Dane techniczne tych siłowników oraz sposoby montażu określone są w oddzielnych kartach katalogowych.

### WYKONANIA SPECJALNE

Wykonania zaworów - wg rys.3.



## ZASADA DZIAŁANIA (zamiana ruchu liniowego na obrotowy)



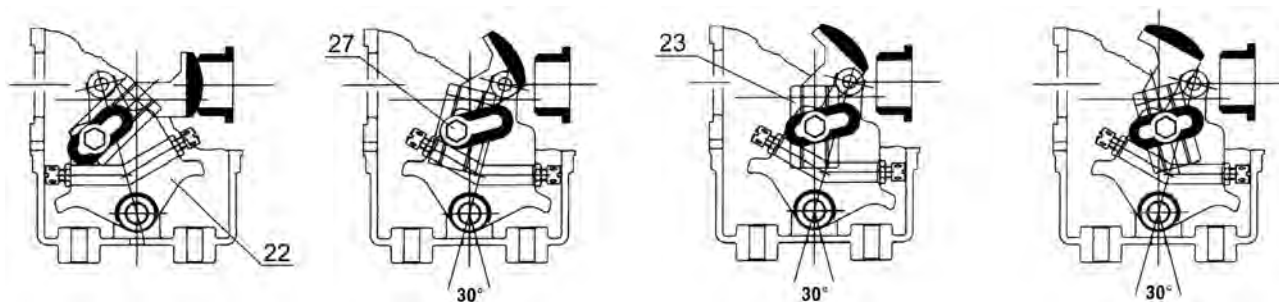
Sposób regulacji kąta obrotu siłownika typ 99 (chroniony patentem) bazuje na systemie dwóch dźwigni. **Dźwignia (22)** połączona z płytą **membrany (24)** wykonuje zawsze kąt obrotu  $30^\circ$ . W związku z tym skok, zakres ciśnienia oraz położenie dźwigni sprzężenia zwrotnego ustawnika pozostają niezmiennie. Zależnie od ustawienia **sworznia łożyska (27)** zmienia się kąt obrotu **korbowodu (23)** (a tym samym wału zaworu) w zakresie wartości  $25^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ , i  $90^\circ$ , co odpowiada zmianom wartości współczynnika przepływu na 45%, 75%, 100%, 120%  $Kv_s$ . W położeniu zamkniętym zaworu przemieszczenie sworznia względem prowadnicy korbowodu, przy początku obrotu dźwigni jest równoległe w związku z tym zachowana zostaje pozycja zamknięta zaworu. Dostępny z zewnątrz **łącznik (35)** stanowiący połączenie siłownika z wałem zaworu pozwala na obrót siłownika względem zaworu co  $90^\circ$ , bez konieczności demontażu siłownika lub zaworu. Wymagana pozycja (patrz rys. 5) może być ustawiona przez producenta zgodnie z życzeniem klienta.

Położenie zamknięte

Otwarcie na 45%  $Kv_s$   
(kąt obrotu  $25^\circ$ )

Otwarcie na 75%  $Kv_s$   
(kąt obrotu  $45^\circ$ )

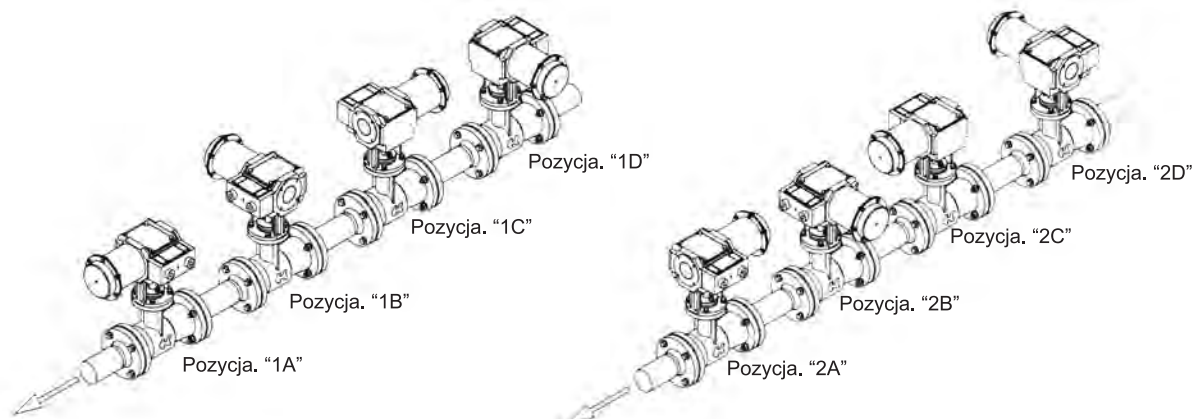
Otwarcie na 100%  $Kv_s$   
(kąt obrotu  $60^\circ$ )



Rysunek 4. Warianty ustawienia sworznia łożyska (27) na dźwigni (22) w zależności od kąta obrotu korbowodu (23) (wału zaworu - wielkości  $Kv_s$ )

1. Działanie „powietrze otwiera” (przy zaniku sygnału - położenie zamknięte)

2. Działanie „powietrze zamyka” (przy zaniku sygnału - położenie otwarte)

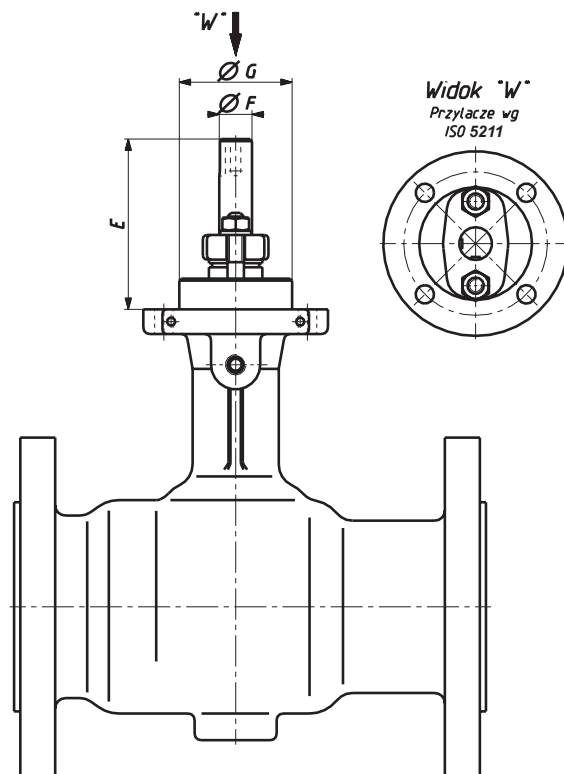


Rysunek 5. Warianty możliwych ustawień siłownika typ P/R-99 względem osi zaworu.

## WYMIARY ZAWNĘTRZNE I PRZYŁĄCZENIOWE; MASY

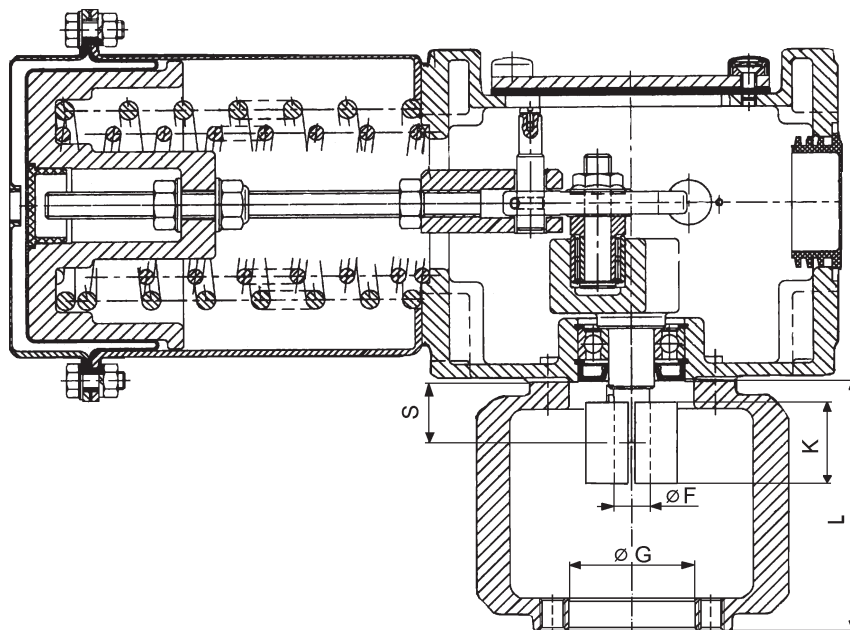
Tablica 14. Wymiary przyłączeniowe zaworu.

DN	Przyłącze wg ISO 5211	E	F	G
25...50	F07	83	16	55
80...100	F12	83	16	85
		116	28	
150	F14	113	28	100
		123	36	
200...300	F16	133	28	130
		120	36	



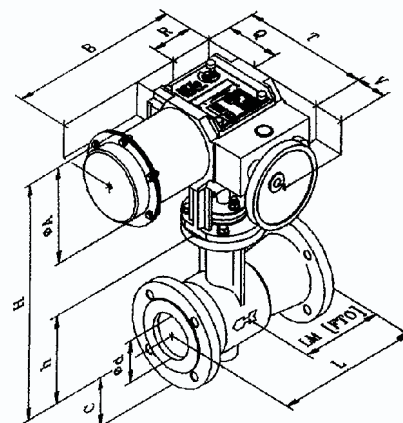
Tablica 15. Wymiary przyłączeniowe siłownika typ P/R-99.

Wielkość	Przyłącze wg ISO 5211	L	K	$G^{+0.5}_{+0.3}$	F	S	Masa [kg]
P/R-99-1	F07	110	36	55	16	24	18
	F12			85			
P/R-99-2	F12	180	60	85	28	60	54
	F14			100			
	F16			130			
P/R-99-3	F14	200	60	100	36	71	189
	F16			130			

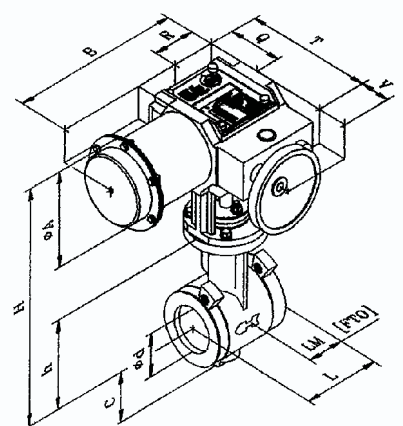


Tablica 16. Wymiary gabarytowe zaworów z siłownikami typ 99

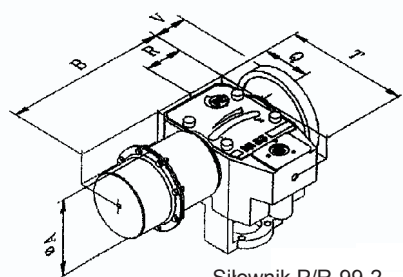
DN	Kolnierze	Siłownik typ P/R	H [mm]	h [mm]	d [mm]	A [mm]	C [mm]	L [mm]	LM [mm]	B [mm]	R [mm]	Q [mm]	V [mm]	T [mm]	Masa <sup>1)</sup> [kg]
25	PN40	99-1	409	134	37	175	55	160	89	374	92	105	90	234	20
25	CL150	99-1	409	134	37	175	55	184	113	374	92	105	90	234	20
25	CL300	99-1	409	134	37	175	55	197	126	374	92	105	90	234	21
25	Sandw.	99-1	409	134	37	175	55	102	60	374	92	105	90	234	18
40	PN40	99-1	415	140	48	175	64	200	115	374	92	105	90	234	22
40	CL150	99-1	415	140	48	175	64	222	137	374	92	105	90	234	22
40	CL300	99-1	415	140	48	175	64	235	150	374	92	105	90	234	23
40	Sandw.	99-1	415	140	48	175	64	114	64	374	92	105	90	234	20
50	PN40	99-1	420	145	60	175	70	230	123	374	92	105	90	234	23
50	CL150	99-1	420	145	60	175	70	255	135	374	92	105	90	234	23
50	CL300	99-1	420	145	60	175	70	267	141	374	92	105	90	234	25
50	Sandw.	99-1	420	145	60	175	70	124	70	374	92	105	90	234	22
80	PN40	99-1	467	192	88	175	90	310	190	374	92	105	90	234	34
80	PN40	99-2	607	192	88	250	90	310	190	573	135	143	75	348	55
80	CL150	99-1	467	192	88	175	90	298	178	374	92	105	90	234	34
80	CL150	99-2	607	192	88	250	90	298	178	573	135	143	75	348	55
80	CL300	99-1	467	192	88	175	90	318	197	374	92	105	90	234	39
80	CL300	99-2	607	192	88	250	90	318	197	573	135	143	75	348	60
80	Sandw.	99-1	467	192	88	175	90	165	92	374	92	105	90	234	31
80	Sandw.	99-2	607	192	88	250	90	165	92	573	135	143	75	348	52
100	PN40	99-1	477	202	107	175	103	350	215	374	92	105	90	234	55
100	PN40	99-2	617	202	107	250	103	350	215	573	135	143	75	348	76
100	CL150	99-1	477	202	107	175	103	353	223	374	92	105	90	234	55
100	CL150	99-2	617	202	107	250	103	353	223	573	135	143	75	348	76
100	CL300	99-1	477	202	107	175	103	368	234	374	92	105	90	234	65
100	CL300	99-2	617	202	107	250	103	368	234	573	135	143	75	348	86
100	Sandw.	99-1	477	202	107	175	103	194	116	374	92	105	90	234	51
100	Sandw.	99-2	617	202	107	250	103	194	116	573	135	143	75	348	72
150	PN40	99-2	699	284	162	250	195	480	270	573	135	143	75	348	100
150	PN40	99-3	789	284	162	430	195	480	270	925	220	230	70	526	190
150	CL150	99-2	699	284	162	250	195	451	241	573	135	143	75	348	100
150	CL150	99-3	789	284	162	430	195	451	241	925	220	230	70	526	190
150	CL300	99-2	699	284	162	250	195	473	263	573	135	143	75	348	114
150	CL300	99-3	789	284	162	430	195	473	263	925	220	230	70	526	204
150	Sandw.	99-2	699	284	162	250	195	229	140	573	135	143	75	348	82
150	Sandw.	99-3	789	284	162	430	195	229	140	925	220	230	70	526	172
200	PN40	99-2	727	312	204	250	216	600	365	573	135	143	75	348	190
200	PN40	99-3	817	312	204	430	216	600	365	925	220	230	70	526	280
200	CL150	99-2	727	312	204	250	216	543	336,5	573	135	143	75	348	180
200	CL150	99-3	817	312	204	430	216	543	336,5	925	220	230	70	526	270
200	CL300	99-2	727	312	204	250	216	568	349	573	135	143	75	348	210
200	CL300	99-3	817	312	204	430	216	568	349	925	220	230	70	526	300
200	Sandw.	99-2	727	312	204	250	216	243	157	573	135	143	75	348	130
200	Sandw.	99-3	817	312	204	430	216	243	157	925	220	230	70	526	220
250	PN40	99-2	751	336	250	250	250	730	430	573	135	143	75	348	230
250	PN40	99-3	841	336	250	430	250	730	430	925	220	230	70	526	320
250	CL150	99-2	751	336	250	250	250	673	401,5	573	135	143	75	348	200
250	CL150	99-3	841	336	250	430	250	673	401,5	925	220	230	70	526	290
250	CL300	99-2	751	336	250	250	250	708	421	573	135	143	75	348	230
250	CL300	99-3	841	336	250	430	250	708	421	925	220	230	70	526	320
250	Sandw.	99-3	841	336	250	430	250	297	190	925	220	230	70	526	230
300	PN40	99-2	769	338	300	250	258	850	553	573	135	143	75	348	430
300	PN40	99-3	859	338	300	430	258	850	553	925	220	230	70	526	520
300	Sandw.	99-2	769	342	300	250	238	338 <sup>2)</sup>	197,5	573	135	143	75	348	300
300	Sandw.	99-3	859	342	300	430	238	338 <sup>2)</sup>	197,5	925	220	230	70	526	390



Zawór kolnierzy Słownik P/R-99-1



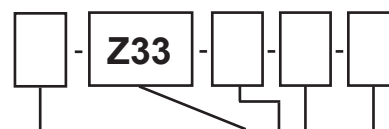
Zawór bezkolierzy "Sandwich" Słownik P/R-99-1



Słownik P/R-99-2 Słownik P/R-99-3

1) - Masa zaworów (bez siłowników)  
2) - niezgodne z PN-EN 60534-3-2

## OZNACZANIE ZAWORU WRAZ Z NAPĘDEM:



### Zespół napędu

#### Typ i działanie:

- |   |              |
|---|--------------|
| - pneumatyczny obrotowy membranowo-sprężynowy prosty:                     | <b>P-99</b>  |
| - pneumatyczny obrotowy membranowo-sprężynowy odwrotny:                   | <b>R-99</b>  |
| - pneumatyczny obrotowy membranowo-sprężynowy prosty z napędem ręcznym:   | <b>PN-99</b> |
| - pneumatyczny obrotowy membranowo-sprężynowy odwrotny z napędem ręcznym: | <b>RN-99</b> |
| - pneumatyczny tłokowy:   | <b>PT</b>    |
| - elektryczny:  | <b>E</b>     |

### Zespół zaworu

**Typ:** Z33

#### Rodzaj przyłącza:

- |                              |           |
|------------------------------|-----------|
| - kołnierzowe:               | <b>FL</b> |
| - bezkołnierzowe (sandwich): | <b>SD</b> |

#### Charakterystyka przepływu:

- |                    |          |
|--------------------|----------|
| - liniowa:         | <b>L</b> |
| - stałoprocentowa: | <b>P</b> |

#### Szczelność zamknięcia:

- |   |          |
|---|----------|
| - podstawowa IV kl. wg PN-EN 60534-4:   | <b>4</b> |
| - pęcherzykowa VI kl. wg PN-EN 60534-4: | <b>6</b> |

### PRZYKŁAD OZNACZANIA:

Zawór regulujący typ Z33 z siłownikiem typ 99 odwrotnym bez napędu ręcznego; kołnierzowy; charakterystyka liniowa; szczelność zamknięcia: podstawowa:

**R-99 - Z33 - FL - L - 4**

Oznaczenie to umieszczone jest na tabliczce znamionowej zaworu.

Ponadto na tabliczce podane są: wymiar nominalny zaworu (DN), oznaczenie ciśnienia nominalnego (PN), maksymalna temperatura pracy (TS), maksymalne ciśnienie pracy (PS), ciśnienie próbne (PT), współczynnik przepływu ( $Kv_s$ ), grupa płynów (1), nr seryjny / rok produkcji.

### OZNACZANIE SIŁOWNIKA TYP 99:

#### Typ:

#### Rodzaje siłowników oraz napędów:

- |  |           |
|--|-----------|
| - siłownik o działaniu prostym; bez napędu ręcznego:   | <b>P</b>  |
| - siłownik o działaniu prostym; z napędem ręcznym:     | <b>PN</b> |
| - siłownik o działaniu odwrotnym; bez napędu ręcznego: | <b>R</b>  |
| - siłownik o działaniu odwrotnym; z napędem ręcznym:   | <b>RN</b> |

#### Powierzchnia czynna membrany:

- |                       |          |
|-----------------------|----------|
| - 120 cm <sup>2</sup> | <b>1</b> |
| - 240 cm <sup>2</sup> | <b>2</b> |
| - 780 cm <sup>2</sup> | <b>3</b> |

#### Zakres sprężyn:

- |                  |          |
|------------------|----------|
| - 80...160 kPa:  | <b>1</b> |
| - 160...320 kPa: | <b>2</b> |
| - 100...200 kPa: | <b>3</b> |

#### Wymiary przyłączeniowe wg ISO 5211:

- F07; F12; F14; F16.

### PRZYKŁAD OZNACZANIA:

Siłownik pneumatyczny typ 99; powierzchnia czynna membrany: 240 cm<sup>2</sup>; o działaniu prostym; z napędem ręcznym; zakres sprężyn: 80...160 kPa; przyłącze F12:

**PN - 99 - 2 - 1 - F12**

### ZAMAWIANIE

Zamówienie powinno zawierać informacje potrzebne do obliczenia zaworu według kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze zaworów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.

## ZAWORY REGULACYJNE TYP Z33® Z NAPĘDAMI TŁOKOWYMI I OBROTOWYMI

### ZASTOSOWANIE:

Zawory regulacyjne typ Z33 produkowane są dotychczas w konfiguracji z siłownikami pneumatycznymi obrotowymi membranowo - sprężynowymi typ R/R-99. Celem niniejszej propozycji jest rozszerzenie oferty napędów zaworów typu Z33 o obrotowe tłokowe siłowniki pneumatyczne i elektryczne dostępne na rynku w szerokim asortymencie i wykonywane przez wielu producentów.

### CHARAKTERYSTYKA:

- możliwość stosowania zamiennie napędów wykonanych z przyłączami wg ISO 5211,
- szeroki asortyment odmian konstrukcyjnych,
- bogata oferta wyposażenia i osprzętu,
- szeroki zakres momentów obrotowych,
- małe wymiary gabarytowe,
- korzystna relacja między ceną a parametrami technicznymi.

### DANE TECHNICZNE ZAWORÓW:

Zawór z grzybem obrotowym i jednoczęściowym korpusem typ Z33.

Wymiary: DN 25; 40; 50; 80; 100; 150; 200; 250; 300.

Ciśnienia i przyłącza: PN10...40; CL150; 300 - kołnierzowe  
CL300 - bezkołnierzowe (typu „Sandwich”).

Współczynnik przepływu Kvs: 3...1800.

Materiały: korpus: staliwo węglowe GP240GH (1.0619), G20Mn5 (1.6220)  
staliwo kwasoodporne GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)  
części wewnętrzne: X6CrNiMo 17-12-2 (1.4571).

Temperatura: -40...+250 [°C] (opcjonalnie +450 [°C]).



Pozostałe informacje w karcie katalogowej: „ZAWORY REGULACYJNE Z GRZYBEM OBROTOWYM TYP Z33”.

### NAPĘD OBROTOWY TŁOKOWY PNEUMATYCZNY (SERIA AT):

Odmiany konstrukcyjne:

- dwustronnego działania,
- jednostronnego działania (ze sprężynami powodującymi powrót do położenia początkowego).

Maksymalny moment dla poszczególnych przyłączy wg ISO 5211:

- Typ: F 05 - 125 [Nm],  
F 07 - 250 [Nm],  
F 12 - 1000 [Nm],  
F 14 - 2000 [Nm],  
F 16 - 4000 [Nm].

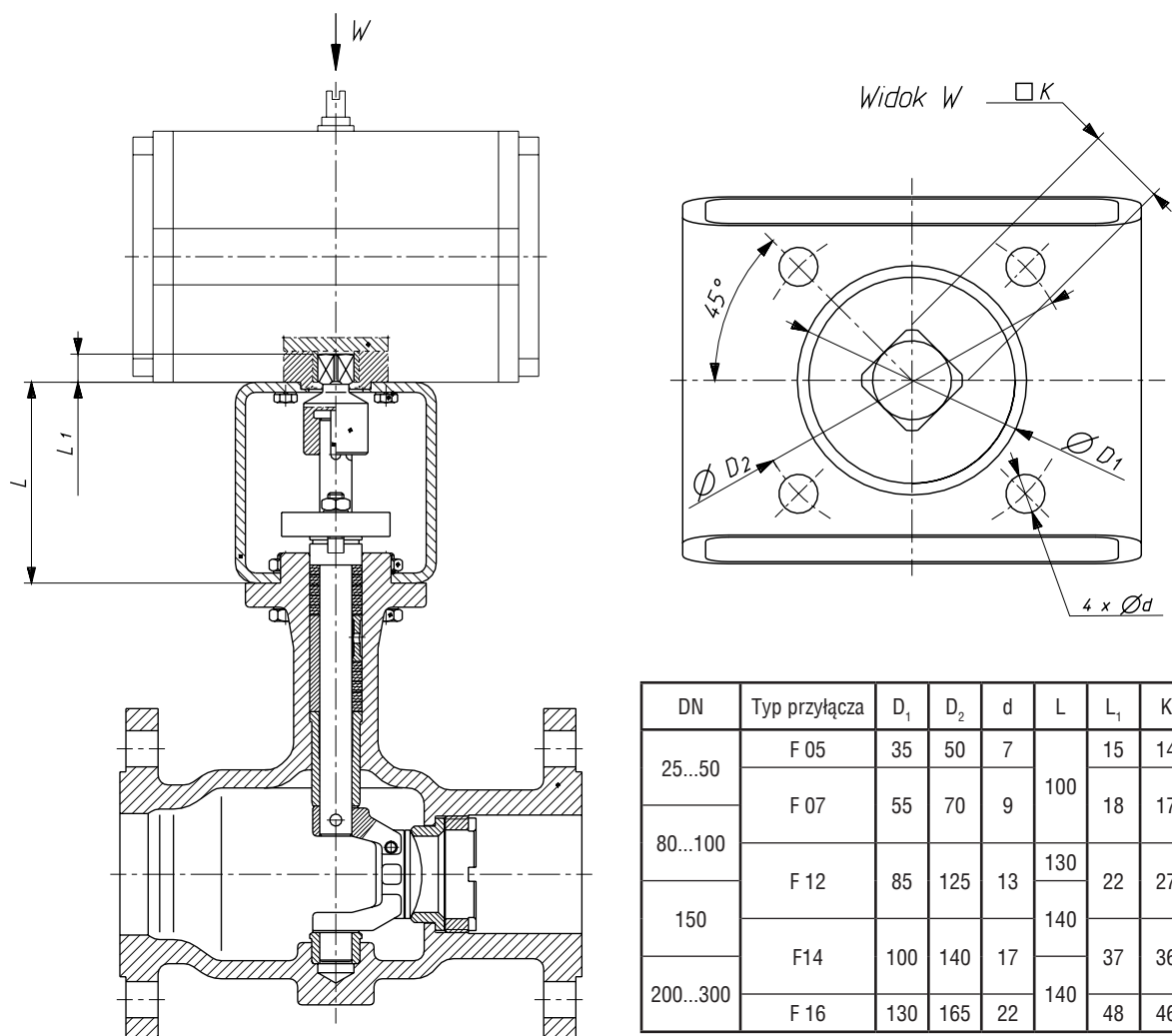
Ciśnienie sterujące: 300 do 800 [kPa].

Temperatura otoczenia: -20...+80 [°C] (inne do uzgodnienia)

Medium sterujące: uzdatnione sprężone powietrze, naturalne gazy.

Kąt obrotu: 90°

**Z33®** - znak towarowy zarejestrowany w Urzędzie Patentowym RP



DN	Typ przyłącza	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d	L	L <sub>1</sub>	K
25...50	F 05	35	50	7	100	15	14
	F 07	55	70	9		18	17
80...100	F 12	85	125	13	130	22	27
					140		
150	F 14	100	140	17	140	37	36

Rysunek 1. Wymiary przyłączeniowe

#### WYMIARY PRZYŁĄCZENIOWE NAPĘD OBROTOWY ELEKTRYCZNY:

Napięcie zasilania: 230V AC; 24V AC; 3x400 V.

Sygnal sterujący: 0 - 10 V;

2 - 10 V;

0 - 20 mA;

4 - 20 mA.

Odmiany konstrukcyjne:

- regulacyjne,
- dwupołożeniowe.

Maksymalny moment obrotowy: jak dla siłowników pneumatycznych.

Kąt obrotu: 90°

Temperatura otoczenia: -20...+60°C (inne do uzgodnienia).

Wyposażenie (opcynie): wyłączniki momentu, wyłączniki krańcowe, nadajnik położenia prądowy lub potencjometryczny, wskaźnik położenia, napęd ręczny.

Szczegółowe informacje - w kartach katalogowych producenta napędu.

#### DOPUSZCZALNE SPADKI CIŚNIENIA:

Dopuszczalne spadki ciśnienia na zawrze zamkniętym zależą od następujących czynników:

- dyspozycyjny moment siłownika,
- średnica nominalna zaworu DN,
- średnica przelotu gniazda D,
- rodzaj zamknięcia gniazda zaworu („twarde” - „miękkie”),

Zgodnie z zaleceniami producentów siłowników przyjęto 25% nadwyżki momentu dyspozycyjnego.

$$\Delta p = \frac{10 \cdot (0,75M_d - K)}{C}$$

gdzie:

- $\Delta p$  [bar] - dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze zamkniętym,  
 $M_d$  [Nm] - maksymalny moment dyspozycyjny siłownika w położeniu skrajnym (zawór zamknięty),  
 $D$  [mm] - wewnętrzna średnica gniazda zaworu,  
 $C$  - współczynnik zależny od średnic zaworu i gniazda (przelot pełny lub zredukowany) wg tablicy 2,  
 $K$  - współczynnik zależny od średnicy zaworu i rodzaju zamknięcia zaworu wg tablicy 2,  
 $K=K_1$  - zamknięcie „metal-metal” (gniazdo twarde - klasa szczelności IV wg PN-EN 60534-4),  
 $K=K_2$  - zamknięcie „metal-PTFE” (gniazdo miękkie - klasa szczelności VI wg PN-EN 60534-4).

Tablica 2 Współczynniki obliczeniowe

DN	25		40		50		80		100		150		200		250		300	
D	12	18	20	28,5	26	38	38	58	48	72	72	110	88	136	110	170	126	200
C	0,45	1,03	2,2	4,6	3,9	8,2	11,5	26,9	23,5	52,9	72	169	131	312	253	635	390	980
$K_1$ (metal-metal)	0,82	1,23	2,3	2,9	2,9	4,4	6,1	9,2	10,4	14,3	19,6	32	30,1	47,3	48	74,8	62	100
$K_2$ (metal-PTFE)	1,23	2,05	3,5	4,6	5,1	7,3	10,2	15,3	16,9	24,7	33,8	52	49,5	77,4	77	123	106	165

Przykład 1:

Jaki spadek ciśnienia przeniesie zawór Z33; DN 100; PN40 przelot pełny; gniazdo „miękkie”, z siłownikiem firmy SIRCA typ AP6SR; jednostronnego działania, 6 sprężyn z każdej strony siłownika i momentem zamknięcia 354 Nm ?

$$M_d = 354 \text{ Nm} ; K = K_2 = 24,7 ; C = 52,9$$

$$\Delta p = \frac{10 \cdot (0,75 \cdot 354 - 24,7)}{52,9} = 45,5 \text{ [bar]}$$

Ponieważ ciśnienie nominalne zaworu wynosi PN 40 spadek ciśnienia nie powinien przekraczać  $\Delta p = 40$  bar.

Przykład 2:

Siłownik z przykładu 1 posiada przyłącze F12 i można go połączyć z zaworem DN 150. Jaki spadek ciśnienia przeniesie ten zawór, przelot pełny, grzyb „miękki” z ww. siłownikiem ?

$$M_d = 354 \text{ Nm} ; K = K_2 = 52 ; C = 169$$

$$\Delta p = \frac{10 \cdot (0,75 \cdot 354 - 52)}{169} = 12,6 \text{ [bar]}$$

Przykład 3:

Dobrać siłownik elektryczny zapewniający spadek ciśnienia  $\Delta p = 20$  bar na zaworze DN 80, przelot pełny, grzyb „twardy”, przyłącze z siłownikiem F12 lub F07.

$$\Delta p = \frac{10 \cdot (0,75M_d - K)}{C} \rightarrow M_d = \frac{\Delta p \cdot C + 10K}{7,5}$$

gdzie:

$$\Delta p = 20 \text{ bar} ; C = 26,9 ; K = K_1 = 9,26$$

$$M_d = \frac{20 \cdot 26,9 + 10 \cdot 9,2}{7,5} = 84 \text{ Nm}$$

Dobrano siłownik ISOMACT SP 2 o momencie obrotowym 125 Nm z przyłączem F07 wg ISO 5211.



**ZAMAWIANIE:**

Zamówienie powinno zawierać informacje potrzebne do obliczenia zaworu według kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze zaworów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.

## ZAWORY REGULACYJNE PRZELOTOWE DWUGNIAZDOWE TYP Z<sup>®</sup>10

### ZASTOSOWANIE:

Zawory typ Z10 z grzybem ciśnieniowo odciążonym są stosowane jako końcowe elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania. Służą do regulacji natężenia przepływu cieczy i gazów w przemyśle chemicznym, hutnictwie, okrętownictwie itp. Mogą być dostarczane bez napędów lub z napędami. Standardowymi napędami są siłowniki pneumatyczne membranowo - sprężynowe produkcji Zakładów Automatyki „POLNA” S.A.

### BUDOWA:

W skład zespołu zaworu wchodzi następujące części główne:

#### Korpus (1):

Dwugniazdowy, odlewany, z przyłączami kołnierzowymi z przylgą rowkiem lub wpustem wg:

PN-H-74306:1985, PN-H-74307:1985,

ISO 2084-1974, ISO 2441-1975,

z przylgą RF lub rowkiem RTJ wg: ANSI B16.10-1986, do przyspawania na PN 160.

Średnice nominalne DN:

20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 150; 200; 250; 300.

Ciśnienia nominalne PN:

16; 25; 40; 63; 100; 160 lub CL150; CL300; CL600.

W przypadku gdy istnieje możliwość krzepnięcia przepływającej cieczy lub wydzielenia się kryształów mogących unieruchomić grzyb zaworu, korpus stalowy może być wyposażony w płaszcz grzewczy wykonany z elementów rurowych lub tłoczonych blach połączonych za pomocą spawania.

Korpusy z płaszczami grzewczymi wykonuje się w zaworach:

- DN20...40 i DN150...200 na ciśnienie PN 16...40,
- DN50...100 na ciśnienie PN16...100.

Czynnikiem grzewczym jest para wodna lub olej o temperaturze roboczej < 200°C.

Korpusy te mają następujące przyłącza kołnierzowe do połączenia z rurociągiem grzewczym:

- DN15 PN16 wg PN-H-74731:1987 dla DN20...80,
- DN25 PN16 wg PN-H-74731:1987 dla DN100...200.

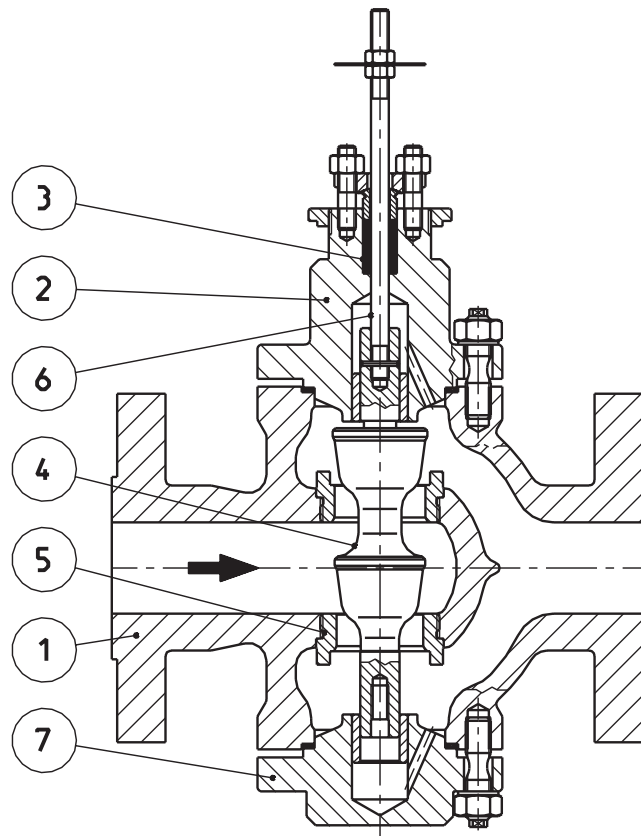
#### Dławnica (2):

Odlewana wykonana z materiałów takich jak korpus może być:

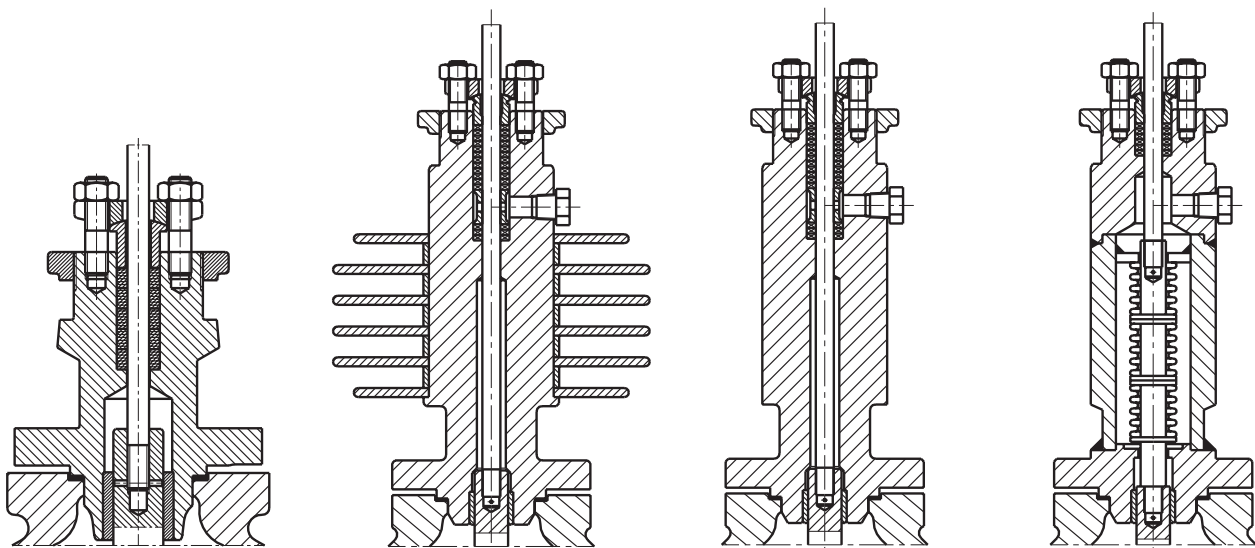
- standardowa - przy temperaturze czynnika -20°C ... +260°C,
- żebrowana AB - przy temperaturze czynnika +260°C ... +650°C,
- wydłużona EB - przy temperaturze czynnika -180°C ... -20°C,
- mieszkowa DM - przy temperaturze czynnika do +300°C. W zaworach DN 20...100 PN16...25 oraz zaworach DN 150 PN16.

Dławnice mieszkowe stosowane są dla czynników toksycznych, wybuchowych i zapalnych.





Rys. 1 Budowa zaworu



a) standardowa

b) żebrowana AB

c) wydłużona EB

d) mieszkowa DM

Rys. 2 Rodzaje dławnic

### **Uszczelnienia dławnicy (3):**

Wykonane w postaci pierścieni z następujących materiałów:

- PTFE - pleciony,
- PTFE - pierścienie „V”,
- grafit - pleciony,
- grafit rozprężony - pierścienie.

Tablica 1. Rodzaj i typ uszczelnienia dławnicy.

Rodzaj i typ uszczelnienia	Dopuszczalne ciśnienie [bar]		Temperatura czynnika [°C]		
	ciecze i gazy	para wodna	standardowa	żebrowana	wydłużona
PTFE - pleciony	160	25	-20...260	260...350	-180...-20
PTFE - pierścienie „V”					
Grafit - pleciony		160	260...350	350...650	
Grafit rozprężony - pierścienie					

O wyborze uszczelnienia decydują: rodzaj czynnika, temperatura i ciśnienie robocze.

**Grzyb (4) oraz Gniazdo (5):**

Wykonane ze stali kwasoodpornej X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) lub stali nierdzewnej X17CrNi 16-2 (1.4057) ulepszonej cieplnie.

W przypadku przepływu czynnika o właściwościach ściernych możliwe jest:

W ramach technologii utwardzania elementów wewnętrznych zaworu stosuje się:

- a) stellitowanie - napawanie powierzchniowe stellite: ~ 40HRC (przyłg grzybów i gniazd w całym zakresie średnic zaworów DN 20...300, stellitowanie całego zarysu grzybów i gniazd w zaworach DN 20...100),
- b) pokrycie CrN - wprowadzenie azotku chromu do warstwy zewnętrznej detalu na głębokość ok. 0,1mm; ~950HV
- c) obróbka cieplna: grzyb (~45HRC), gniazdo (~35HRC), trzpień (~35HRC), tuleja prowadząca (~45HRC)

Gniazda w wykonaniu z wkładkami miękkimi (PTFE) tylko w wykonaniu ze stali kwasoodpornej przy zachowaniu maksymalnego spadku ciśnienia do 35 bar i temperatury pracy (-180°C...+180°C).

Wykonywane są następujące rodzaje grzybów:

- profilowe,
- perforowane.



W zależności od żądanej charakterystyki przepływu wykonuje się grzyby:

- stałoprocentowe,
- szybkootwierające - do regulacji dwupołożeniowej,
- liniowe.

Szczelność zamknięcia zaworu:

- poniżej 0,5% Kvs (II kl. wg PN-EN 60534-4) - dla gniazd twardych
- pęcherzykowa (VI kl. wg PN-EN 60534-4) - dla gniazd z miękkim uszczelnieniem.

Tablica 2. Rodzaje grzybów i funkcja zaworu.

Rodzaj i charakterystyka grzyba	Symbol grzyba	Funkcja zaworu uzyskiwana przez napęd liniowy	
		Wzrost sygnału pneumatycznego:	
			
Stałoprocentowy	P	zamyka zawór	otwiera zawór
Szybkootwierający	S		
Liniowy	L		

Grzyby są wykonywane dla pełnego przelotu gniazda oraz zredukowanego do 40% wydajności znamionowej o współczynnikach przepływu wg tabl. 3.

Tablica 3. Współczynniki przepływu Kvs (m<sup>3</sup>/h)

Średnica nominalna DN	Skok [mm]	Przelot pełny		Przelot zredukowany 0,4	
		Charakterystyka przepływu grzyba			
		Liniowa (L) Stałoprocentowa (P)	Szybkootwierająca (S)	Liniowa (L) Stałoprocentowa (P)	Szybkootwierająca (S)
20	12,7	6,8	8,6	4	5
25	12,7	10,3	12,8	4	5
32	19,1	15,4	20,5	6	8,2
40	19,1	24	28,3	9,4	11,3
50	25,4	41	51,4	16,3	20,5
65	25,4	62	77	25	31
80	38,1	94	120	37,6	48
100	38,1	167	215	67	86
150	50,8	385	464	154	185
200	63,5	640	840	256	336
250	63,5	1000	1330	395	532
300	88,9	1390	1930	560	772

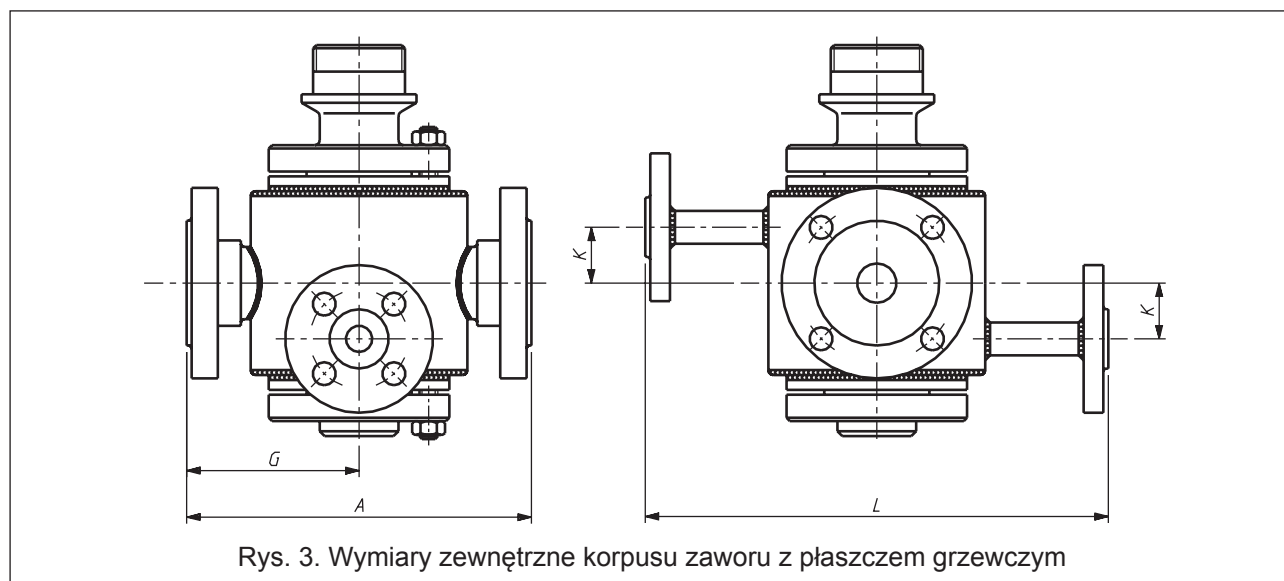
Współczynniki obliczeniowe:  $F_L^2=0,9$ ,  $X_T=0,75$ ,  $F_d=0,34$ ,  $xF_z=0,58$

**Trzpień grzyba (6):**

Wykonany ze stali kwasoodpornej X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) lub stali nierdzewnej X17CrNi 16-2 (1.4057) ulepszanej cieplnie. Pozwala na sztywne połączenie grzyba z trzpieniem napędu.

**Korek (7):**

Wykonany w takich odmianach materiałowych jak korpus - oprócz zasadniczej funkcji zamknięcia od dołu korpusu zaworu i prowadzenia grzyba - może być również wykorzystywany do łatwego usuwania zanieczyszczeń gromadzących się w czasie eksploatacji bez konieczności demontowania dławnicy i napędu.

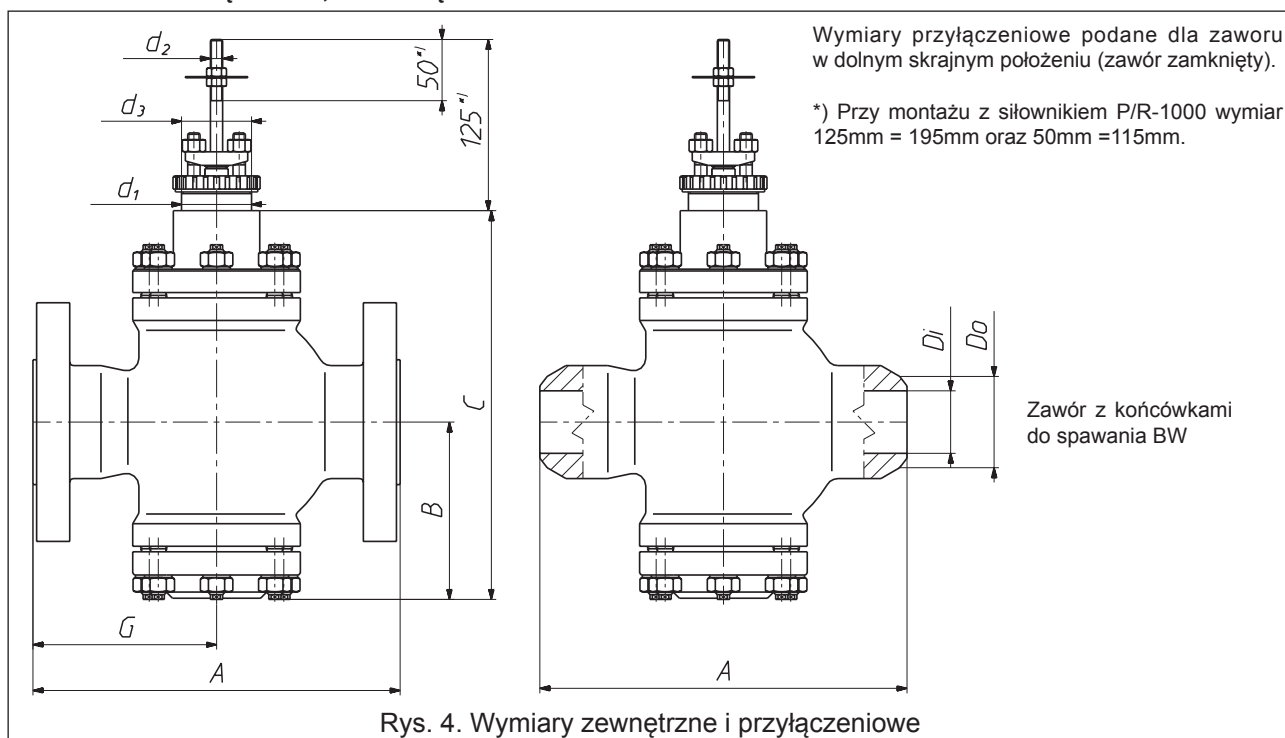


Rys. 3. Wymiary zewnętrzne korpusu zaworu z płaszczem grzewczym

Tablica 4. Wymiary zaworu z płaszczem grzewczym - masy płaszczy.

Średnica nominalna DN	A	G	K	L	Masa płaszcz grzewczego
	[mm]				[kg]
20	230	115	33	258	3,5
25	230	115	33	258	3,5
32	260	130	39	258	3,5
40	260	125	55	277	4,5
50	300	145	54	299	6,0
65	340	158	64	316	7,5
80	380	180	78	343	9,0
100	430	200	100	408	15,0
150	550	245	153	503	37,0
200	600	270	198	550	48,0

## WYMIARY ZEWNĘTRZNE, PRZYŁĄCZENIOWE I MASY ZAWORÓW



Rys. 4. Wymiary zewnętrzne i przyłączeniowe

Tablica 5. Wymiary i masy zaworów

Średnica nominalna DN	Ciśnienie nominalne PN	Korpus						B	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub> (Maksymalne dopuszczalne obciążenie trzpienia [kN])	d <sub>3</sub>	Dławnica			Masa						
		kołnierzo- wy		do przyspawania								std.	AB;EB	DM							
		A	G	A	G	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>									C					
[mm]	[bar]	[mm]									[mm]	[kg]									
20	10 - 16	150	72	-	-	-	-	108	57,15	5/16"-24UNF3A ----- [4 kN]	2 1/4"-16UN2A	245	355	445	7,0						
	25 - 40	150	72	-	-	-	-					245	355	445	7,5						
	63 - 160	230	115	-	-	-	-					—	—	—	8,0						
25	10 - 16	160	77	-	-	-	-	115				3/8"-24UNF3A ----- [6,3 kN]	2 1/4"-16UN2A	245	355	445	7,5				
	25 - 40	160	77	-	-	-	-							245	355	445	8,0				
	63 - 160	230	115	230	115	36	26							—	—	—	8,5				
32	10 - 16	180	87	-	-	-	-	195						1/2"-20UNF3A ----- [10 kN]	2 1/4"-16UN2A	260	370	505	10,5		
	25 - 40	180	87	-	-	-	-									260	370	505	11,0		
	63 - 160	260	130	260	130	44	32									—	—	—	12,0		
40	10 - 16	200	95	-	-	-	-			205	5/8"-18UNF3A ----- [16 kN]					3 5/16"-16NS2A	275	390	475	16,0	
	25 - 40	200	95	-	-	-	-										275	390	475	16,5	
	63 - 100	260	125	260	125	52	38										275	390	—	17,0	
	160	260	125	260	125	52	38					295	400				—	20,0			
50	10 - 16	230	110	-	-	-	-					280	3/4"-16UNF3A ----- [25 kN]				3 3/4"-12UN2A	315	430	590	23,0
	25 - 40	230	110	-	-	-	-											315	430	590	24,0
	63 - 100	300	145	-	-	-	-	315	430					—	25,0						
	160	300	145	300	145	67	51	355	475					—	30,5						
65	10 - 16	290	135	-	-	-	-	355	3 3/4"-12UN2A					3 3/4"-12UN2A	355			460	615	30,0	
	25 - 40	290	135	-	-	-	-			355	460				615	31,0					
	63 - 100	340	158	-	-	-	-			355	460				—	31,5					
	160	340	158	340	158	84	64			415	535				—	40,0					
80	10 - 16	310	145	-	-	-	-			450	3 3/4"-12UN2A				3 3/4"-12UN2A	430		525	760	36,0	
	25 - 40	310	145	-	-	-	-					430	525			760	37,0				
	63 - 100	380	180	-	-	-	-					430	525			—	38,0				
	160	380	180	380	180	100	76					450	540			—	60,5				
100	10 - 16	350	165	-	-	-	-					525	3 3/4"-12UN2A			3 3/4"-12UN2A	445	555	780	63,0	
	25 - 40	350	165	-	-	-	-	445	555					780			64,0				
	63 - 100	430	200	-	-	-	-	445	555					—			65,5				
	160	430	200	430	200	130	102	515	630					—			85,0				
150	10 - 16	480	210	-	-	-	-	700	3 3/4"-12UN2A					3 3/4"-12UN2A			595	735	905	137	
	25 - 40	480	210	-	-	-	-			595	735				—		138				
	63 - 100	550	245	-	-	-	-			595	735				—		140				
	160	550	245	550	245	192	152			700	820				—		170				
200	10 - 16	600	270	-	-	-	-			900	3 3/4"-12UN2A				3 3/4"-12UN2A		705	840	—	201	
	25 - 40	600	270	-	-	-	-					705	840			—	204				
	63 - 100	650	295	-	-	-	-					705	840			—	209				
	160	650	295	650	295	253	203					790	970			—	252				
250	10 - 16	730	331	-	-	-	-					1175	3 3/4"-12UN2A			3 3/4"-12UN2A	785	885	—	350	
	25 - 40	730	331	-	-	-	-	785	885					—			355				
	63 - 100	775	350	-	-	-	-	785	885					—			365				
	160	775	350	775	350	318	254	965	1085					—			425				
300	10 - 16	850	346	-	-	-	-	1340	3 3/4"-12UN2A					3 3/4"-12UN2A			960	1140	—	530	
	25 - 40	850	346	-	-	-	-			960	1140				—		535				
	63 - 100	900	375	-	-	-	-			960	1140				—		545				
	160	900	375	900	375	336	264			1175	1340				—		640				

UWAGA: Masa zaworu - bez siłownika, z dławnicą standardową.

**OZNACZENIE ZAWORU:**

	-	<b>Z10</b>	-				<b>8</b>	<b>0</b>		
--	---	------------	---	--	--	--	----------	----------	--	--

**Typ napędu:**

- sił. pneumatyczny o działaniu prostym: **P ; P1**
- sił. pneumatyczny o działaniu odwrotnym: **R ; R1**
- sił. pneumatyczny z napędem ręcznym boczny **P1B;R1B**
- sił. pneumatyczny z napędem ręcznym górnym **PN; RN**
- elektryczny: **E**
- ręczny **20**

**Rodzaj dławnicy:**

- standardowa: **1**
- wydłużona: **2**
- mieszkowa: **3**
- żebrowana: **4**
- inna **X**

**Rodzaj uszczelnienia:**

- PTFE, plecionka **A**
- PTFE, typ V **B**
- grafit, plecionka **D**
- grafit rozprężony **E**

**Szczelność zamknięcia:**

- podstawowa: II kl. **2**
- szczelne VI kl. **6**

**Odciążenie grzyba:**

- grzyb odciążony **8**

**Kłatki dławiące:**

- bez kłatek dławiących **0**

**Charakterystyka i rodzaj grzyba:**

- liniowa, profilowy **L**
- stałoprocentowa, profilowy **P**
- szybkootwierająca, (on-off) **S**
- inna **X**

**Materiał korpusu:**

- żeliwo szare **1**
- staliwo węglowe **3**
- staliwo kwasoodporne **5**
- inny **X**

**PRZYKŁAD OZNACZANIA:**

Zawór regulacyjny typ Z10 z siłownikiem pneumatycznym o działaniu odwrotnym z napędem ręcznym górnym, dławnicą wydłużoną, uszczelnienie trzpienia grafit rozprężony, szczelność zamknięcia kl. VI z grzybem profilowym stałoprocentowym, materiał korpusu staliwo węglowe:

**RN-Z10-2E680P3**

Oznaczenie to umieszczone jest na tabliczce znamionowej zaworu.

Ponadto podane jest:

- wymiar nominalny zaworu [DN],
- oznaczenie ciśnienia nominalnego zaworu [PN],
- max. temperatura pracy [TS],
- max. ciśnienie pracy [PS]
- ciśnienie próby [PT]
- współczynnik przepływu [Kvs],
- skok grzyba [H],
- grupa płynów [1 lub 2],
- nr seryjny i rok produkcji.

**ZAMAWIANIE:**

Dobór napędów liniowych uzgodnić z Zakładami Automatyki „POLNA” S.A..

Szczegółowe informacje i dane techniczne siłowników - wg oddzielnych kart katalogowych.

Zamówienie powinno zawierać informacje potrzebne do obliczenia zaworu według kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze zaworów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.

## ZAWORY REGULACYJNE PRZELOTOWE JEDNOGNAZDOWE TYP Z<sup>®</sup>H

### ZASTOSOWANIE:

Stosowane są jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania, do regulacji ciągłej lub dwupołożeniowej w układach grzewczych wodnych lub parowych oraz w instalacjach klimatyzacyjnych i wentylacyjnych.

Zawory współpracują z siłownikami firmy **Honeywell** lub **Controlmatica**.

### CHARAKTERYSTYKA:

- zakres wymiarów nominalnych od DN15 do DN100 dla ciśnień PN10 do CL300,
- różnorodne wykonania materiałowe odlewów korpusu i części wewnętrznych zaworu, przystosowane do określonych warunków pracy.
- szeroki zakres współczynników przepływu i charakterystyk regulacji,
- łatwy demontaż i montaż elementów wewnętrznych zaworu w celu dokonania przeglądu i serwisu,
- duża trwałość i niezawodność działania w wyniku zastosowania wysokiej jakości materiałów oraz technik ulepszania powierzchniowego (dogniatanie, stellite, obróbka cieplna, powłoki CrN),
- Zastosowanie siłowników elektrycznych firmy Honeywell typ: ML 6420A; ML6425A,B; ML 7420A; ML 7425A,B; M 6421A,B; M 7421A,B lub Controlmatica typ ESL-16,
- wysoka szczelność zamknięcia w wyniku zastosowania gniazd miękkich (z uszczelnieniem PTFE w całym zakresie przepływów i charakterystyk, dla grzybów nieodciążonych i odciążonych.
- takie same współczynniki przepływu i charakterystyki regulacji dla gniazd „twardych” (metal-metal) i „miękkich” (metal-uszczelka), dla grzybów nieodciążonych i odciążonych,
- małe siły przesterowania w wyniku zastosowania grzybów odciążonych dla zaworów DN25...100,
- niezawodne połączenie trzpieni siłownika i zaworu oraz gniazda z korpusem,
- wysokiej klasy uszczelnienia płaskie i dławnicowe,
- konkurencyjne ceny - jako wynik prostej i funkcjonalnej konstrukcji zaworów i siłowników oraz zastosowanych materiałów,
- projektowanie i wytwarzanie wyrobu są zgodne z wymaganiami systemu zarządzania jakością ISO 9001 oraz dyrektywy 97/23/WE i przepisów AD2000 Merkblatt z przeznaczeniem do instalacji na rurociągach.



### BUDOWA I DANE TECHNICZNE:

- Działanie zaworu: ruch trzpieni w dół powoduje zamykanie zaworu.
- Wymiar nominalny: DN15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100
- Oznaczenie ciśnienia nominalnego: PN10; 16; 25; 40 (wg PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999); CL150; CL300 (wg PN-EN 1759-1:2005).
- Długość budowy (korpus): wg PN-EN 60534-3-1; 2000r. szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40; szereg 37 - dla CL150; szereg 38 - dla CL300

Z<sup>®</sup> - znak towarowy zarejestrowany w Urzędzie Patentowym RP



**Korpus** : kołnierzowy, odlewany z żeliw EN-GJL 250 (EN-JL 1040); EN-GJS 400-18 LT (EN-JS 1025) lub staliw GP 240 GH (1.0619); G20Mn5 (1.6220); GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408). Dopuszczalne nadciśnienie robocze dla materiałów przy odpowiednich temperaturach podano w karcie katalogowej zaworów regulacyjnych typ „Z<sup>®</sup>”

**Dławnica**: nieodlewana, mocowana do korpusu za pośrednictwem płyty łączącej.

**Grzyb**: profilowy, nieodciążony lub odciążony; materiał: stal kwasoodporna lub stal przeznaczona do ulepszenia cieplnego; regulacyjność: 50:1.

Charakterystyka regulacji: liniowa (L); stałoprocentowa (P); szybkootwierająca (S).

**Gniazdo**: wkręcane, ze stożkiem centrującym, uszczelniającym i zabezpieczającym przed odkręceniem: twarde lub miękkie (z uszczelnieniem PTFE).

Szczelność zamknięcia: - podstawowa: IV klasa wg PN-EN 60534-4 - gniazdo twarde  
- pęcherzykowa: VI klasa wg PN-EN 60534-4 - gniazdo miękkie

**Trzpień**: dogniatany lub ulepszony cieplnie i polerowany na powierzchni kontaktu z uszczelnieniem.

**Korek**: stalowy lub kwasoodporny: umożliwia oczyszczenie wnętrza korpusu (dostarczany na życzenie).

**Uszczelnienia**: bezazbestowe: płaskie - aramidowo - grafitowe; z grafitu wzmocnionego; w osłonie metalowej (1.4571); dławnicowe: - pakiet uszczelniający PTFE-V ze sprężyną dociskową.

Temperatura czynnika: max 260°C (PTFE).

### DOPUSZCZALNE SPADKI CIŚNIENIA $\Delta p$ .

Spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar] dotyczą zaworu zamkniętego i wyliczone są ze względu na możliwości napędu zaworu, napływ czynnika pod grzyb zaworu. Rzeczywiste spadki ciśnienia nie powinny przekraczać 70% wartości dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla danego ciśnienia nominalnego, wykonania materiałowego i temperatury roboczej.

Tablica 1. Dopuszczalne spadki ciśnienia  $\Delta p$  [bar].

Siłownik	Siła [N]	Kvs [m <sup>3</sup> /h]								
		do 4	6,3	10	16	25	40	63	94	125; 160
Grzyby nieodciążone ciśnieniowo (T / PTFE)										
ML 6420A; ML 6425A,B ML 7420A; ML 7425A,B ESL-16-00; ESL-16-01	600	30 / 23	10 / 3	9 / -	4 / -	1,2 / -	-	-	-	-
ESL-16-06; ESL-16-07	1000	40 / 35	24 / 17	20 / 15	12 / 8	6 / 2,5	2 / -			
M 6421A,B; M 7421A,B	1800	40 / 35	40 / 35	40 / 35	28 / 22	16 / 12	8 / 5	5 / 2	2 / 1	-
Grzyby odciążone ciśnieniowo (T / PTFE)										
ML 6420A; ML 6425A,B ML 7420A; ML 7425A,B ESL-16-00; ESL-16-01	600	-	-	40 / 35	40 / -	40 / -	-	-	-	-
ESL-16-06; ESL-16-07	1000	-	-	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / -			
M 6421A,B; M 7421A,B	1800	-	-	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / 35	40 / -
T - gniazdo twarde; PTFE - gniazdo miękkie										

Tablica 2. Współpracujące siłowniki.

	Siłownik	Siła [N]	Napięcie zasilania	Sprężyna zwrotna	Skok [mm]	Sygnał sterujący	Stopień ochrony		Siłownik	Siła [N]	Napięcie zasilania	Sygnał sterujący	Czas przejścia [s]	Stopień ochrony
HONEYWELL	ML 6420A	600	24V AC lub 230V AC	-	20	Sterowanie 3 pkt.	IP 54	CONTROLMATICA	ESL-16-00-00-01-1-1-01	600	24V AC	3 pkt., bez nadajnika położ.	100	IP 54
	ML 6425A			ESL-16-00-00-01-2-1-01					3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.					
	ML 7420A			ESL-16-00-00-01-3-1-01					0(2)...10V DC; 0(4)...20mA DC					
	ML 7425A,B			ESL-16-00-00-01-1-1-02					3 pkt., bez nadajnika położ.					
	M 6421A	1800	24V AC lub 230V AC	-	38	Sterowanie 3 pkt.	IP 54		ESL-16-00-00-01-2-1-02		230V AC	3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.	60	
	M 6421B			ESL-16-01-00-01-1-1-01					24V AC		3 pkt., bez nadajnika położ.			
	M 7421A			ESL-16-01-00-01-2-1-01					3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.					
	M 7421B			ESL-16-01-00-01-3-1-01					0(2)...10V DC; 0(4)...20mA DC					
				ESL-16-01-00-01-1-1-02					230V AC		3 pkt., bez nadajnika położ.			
				ESL-16-01-00-01-2-1-02					3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.					
		1000	24V AC	-	38	Sterowanie 3 pkt.	IP 54	ESL-16-01-00-01-3-1-02	24V AC	3 pkt., bez nadajnika położ.	100			
	ESL-16-06-00-01-1-1-01			230V AC				3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.						
	ESL-16-06-00-01-2-1-01			3 pkt., bez nadajnika położ.										
	ESL-16-06-00-01-3-1-01			0(2)...10V DC; 0(4)...20mA DC										
	ESL-16-06-00-01-1-1-02			3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.										
	ESL-16-06-00-01-2-1-02			0(2)...10V DC; 0(4)...20mA DC										
	ESL-16-06-00-01-1-1-02			3 pkt., bez nadajnika położ.										
	ESL-16-06-00-01-2-1-02			230V AC				3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.						
	ESL-16-06-00-01-3-1-02			0(2)...10V DC; 0(4)...20mA DC										
	ESL-16-07-00-01-1-1-01			24V AC				3 pkt., bez nadajnika położ.						
	ESL-16-07-00-01-2-1-01	3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.												
	ESL-16-07-00-01-3-1-01	0(2)...10V DC; 0(4)...20mA DC												
	ESL-16-07-00-01-1-1-02	230V AC	3 pkt., bez nadajnika położ.											
	ESL-16-07-00-01-2-1-02	3 pkt., z nadajnikiem 4-20 mA.												
	ESL-16-07-00-01-3-1-02	0(2)...10V DC; 0(4)...20mA DC												

Szczegółowe informacje dotyczące siłowników można uzyskać na stronie domowej producenta:

firma HONEYWELL  
[www.honeywell.com.pl](http://www.honeywell.com.pl)

firma CONTROLMATICA  
[www.controlmatica.com.pl](http://www.controlmatica.com.pl)

Tablica 3. Współczynniki przepływu Kvs [m³/h] - dla grzybów nieodciążonych

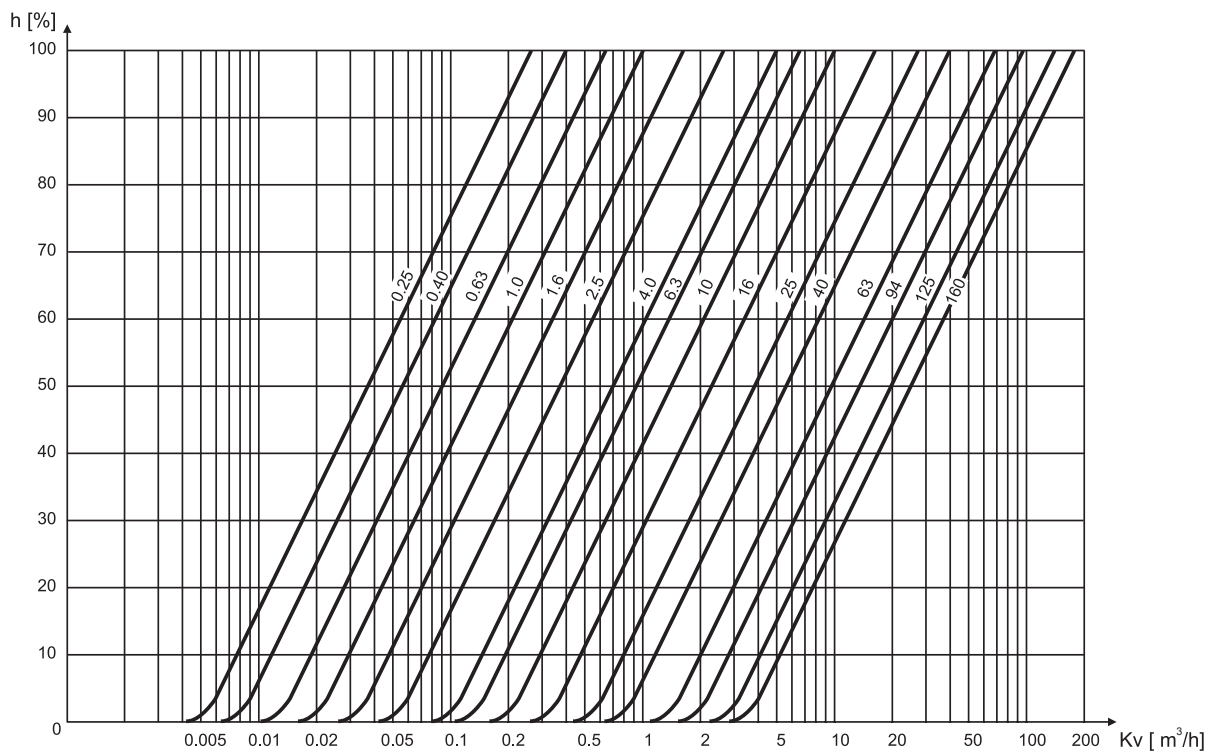
Kvs [m³/h]	Skok [mm]	Średnica gniazda [mm]	Wymiar nominalny DN								Charakterystyka				
			15	20	25	32	40	50	65	80	L	P	S		
0,010	20	6,35													
0,016															
0,025															
0,040															
0,063															
0,10															
0,16															
0,25															
0,40															
0,63															
1,0															
1,6				9,52											
2,5				12,7											
4,0				19,05											
6,3		20,64													
10		25,25													
16		31,72													
25		41,25													
40		50,8													
63	38	66,7													
94															

Współczynniki obliczeniowe:  $F_L = 0,9$  ;  $X_T = 0,72$  ;  $F_d = 0,46$  ;  $x_{Fz} = 0,65$

Tablica 4. Współczynniki przepływu Kvs [m³/h] - dla grzybów odciążonych.

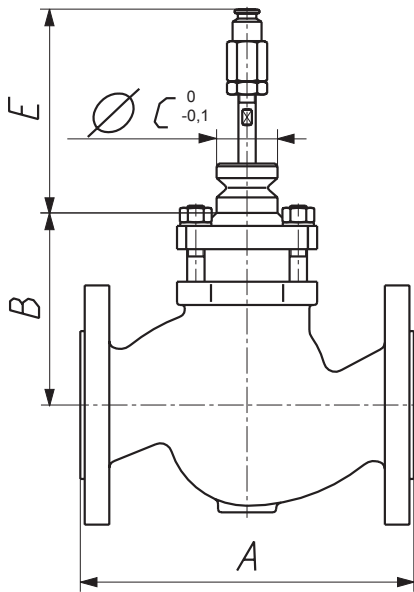
Kvs [m³/h]	Skok [mm]	Średnica gniazda [mm]	Wymiar nominalny DN						Charakterystyka				
			25	32	40	50	65	80	100	L	P	S	
10	20	20,64											
16		25,25											
25		31,72											
40		41,25											
63	38	50,8											
94		66,7											
125		88,9											
160													

Współczynniki obliczeniowe:  $F_L = 0,9$  ;  $X_T = 0,72$  ;  $F_d = 0,46$  ;  $x_{Fz} = 0,65$



Wykres 1. Charakterystyki przepływowe stałoprocentowe zaworu regulacyjnego Kvs = 0,25...94 m³/h.

**WYMIARY:**



Tablica 5. Wymiary podstawowe zaworów.

DN	A			B	C	E
	CL150	CL300	PN10...40	[mm]	[mm]	[mm]
15	184	190	130	92	34,8	89
20	184	194	150			
25	184	197	160			
32	200	213	180			
40	222	235	200	113	47,6	133
50	254	267	230			
65	276	292	290	176	47,6	133
80	298	317	310			
100	352	368	350	182		

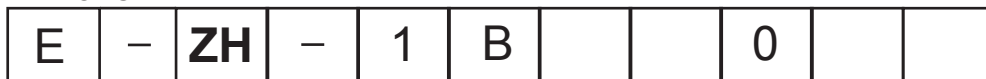
Wymiar E - dla położenie grzyba - zawór zamknięty

**Uwaga:** Ujęte w tablicy wymiary długości budowy „A” dla CL150 oraz CL300 dotyczą korpusów z przylgą B lub RF. Dla pozostałych odmian wykonania korpusów, długości budowy „A<sub>1</sub>” należy obliczyć ze wzorów podanych w tablicy 6. Podczas projektowania i montażu należy uwzględnić wymiary siłownika i niezbędną przestrzeń montażową. Dodatkowe informacje zawarte są w kartach katalogowych poszczególnych siłowników oraz w karcie katalogowej „Zawory regulacyjne przelotowe jednogniazdowe typ Z”

Tablica 6.

Rodzaj korpusu	Oznaczenie		A <sub>1</sub>
	PN	ANSI	
Z rowkiem CL300	D1	GF	A <sub>1</sub> = A + 5 x 2
Z wpustem CL300	F1	FF	
Z rowkiem do pierścienia CL300 DN15	J	RTJ	A <sub>1</sub> = A + 5,5 x 2
Z rowkiem do pierścienia CL150			A <sub>1</sub> = A + 6,5 x 2
Z rowkiem do pierścienia CL300 DN20...40			A <sub>1</sub> = A + 8 x 2
Z rowkiem do pierścienia CL300 DN50...250			

**OZNACZENIE ZAWORU:**



**Typ napędu:**  
- elektryczny: **E**

**Rodzaj dławnicy:**  
- standardowa: **1**

**Rodzaj uszczelnienia:**  
- PTFE, typ V **B**

**Odciążenie grzyba:**  
- grzyb nieodciążony **7**  
- grzyb odcciążony **8**

**Kłatki dławiące:**  
- bez kłatek dławiących **0**

**Szczelność zamknięcia:**  
- podstawowa: IV kl. **4**  
- pęcherzykowa: VI kl. **6**

**Charakterystyka i rodzaj grzyba:**  
- liniowa, profilowy **L**  
- stałoprocentowa, profilowy **P**  
- szybkootwierająca, (on-off) **S**  
- inna **X**

**Materiał korpusu:**  
- żeliwo szare **1**  
- żeliwo sferoidalne **2**  
- staliwo węglowe **3**  
- staliwo kwasoodporne **5**  
- inny **X**

**PRZYKŁAD OZNACZANIA:**

Zawór regulacyjny typ ZH z siłownikiem, grzyb nieodciążony, szczelność zamknięcia kl. IV, charakterystyka liniowa, materiał korpusu staliwo węglowe:

**Uwaga:** Należy podać typ siłownika.

**E-ZH-1B470L3**

Oznaczenie to umieszczone jest na tabliczce znamionowej zaworu. Ponadto podane jest:

- wymiar nominalny zaworu [DN],
- oznaczenie ciśnienia nominalnego zaworu [PN],
- max. temperatura pracy [TS],
- max. ciśnienie pracy [PS]
- ciśnienie próby [PT]
- współczynnik przepływu [Kvs],
- skok grzyba [H], grupa płynów [1 lub 2],
- nr seryjny i rok produkcji.

**ZAMAWIANIE:**

Zamówienie powinno zawierać informacje potrzebne do obliczenia zaworu według kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze zaworów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.

## STACJE REDUKCYJNO-SCHŁADZAJĄCYCE

**WSTĘP:**

Stacje redukcyjno-schładzające mają zastosowanie w energetyce przemysłowej do utrzymywania ciśnienia i temperatury pary w granicach uwarunkowanych procesem technologicznym przez wtrysk cieczy chłodzącej.

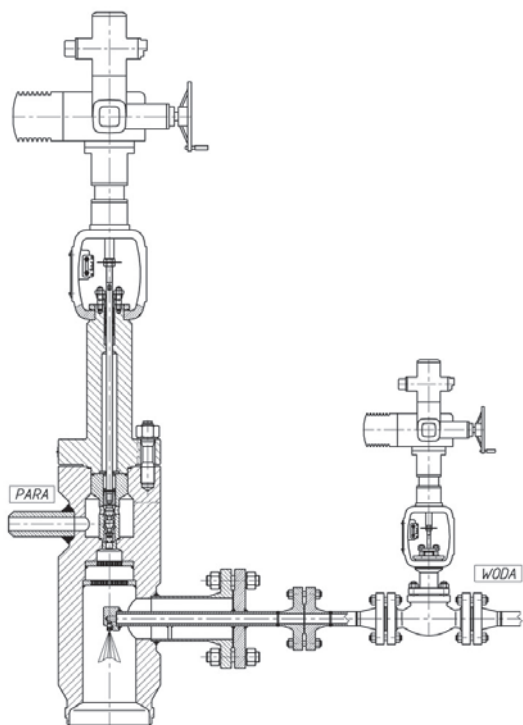
**Głównymi elementami stacji redukcyjno-schładzających są:**

- zawory redukcyjne pary
- schładzacz (wtryskiwacz wody chłodzącej)
- zawory wtryskowe

## 1. Zawory redukcyjne mają za zadanie obniżenie ciśnienia pary do wartości zadanej.

Na zastosowanie do wysokich parametrów ciśnienia i temperatury zalecane są zawory typu Z1B. Zapewniają one możliwość stosowania wielootworowych i wielostopniowych struktur dławiących oraz grzybów odciążonych. Rozwiązania te dają możliwość eliminacji przepływu dławionego, ograniczenia poziomu hałasu oraz zmniejszenia sił przesterowania.

W ofercie spółki oprócz zaworów przelotowych znajdują się również zawory kątowe wykonywane z prętów kątowych.



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



Rys. 2. Zawór kątowy z silownikiem elektrycznym.

## 2. Schładzacze:

- tłoczkowe
- pierścieniowe
- lancowe

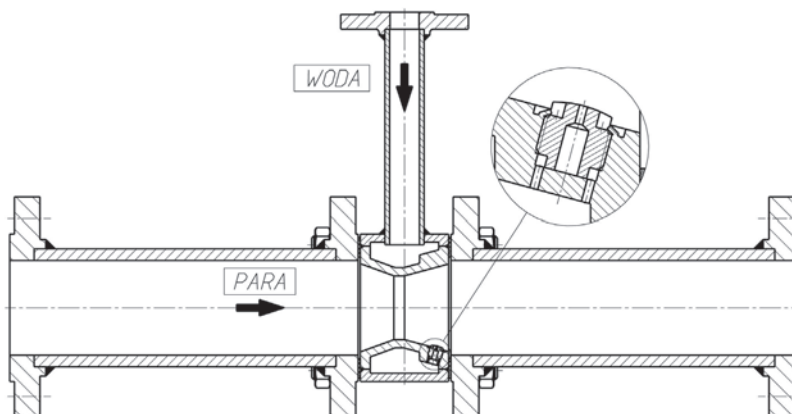
Zadaniem schładzaczy jest doprowadzenie do komory schładzania wody chłodzącej w stanie maksymalnej atomizacji w całym zakresie ciśnień roboczych i przepływu.

Najpowszechniej stosowane są **schładzacze tłoczkowe typu ST1**. Składają się one z części zaworowej z grzybem jedno lub dwustopniowym oraz głowicy z dyszami wtryskowymi. Zapewniają one szeroki zakres regulacji (ok. 40:1), nie wymagają zaworu wtryskowego mogą być wyposażone w napęd pneumatyczny lub elektryczny. Stosowane są do rurociągów od DN150.



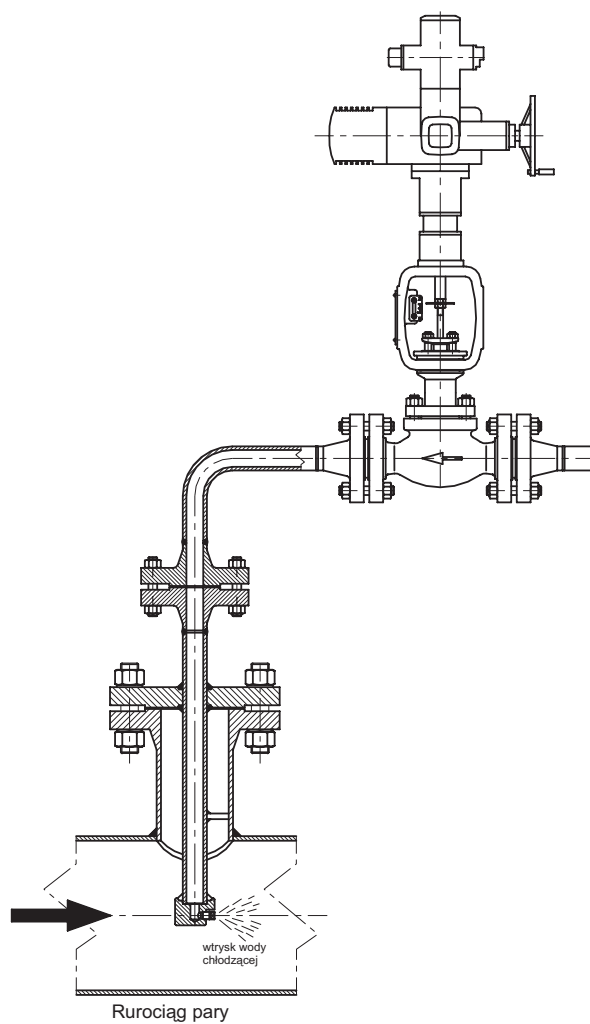
Rys. 3 Schładzacz tłoczkowy typu ST1 z napędem pneumatycznym.

Dla mniejszych średnic rurociągu i mniejszych wymagań w zakresie regulacyjności (ok. 3:1) zalecane są **schładzacze pierścieniowe typu SP1 i lancowe**. Wymagają one zastosowania zaworu wtryskowego. Schładzacze pierścieniowe mocowane są między kołnierzami rurociągu. Zawierają 1...3 dysz wtryskowych. Zwiększenie regulacyjności schładzaczy pierścieniowych (do ok. 15:1) można uzyskać przez zastosowanie wielowylotowych zaworów wtryskowych.



Rys. 4. Schładzacz pierścieniowy.

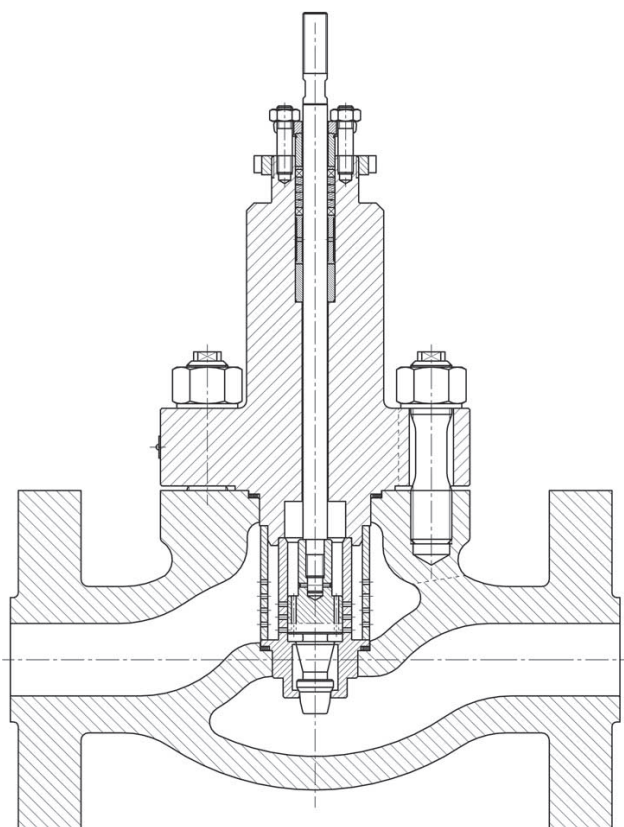
Schładzaczce lancowe wyposażone są najczęściej w jedną dyszę wtryskową i zalecane są do rurociągów od DN100.



Rys. 5 Schładzacz lancowy

### 3. Zawory wtryskowe.

Role zaworów wtryskowych spełniają najczęściej zawory regulacyjne typu Z1A. Ze względu na parametry wody chłodzącej w wielu przypadkach niezbędne jest wykonanie antykawitacyjne zaworu.



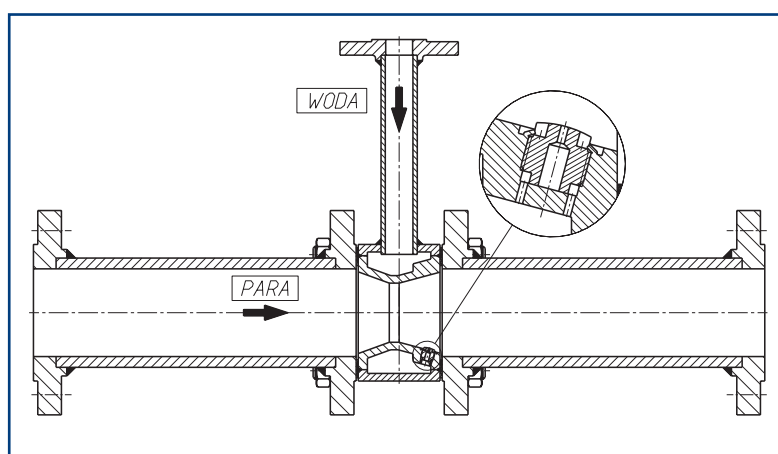
Rys. 6. Zawór typu Z1A, z grzybem wielostopniowym i kłatką dławiącą.

**SCHŁADZACZE PARY:  
PIERŚCIENIOWE TYPU SP-1, LANCOWE i TŁOCZKOWE TYPU ST-1****SCHŁADZACZ PIERŚCIENIOWY PARY TYPU SP-1****ZASTOSOWANIE:**

Dla średnic rurociągów parowych do DN150

**CHARAKTERYSTYKA:**

- zwarta konstrukcja do zabudowy międzykołnierzowej
- brak części ruchomych
- zakres regulacyjności do Kvs max 1.0
- regulacyjność 3:1 wydajności sterowania ciśnieniem wody chłodzącej

**ZASADA DZIAŁANIA:**

Woda chłodząca dostarczana jest do dyszy / dysz wtryskowych poprzez króciec zasilający kołnierzowy bądź z przyłączem spawanym. Ilość wody chłodzącej dostarczonej do rurociągu parowego jest regulowana przez zmiany jej ciśnienia na wlocie do schładzacza.

**BUDOWA**

średnica rurociągu parowego: DN32 ... DN150 , PN16, 25, 40, 63, 100  
średnica rurociągu wody chłodzącej : DN25/ 40/ 50; PN40; 63; 100; 160  
Inne wartości DN / PN jak również przyłącza kołnierzowe wg norm ANSI - na życzenie

**Dysze:**

z pustym i pełnym stożkiem rozpylenia, kąt 60...90°.

**Materiały:**

- korpus: S355J2G3 ; (1.0570); 13CrMo 4-5 ; (1.7335)  
- dysze: X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)  
Inne materiały - na życzenie.



## SCHŁADZACZ LANCOWY PARY TYPU ST-1

### ZASTOSOWANIE:

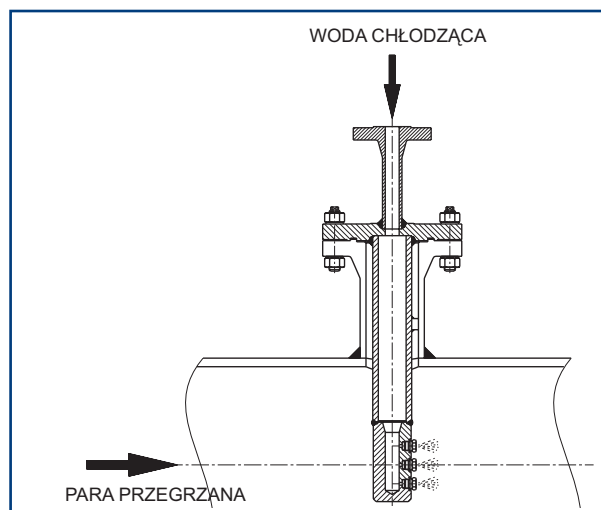
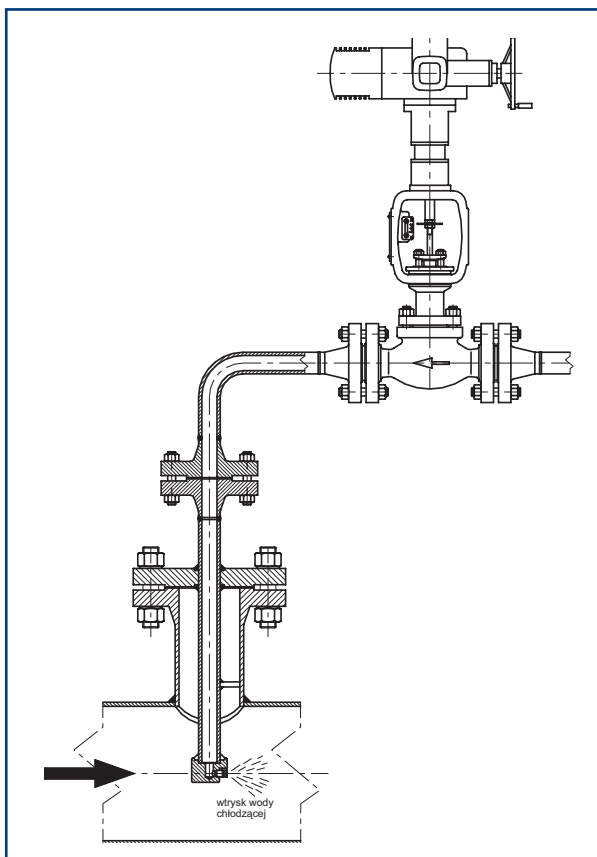
Dla średnic rurociągów parowych od DN100.

### CHARAKTERYSTYKA:

- konstrukcja do montażu kołnierzowego na króćcu bocznym komory schładzania
- brak części ruchomych
- zakres regulacyjności do Kvs max 2.0
- regulacyjność 3:1 wydajności sterowania ciśnieniem wody chłodzącej

### ZASADA DZIAŁANIA:

Woda chłodząca dostarczana jest do dyszy / dysz wtryskowych poprzez króciec zasilający kołnierzowy bądź z przyłączem spawanym. Ilość wody chłodzącej dostarczonej do rurociągu parowego jest regulowana przez zmiany jej ciśnienia na wlocie do schładzacza.



### BUDOWA

średnica rurociągu parowego:

od DN100, PN16, 25, 40, 63, 100

średnica rurociągu wody chłodzącej :

DN25/ 40/ 50; PN40; 63; 100; 160

Inne wartości DN / PN jak również przyłącza kołnierzowe wg norm ANSI - na życzenie

### Dysze:

z pustym i pełnym stożkiem rozpylenia, kąt 60...90°.

### Materiały:

- korpus:

S355J2G3 ; (1.0570); 13CrMo 4-5 ; (1.7335)

- dysze:

X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)

Inne materiały - na życzenie.

## SCHŁADZACZ TŁOCZKOWY PARY TYPU ST-1

### ZASTOSOWANIE:

Schładzacz ma zastosowanie w układach regulacji temperatury pary w przemyśle i energetyce.

Zadaniem schładzacza jest zapewnienie wtrysku wody z doskonałą atomizacją do rurociągu pary przegrzanej w celu schłodzenia do zadanych parametrów.

### CHARAKTERYSTYKA:

- możliwość wykonywania schładzaczy o współczynnikach przepływu zgodnych z życzeniem klienta,
- odporność na rozszczelnienie w wyniku zastosowania spiralnej, sprężystej uszczelki metalowo-grafitowej na króćcu,
- szeroki zakres przyłączy kołnierzowych,
- możliwość dostosowania materiałów do wymagań klienta,
- łatwość wymiany gniazda i elementów wewnętrznych schładzacza,
- możliwość stosowania jednego rodzaju siłownika pneumatycznego membranowego sprężynowego w zakresie skoków do 100 mm,
- możliwość stosowania innych napędów wg życzenia klienta: pneumatycznych, elektrycznych, hydraulicznych.



### ZASADA DZIAŁANIA:

Woda chłodząca dostarczana jest z bocznego przyłącza do wnętrza schładzacza po otwarciu gniazda. Głowica wyposażona jest w zespół niezależnych dysz charakteryzujących się pełnym stożkiem rozpylenia o kącie 90°. Wewnątrz głowicy znajduje się tłok uszczelniony stalowymi pierścieniami sprężystymi. Przesuwanie się tłoka powoduje przepływ wody do kolejnych dysz zapewniając charakterystykę przepływu liniową lub zbliżoną do stałoprocentowej. Ilość i wydajność dysz oraz skok tłoka dobrane są w zależności od wymaganego współczynnika przepływu. Zarówno głowica jak i dysze zabezpieczone są przed odkręceniem za pomocą odkształcenia plastycznego pierścienia zabezpieczającego. Schładzacz ma budowę dzieloną co umożliwia łatwą wymianę gniazda i elementów wewnętrznych.

### BUDOWA

#### Przyłącza kołnierzowe:

- woda: DN25/ 40/ 50; PN40; 63; 100; 160
- para: DN80/ 100/ 150; PN25; 40; 63; 100

Inne wartości DN / PN jak również przyłącza kołnierzowe wg norm ANSI - na życzenie

#### Dysze:

- z pustym i pełnym stożkiem rozpylenia, kąt 60...90°.

**Materiały:**

- korpus, dławnica:

S355J2G3 ; (1.0570); 13CrMo 4-5 ; (1.7335)

- głowica, elementy wewnętrzne:

X17CrNi 16-2 ; (1.4057)

- dysze:

X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571)

Inne materiały - na życzenie.

**Współczynniki przepływu:**

Kv 0,15...10

**Szczelność zamknięcia:**

V kl. wg PN-EN 60534-4

**Regulacyjność:**

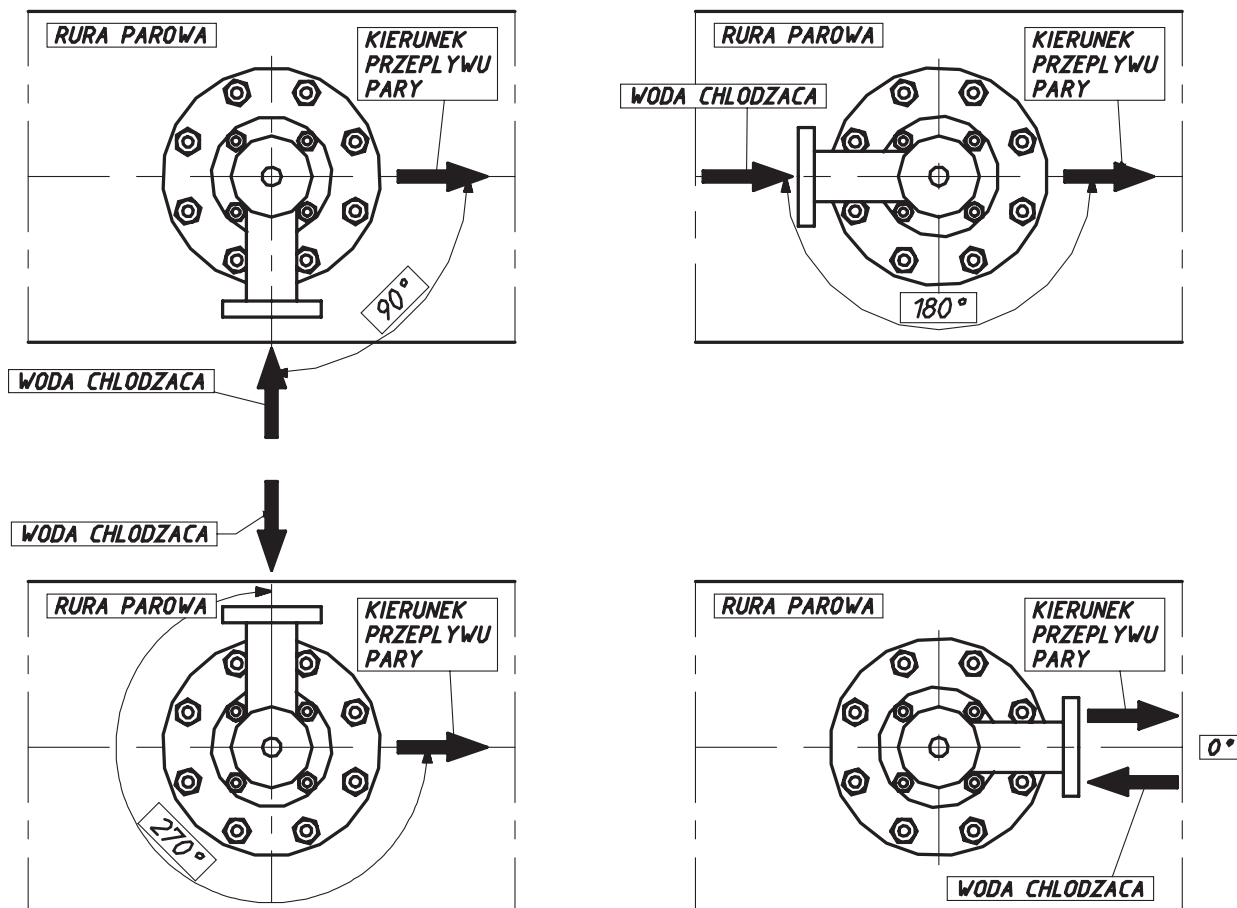
40:1

**Napęd:**siłownik pneumatyczny membranowy, sprężynowy, typ P4, powierzchnia czynna membrany 240cm<sup>2</sup>, skok maksymalny - 100mm, ciśnienie zasilania - 400 kPa, zakres sprężyn 160...320 kPa.

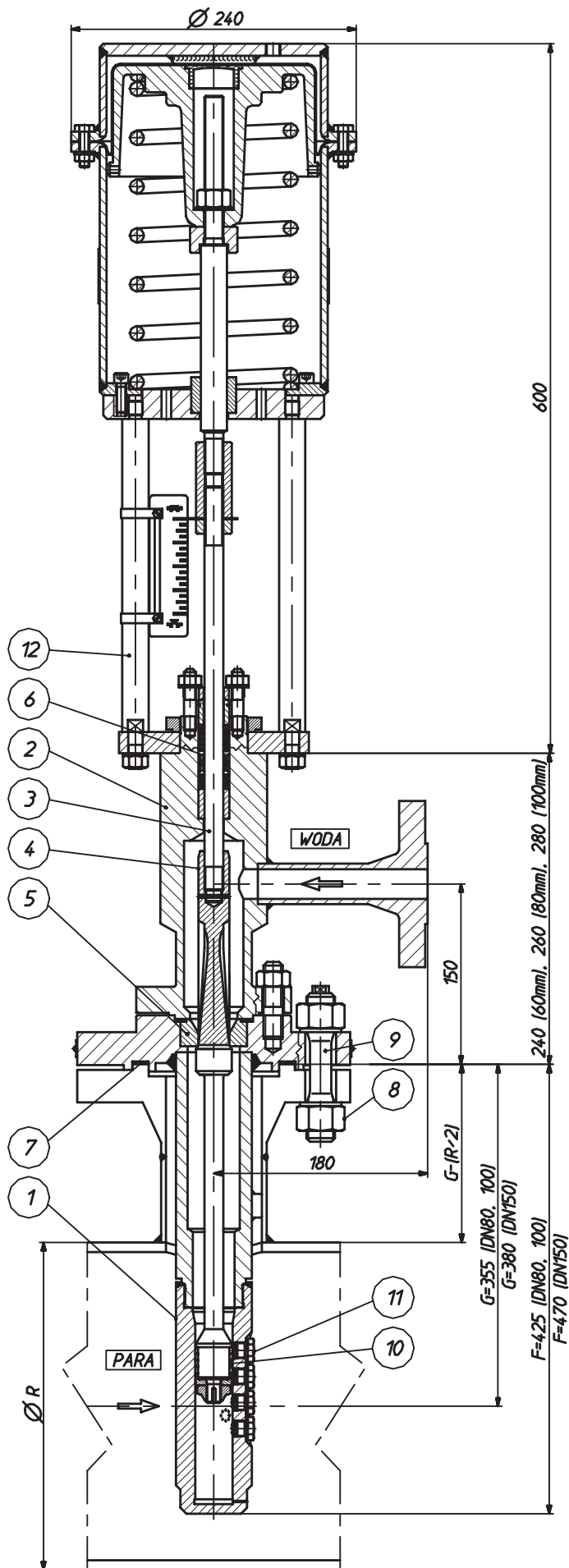
Inne siłowniki - na życzenie

Tablica1. Zależność skoku od Kvs i średnicy przyłącza pary.

Króciec pary DN	Kv	Skok [mm]
80	0,15...1,0	60
100	1,0...2,5	
150	2,5...5	80
	5...10	100



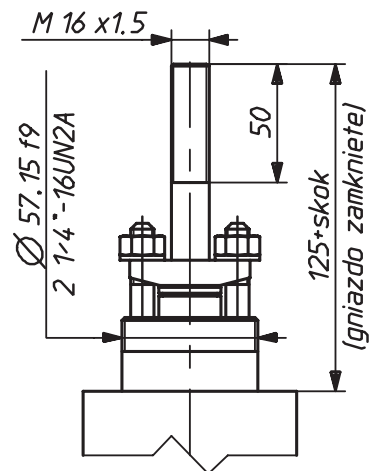
Rysunek 1. Warianty położenia przyłącza kołnierza wodnego w stosunku do kierunku przepływu pary.



Rysunek 2. Budowa schłodzacza oraz wymiary gabarytowe (inne wymiary na życzenie klienta).

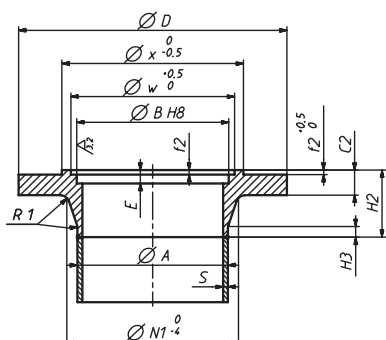
Tablica 2. Wykaz części.

L.p.	Nazwa części
1.	Głowica
2.	Dławnica
3.	Trzpień
4.	Tłok
5.	Gniazdo
6.	Zestaw uszczelniający
7.	Uszczelka spiralna
8.	Nakrętka
9.	Śruba
10.	Pierścień
11.	Dysze
12.	Siłownik typ P4

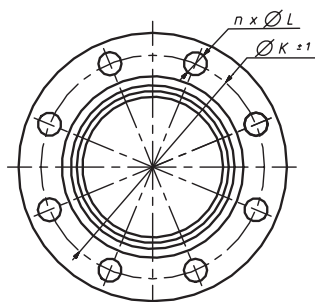


Rysunek 3. Wymiary przyłączeniowe schłodzacza (inne wymiary na życzenie klienta).

Tablica 3. Wymiary przeciwkołnierza parowego.



DN	PN	A	s [min.]	D	x	w	B	E	f2	C2	H2	H3	R1	N1	K	n	L
80	25; 40	88,9	3,2	200	131,5	-	110	10	4,5	24	58	8	8	105	160	8	18
	63		3,6	215	136,5					28	72			112	170		22
	100		4,0	230	32					78	120			180	26		
100	25; 40	114,3	3,6	235	149	129	120	5	5	24	65	12	10	134	190	8	22
	63		4,0	250						30	78			138	200		26
	100		5,0	265						36	90			150	210		30
150	25; 40	168,3	4,5	300	203	183	170	15	5	28	75	10	10	192	250	12	26
	63		5,6	345						36	95			202	280		33
	100		7,1	355						44	115			210	290		33



Rysunek 4. Wymiary przyłącza parowego.

Możliwe jest wykonanie przyłącza schładzacza przez Zakłady Automatyki POLNA SA na życzenie klienta.

Jeżeli klient wykonuje samodzielnie takie przyłącze należy podać średnicę oraz grubość ścianki rury.

Wymiary przyłączeniowe przyłącza schładzacza są zgodne z normą PN-EN 1092-1: 2010 typ kołnierza (C). Uszczelnienie standardowe dla połączenia kołnierzego typów (C / D). Zalecana jest uszczelka spiralna, sprężysta z materiału X6CrNiMoTi 17-12-2 ; (1.4571) + GRAFIT.

Tablica 4. Wymiary uszczelki.

DN	Wymiary uszczelki kołnierza
80	131 x 111 x 3,2 (PN25; 40) 135 x 111 x 3,2 (PN63; 100)
100	148 x 130 x 3,2
150	202 x 184 x 3,2

OZNACZENIE SCHŁADZACZA TŁOCZKOWEGO:



Typ:

- siłownik pneumatyczny: P4
- siłownik elektryczny: E
- siłownik hydrauliczny: H
- inny: X

Przyłącze (strona parowa): DN / PN

Przyłącze (strona wodna): DN / PN

Rurociąg parowy: DN / PN

Kvs: wg tablicy 1 lub dane umożliwiające jego obliczenie.

Usytuowanie kołnierza wodnego: 0°, 90°, 180°, 270°

**PRZYKŁAD OZNACZANIA:** Siłownik pneumatyczny prostego działania, wielkość - 240cm<sup>2</sup>, skok 60 mm, zakres ciśnienia sterującego 160...320 kPa, przyłącze parowe DN80 PN63, przyłącze wodne DN25 PN40, rurociąg parowy DN600 PN40, położenie przyłącza wodnego 270°, Kvs 1, charakterystyka liniowa:

**P4 - ST-1 - DN80/PN63 - DN25/PN40 - DN600/PN40 - 270° - Kvs 1L**

**ZAMAWIANIE (schładzacze lancowe i pierścieniowe):** Przed zamówieniem schładzaczy lancowych i pierścieniowych należy skontaktować się z Działem Marketingu i Sprzedaży.

**ZAMAWIANIE (tylko schładzacz tłoczkowy):**

Przy zamawianiu należy podać oznaczenie napędu wg kart katalogowych producenta, oznaczenie schładzacza oraz jego parametry pracy: ciśnienia oraz temperatury przepływających mediów.

Na tabliczce znamionowej schładzacza oprócz w/w danych podane są:

- max. temperatura pracy [TS],
- max. ciśnienie pracy [PS]
- ciśnienie próby [PT]
- grupa płynów [2],
- nr seryjny i rok produkcji.

Pomocy w doborze schładzaczy udzielają: Dział Marketingu i Sprzedaży oraz Dział Techniki.

## PRZEPUSTNICE REGULACYJNE TYP PRS

### ZASTOSOWANIE:

Przepustnice szczelne typ PRS są stosowane jako elementy wykonawcze w układach automatyki i zdalnego sterowania do regulacji natężenia przepływu cieczy i gazów. Ze względu na wysoką szczelność zamknięcia preferowane są jako elementy odcinające przepływ czynnika. Mogą być stosowane również jako przepustnice regulujące w zakresie otwarcia 25...75°. Różnorodność odmian konstrukcyjnych i wykonań materiałowych sprawia, że przepustnice te są stosowane w wielu dziedzinach przemysłu takich jak: przemysł chemiczny, papierniczy, spożywczy, ciepłownictwo, energetyka, hutnictwo, górnictwo itp

### CHARAKTERYSTYKA:

- całkowita szczelność zamknięcia przy spadku ciśnienia do 20 bar,
- konstrukcja przepustnicy umożliwia mocowanie z przyłączami kołnierzowymi rurociągu wykonanymi wg ISO; DIN; PN; ANSI,
- wkład uszczelniający wzmocniony szkieletem aluminiowym umożliwia uzyskanie ciśnień nominalnych do PN20 (CL150),
- różnorodność wykonań materiałowych wkładu uszczelniającego pozwala na optymalne dostosowanie odmiany przepustnicy do rodzaju medium,
- samosmarujące tulejki prowadzące wału przepustnicy,
- szeroki zakres współczynników przepływu,
- szeroka gama napędów: ręczne-dźwigniowe i przekładniowe, pneumatyczne, elektryczne.



### BUDOWA:

**Korpus** - odlewany z żeliwa sferoidalnego w dwóch odmianach konstrukcyjnych:

- bezkołnierzowy do mocowania między kołnierzami rurociągu: **PRS-1**
- z nagwintowanymi występami do mocowania oddzielnie z każdym kołnierzem rurociągu: **PRS-2**

**Dysk** - odlewany z żeliwa sferoidalnego. Sferyczny w całym zakresie obrotu, co umożliwia lepszą szczelność i mniejsze zużycie uszczelnienia.

**Wkład uszczelniający** - pierścień gumowy zbrojony szkieletem aluminiowym, zapewniający uszczelnienie z dyskiem i wałem oraz przyłączami kołnierzowymi rurociągu. Wykonania materiałowe: EPDM, BUNA-N, NEOPREN, VITON, SILIKON i inne w zależności od parametrów pracy lub życzeń klienta - wytyczne stosowania wg tabl. 5.

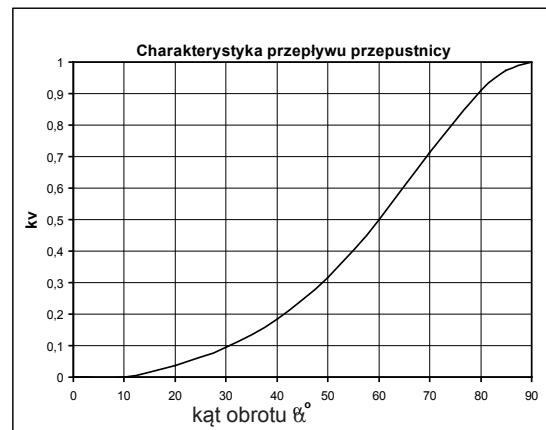
**Wał** - dwuczęściowy, wykonany ze stali odpornej na korozję.

**Tulejki prowadzące** - stalowe z warstwą samosmarującą.

## DANE TECHNICZNE

Tabl.1. Współczynnik przepływu  $K_v$  [ $m^3/h$ ]

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
Kąt otwarcia	25°	2,6	5,2	8,6	13	23	50	83	142	220	319
	30°	4,3	7,8	13	20	35	74	121	211	327	465
	40°	9,5	15,5	23	33,6	61	129	211	353	560	819
	50°	15,5	24	38	56	99	211	345	590	974	1353
	60°	22,5	47,5	73	112	198	414	677	1099	1810	2629
	70°	38,8	62	94,8	142	259	526	871	1478	2327	3405
	75°	47,5	79,3	116,4	181	336	702	1138	1858	3017	4224
	80°	60,4	95	142	215,5	400	845	1392	2302	3664	5129
	90°	69	116,4	181	267	465	948	1646	2746	4224	6336

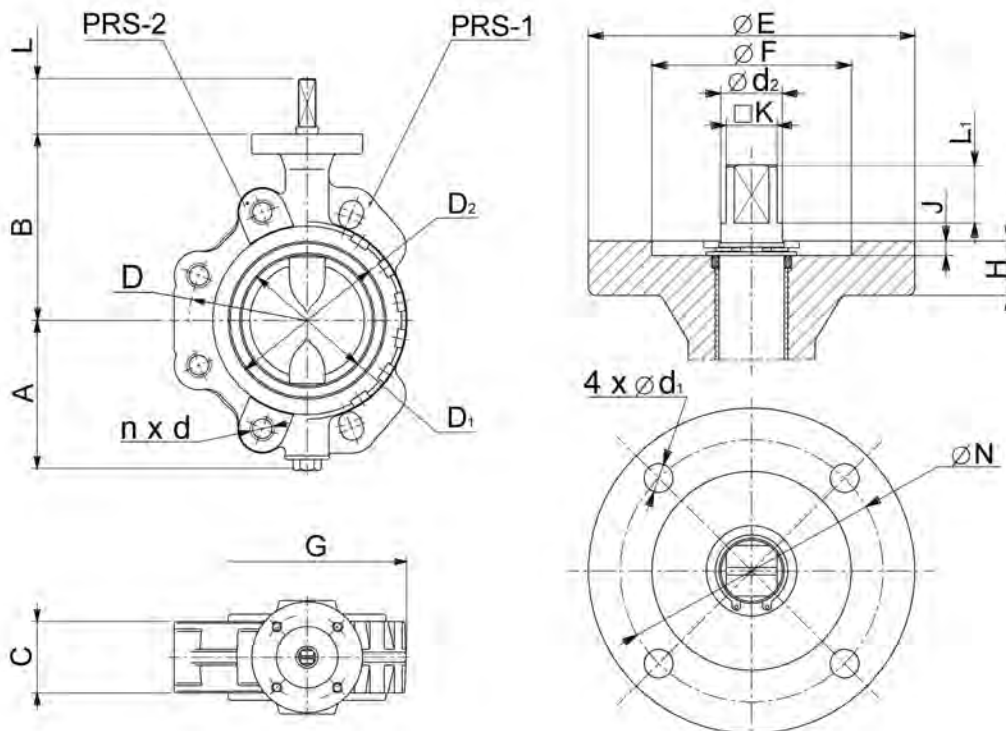


Rys.1. Zależność współczynnika przepływu  $k_v = K_v / K_{vs}$  od kąta obrotu dysku przepustnicy

Tabl.2. Wymagane momenty dyspozycyjne napędu [Nm]

DN	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
PN6	9	11	13	17	24	38	62	75	125	190
PN10	11	15	19	20	37	67	107	150	215	290
PN16	17	19	29	31	55	99	136	230	320	435
PN20 (CL150)	20	30	41	49	84	138	205	350	480	640

Podane wartości momentów dotyczą zastosowania przepustnicy do cieczy. W przypadku mediów niesmarujących, takich jak powietrze, gazy, media suche (pyły, cement itp.) wartości te należy powiększyć o 50%. Wykonanie dla PN25 - po uzgodnieniu z producentem.



Rys.2. Wymiary przyłączeniowe i gabarytowe

Tabl.3. Wymiary i masy przepustnic PRS-1

DN	A	B	C	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	E	F	G	H	J	□ K	L	L <sub>1</sub>	N	Typ * kołnierza	Masa [kg]
40	74	105	34	46,5	67	8,5	17	90	55	92	15	4	14	21	16	70	F07	2,3
50	83	115	43	56,5	80	8,5	17	90	55	103	15	4	14	21	16	70		2,7
65	95	130	46	66,5	92	8,5	17	90	55	121	15	4	14	21	16	70		3,2
80	109	135	46	78,5	108	8,5	17	90	55	134	15	4	14	21	16	70		3,8
100	120	150	52	102	134	8,5	17	90	55	162	15	4	14	21	16	70		5,4
125	136	175	56	128	161	8,5	21	90	55	192	15	4	17	22	17	70		7,2
150	152	190	56	153	190	8,5	21	90	55	218	15	4	17	22	17	70		8,9
200	176	225	60	198	242	8,5	21	90	55	273	18	4	17	22	17	70		10,4
250	218	270	68	247	294	11	28	125	70	328	18	4	22	27,5	22,5	102	F10	22
300	257	300	78	299	345	11	28	125	70	378	18	4	22	27,5	22,5	102		33

D1 - średnica wewnętrzna wkładu

D2 - średnica zewnętrzna wkładu

\*) - wg ISO 5211

C - długość budowy wg ISO 5752-1982 (short) tabl.5 / DIN 3202 - K1

Tabl.4. Wymiary i masy przepustnic PRS-2

DN	PN6			PN10			PN16			PN20			CL150			Masa[kg]
	D	d	n	D	d	n	D	d	n	D	d	n	D	d	n	
40	100	M12	4	110	M16	4	110	M16	4	98,5	M14	4	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> "	1/2"	4	3
50	110			125			125			120,5	M16		5/8"	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "		4
65	130			145			139,5			5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "				4,8		
80	150			160			152,5			6 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> "				5,4		
100	170	M16	4*	180	8	180	M20	8	190,5	M20	8	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	3/4"	8	8	
125	200		210	210		216			8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "			11,5				
150	225		240	240		241,5			9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "			14				
200	280		295	295		298,5			11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "			19,5				
250	335	M20	12	350	12	355	M22	12	362	M24	12	14 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	7/8"	12	29,4	
300	395			400		410			432			17"			45	

D - średnica podziałowa

d - średnica gwintu

n - ilość otworów

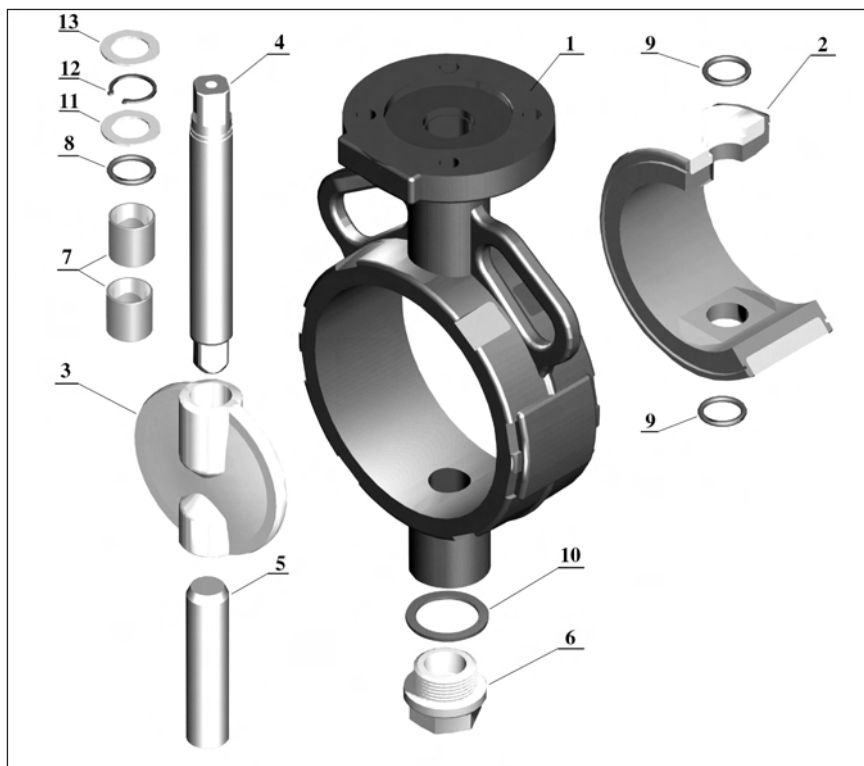
Pozostałe wymiary wg tabl.3.

UWAGA:

dla CL150 gwint d - typ UNC

\* - dla wykonania przepustnicy na oleje stosowane jest 8 otworów





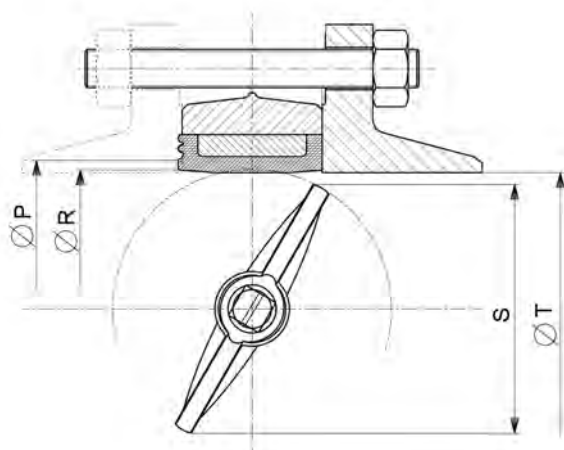
### Części przepustnicy:

- 1 - korpus
- 2 - wkład uszczelniający
- 3 - dysk
- 4 - wał napędu
- 5 - wał
- 6 - korek
- 7 - tulejka prowadząca
- 8 - pierścień uszczelniający
- 9 - pierścień uszczelniający
- 10 - uszczelka
- 11 - podkładka
- 12 - pierścień osadczy
- 13 - podkładka

Rys.3. Budowa przepustnicy

Tabl.5. Materiały wkładu uszczelniającego - wytyczne stosowania

Symbol	Temperatura stosowania [°C]	Media zalecane	Media niedozwolone
EPDM	-35...+110	woda, para wodna, woda morską, solanka, ketony, zasady, rozcieńczone kwasy	węglowodory, oleje, tłuszcze
EPDM - HT	-35...+150		
NBR(Buna N)	-18...+90	woda morską, węglowodory, gaz ziemny, oleje, tłuszcze, powietrze	rozcieńczone kwasy, benzen, rozpuszczalniki
NR(kauczuk naturalny)	-35...+65	produkty o działaniu ściernym, nieagresywne	para wodna, rozpuszczalniki, kwasy, węglowodory
VMQ(silikon)	-35...+150	produkty spożywcze	kwasy, para wodna, węglowodory
FKM(Viton)	-10...+160	kwasy, oleje, węglowodory, benzyna	para wodna, freon, zasady, ketony, rozpuszczalniki
CR(Neopren)	-18...+90	oleje, produkty spożywcze	rozpuszczalniki, kwasy, ketony
CSM(Hypalon)	-18...+100	kwasy, kwasy organiczne, oleje, tłuszcze	kwaz azotowy, para wodna, ketony



Rys.4. Montaż przepustnicy w rurociągu

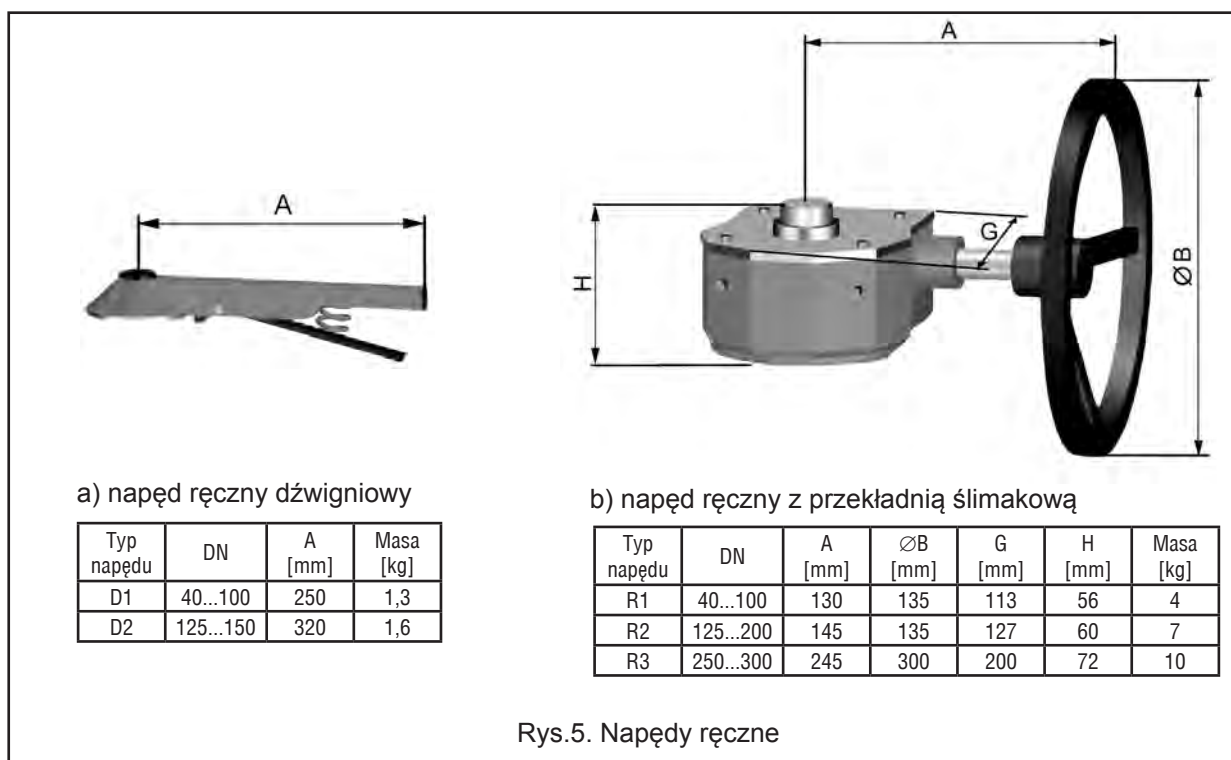
Tabl.6. Wymiary montażowe

DN	R	P	S
40	47	51	32
50	57	64	45,5
65	72	79	48
80	84	92	64
100	104	112	88
125	130	136	116
150	157	165	142,5
200	205	212	189
250	254	264	238
300	304	315	289

UWAGA: Wymiar T musi się zawierać pomiędzy wartościami S oraz P

## NAPĘDY

Stosowane są napędy ręczne dźwigniowe lub przekładniowe, siłowniki pneumatyczne, tłokowe jednostronnego lub dwustronnego działania oraz siłowniki elektryczne.

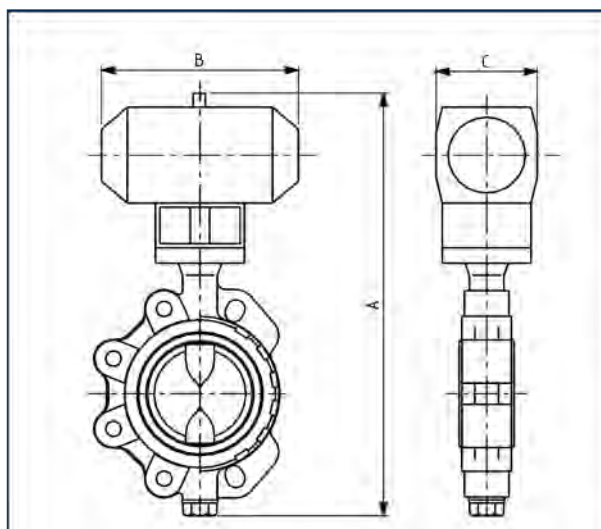


Rys.5. Napędy ręczne

## KOMPLETACJA PRZEPUSTNIC Z SIŁOWNIKAMI PNEUMATYCZNYMI TŁOKOWYMI

- ciśnienie sterujące: siłownik dwustronnego działania - 1 do 10 bar  
siłownik jednostronnego działania - 2 do 10 bar
- kąt obrotu  $90^\circ \pm 4^\circ$  w obu krańcowych położeniach (opcje  $120^\circ$  lub  $180^\circ$ )
- temperatura medium sterującego  $-20^\circ\text{C}$  do  $+80^\circ\text{C}$  (opcja  $+20^\circ\text{C}$  do  $+150^\circ\text{C}$ )
- stopień ochrony IP65 (na życzenie wyższy)
- wykonania przeciwwybuchowe
- elektromechaniczne wyłączniki krańcowe
- pozycjonery pneumatyczne i elektropneumatyczne
- zawory rozdzielające elektromagnetyczne

Tabl.7. Wymiary i masy przepustnic PRS z siłownikami pneumatycznymi tłokowymi



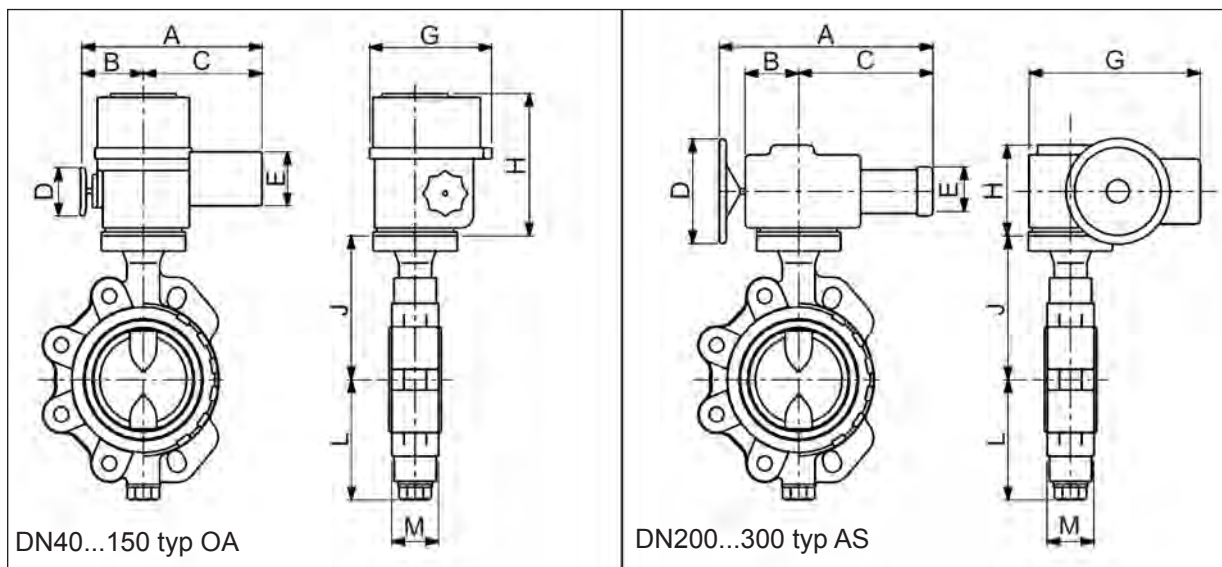
Rys.6. Przepustnica PRS z siłownikiem pneumatycznym tłokowym

DN	A	B	C	Typ * siłownika	Masa [kg]	
					PRS-1	PRS-2
40	340	152	81	AT1-DA	3,8	4,5
50	349			lub - SR	4,2	5,5
65	397	202	92	AT2-DA	6	7,6
80	416			lub - SR	6,6	8,2
100	468	271	118	AT3-DA	11,3	13,9
125	509			lub - SR	13,1	17,4
150	595	360	143	AT4-DA	20,9	26
200	624			lub - SR	22,4	31,5
250	797	464	179	AT5-DA	44	51,4
300	866			lub - SR	55	67

\* - inne typy siłowników na życzenie

### KOMPLETACJA PRZEPUSTNIC Z SIŁOWNIKAMI ELEKTRYCZNYMI

- zasilanie: 3-fazowe 230/400V, 50Hz; 1-fazowe 230V, 50Hz lub prądem stałym 24V
- obciążenie znamionowe - 30%
- klasa izolacji - F
- stopień ochrony - IP67
- temperatura otoczenia -30°C +75°C
- elektryczne wyłączniki krańcowe
- napęd ręczny
- wskaźniki położenia

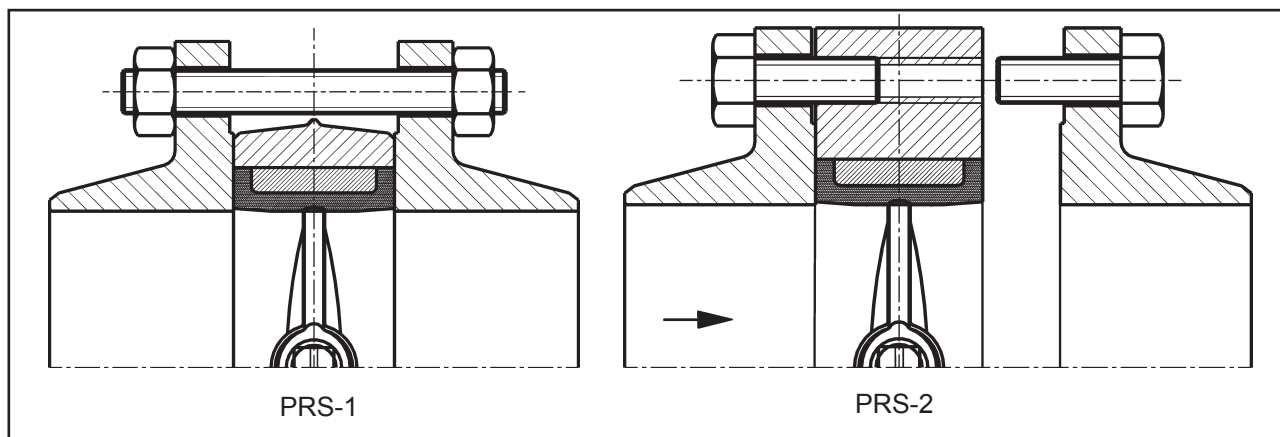


Rys.7. Przepustnica PRS z siłownikiem elektrycznym BERNARD

Tabl.8. Wymiary i masy przepustnic PRS z siłownikami elektrycznymi

DN	A	B	C	D	E	G	H	J	L	M	Typ * siłownika	Czas zamykania [sek]	Moc[kW]	Masa [kg]	
														PRS-1	PRS-2
40	290	90	200	60	106	215	215	98	74	34	OA-6	6	0,03	8	8,5
50	290	90	200	60	106	215	215	109	82	43				9	9,5
65	290	90	200	60	106	215	215	122	95	46				9,6	10,6
80	290	90	200	60	106	215	215	132	109	46				10	11
100	290	90	200	60	106	215	215	153	120	52	OA-8		0,10	12	14
125	372	90	200	100	106	215	223	177	136	56	OA-15	15;25	0,03	15	17,5
150	372	112	260	100	106	215	223	194	152	56				16	18,6
200	527	187	260	165	139	315	177	225	176	60	ASP-25	30;60		28	33
250	527	187	260	250	139	315	177	275	218	68	AS-50	30	0,10	36,5	45,5
300	527	187	260	250	139	315	177	297	257	78				48	58,5

\* - inne typy siłowników na życzenie



Rys.8. Montaż przepustnicy w rurociągu

Tabl.9. Wymiary śrub połączeniowych do przepustnic PRS-1

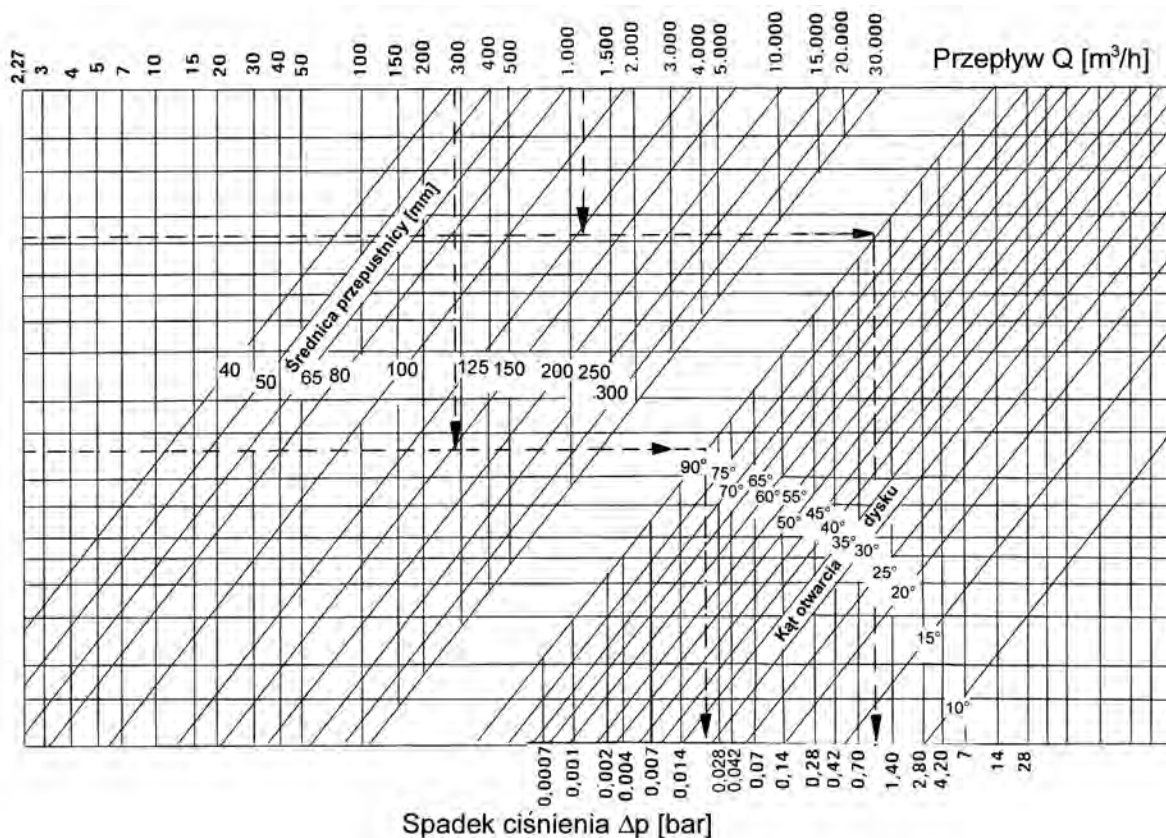
DN	PN6		PN10		PN16		PN20		CL150	
	Rodzaj śruby	Ilość śrub	Rodzaj śruby	Ilość śrub	Rodzaj śruby	Ilość śrub	Rodzaj śruby	Ilość śrub	Rodzaj śruby	Ilość śrub
40	M12x100	4	M16x110	4	M16x110	4	M14x110	4	1/2" x 4 5/16"	4
50	M12x120	4	M16x130	4	M16x130	4	M16x130	4	5/8" x 5 1/8"	4
65	M12x120	4	M16x130	4	M16x130	4	M16x130	4	5/8" x 5 1/8"	4
80	M16x130	4	M16x140	4	M16x140	8	M16x140	4	5/8" x 5 1/2"	4
100	M16x140	4*	M16x150	8	M16x150	8	M16x140	8	5/8" x 5 1/2"	8
125	M16x150	8	M16x150	8	M16x150	8	M20x160	8	3/4" x 6 3/8"	8
150	M16x150	8	M20x160	8	M20x160	8	M20x160	8	3/4" x 6 3/8"	8
200	M16x160	8	M20x170	8	M20x170	12	M20x170	8	3/4" x 6 3/4"	8
250	M16x180	12	M20x180	12	M22x190	12	M24x190	12	7/8" x 7 1/2"	12
300	M20x190	12	M20x190	12	M22x200	12	M24x210	12	7/8" x 8 3/8"	12

\* - dla wykonania na oleje stosowane jest 8 śrub

Tabl.10. Wymiary śrub połączeniowych do przepustnic PRS-2

DN	PN6		PN10		PN16		PN20		CL150	
	Rodzaj śruby	Ilość śrub	Rodzaj śruby	Ilość śrub	Rodzaj śruby	Ilość śrub	Rodzaj śruby	Ilość śrub	Rodzaj śruby	Ilość śrub
40	M12x25	8	M16x30	8	M16x30	8	M14x30	8	1/2" x 1 3/16"	8
50	M12x30	8	M16x35	8	M16x35	8	M16x35	8	5/8" x 1 1/2"	8
65	M12x30	8	M16x35	8	M16x35	8	M16x35	8	5/8" x 1 1/2"	8
80	M16x35	8	M16x35	8	M16x35	16	M16x35	8	5/8" x 1 1/2"	8
100	M16x35	8*	M16x40	16	M16x40	16	M16x45	16	5/8" x 1 3/4"	16
125	M16x40	16	M16x45	16	M16x45	16	M20x45	16	3/4" x 1 3/4"	16
150	M16x40	16	M20x45	16	M20x45	16	M20x50	16	3/4" x 2"	16
200	M16x40	16	M20x50	16	M20x50	24	M20x55	16	3/4" x 2 1/4"	16
250	M16x50	24	M20x55	24	M22x55	24	M24x55	24	7/8" x 2 1/4"	24
300	M20x55	24	M20x60	24	M22x60	24	M24x60	24	7/8" x 2 1/2"	24

\* - dla wykonania na oleje stosowane jest 16 śrub



Rys.9. Wykres zależności spadku ciśnienia  $\Delta p$  od kąta otwarcia dysku dla przepływu wody.

#### INSTALOWANIE.

Przepustnice mogą być montowane w obu kierunkach przepływu. Przystosowane są do montażu pomiędzy kołnierzami wg norm PN, DIN, ANSI bez potrzeby stosowania jakichkolwiek uszczeltek. Mogą być montowane w dowolnym położeniu na rurociągu.

Przed montażem przepustnicy między kołnierzami zalecane jest nałożenie cienkiej warstwy smaru silikonowego na powierzchnię wkładu uszczelniającego stykającą się z kołnierzami w celu uniknięcia przywierania wkładu i możliwości jego uszkodzenia w czasie demontażu.

Po umieszczeniu przepustnicy PRS-1 z półtwartym dyskiem między kołnierzami rurociągu należy ją wycentrować. Następnie włożyć śruby dwustronne, które ustalą przepustnicę na zewnętrznej powierzchni korpusu. Zakręcić nakrętki i docisnąć je równomiernie. Po montażu zaleca się kilkakrotnie otworzyć i zamknąć przepustnicę w celu upewnienia się że jest prawidłowo zamontowana.

Położenie dysku wskazane jest przez nacięcie na wale napędu.

Przepustnice PRS-2 mogą być instalowane na końcu rurociągu tzn. jako zawór końcowy dla cieczy. Zalecane jest stosowanie w tym rozwiązaniu kołnierzy z szyjką. Jeżeli przepustnica stosowana jest jako zawór końcowy, należy zwrócić uwagę, aby ciśnienie czynnika nie przekraczało 50% ciśnienia nominalnego.

#### OZNACZANIE

W zamówieniu należy podać typ przepustnicy, wymiar nominalny, ciśnienie PN, materiał wkładu uszczelniającego lub rodzaj i temperaturę medium, oraz rodzaj napędu.

**Np PRS1-DN80-PN10-EPDM-D1**

## SIŁOWNIKI PNEUMATYCZNE MEMBRANOWE WIELOSPRĘŻYNOWE TYP P/R

### ZASTOSOWANIE

Siłowniki pneumatyczne membranowe wielosprężynowe typ P/R stosowane są jako urządzenia sterujące pracą zaworów regulacyjnych oraz innych elementów nastawczych w automatyce przemysłowej.

Wykonywane są w następujących odmianach:

- o działaniu prostym (powietrze - wysuwa trzpień) - typ P
- o działaniu odwrotnym (powietrze - cofa trzpień) - typ R
- o działaniu prostym, z napędem ręcznym górnym - typ PN
- o działaniu odwrotnym, z napędem ręcznym górnym - typ RN

### CHARAKTERYSTYKA

- całkowita odwracalność działania i możliwość zmian zakresu sprężyn, bez dodatkowych części
- siłownik mocowany na kolumnach,
- szeroki zakres sił dyspozycyjnych i skoków roboczych,
- liniowa zależność przemieszczenia trzpienia od ciśnienia sterującego w wyniku zastosowania membran ze stałą powierzchnią czynną,
- możliwość uzyskiwania różnych zakresów sprężyn w wyniku zmiany ilości sprężyn lub/i przez zmianę położenia elementów dystansowych,
- możliwość wyposażenia siłownika w napęd ręczny górny, pneumatyczny lub elektropneumatyczny ustawnik pozycyjny, filtrreduktor, zawór elektromagnetyczny, wyłączniki krańcowe, nadajnik położenia, zawór blokujący, urządzenie wspomagające (volume booster),
- możliwość zastosowania wyposażenia pozwalającego na zmniejszenie lub powiększenie czasów przesterowania,
- duża trwałość membran, sprężyn i uszczelnień,
- mała masa i wymiary gabarytowe.



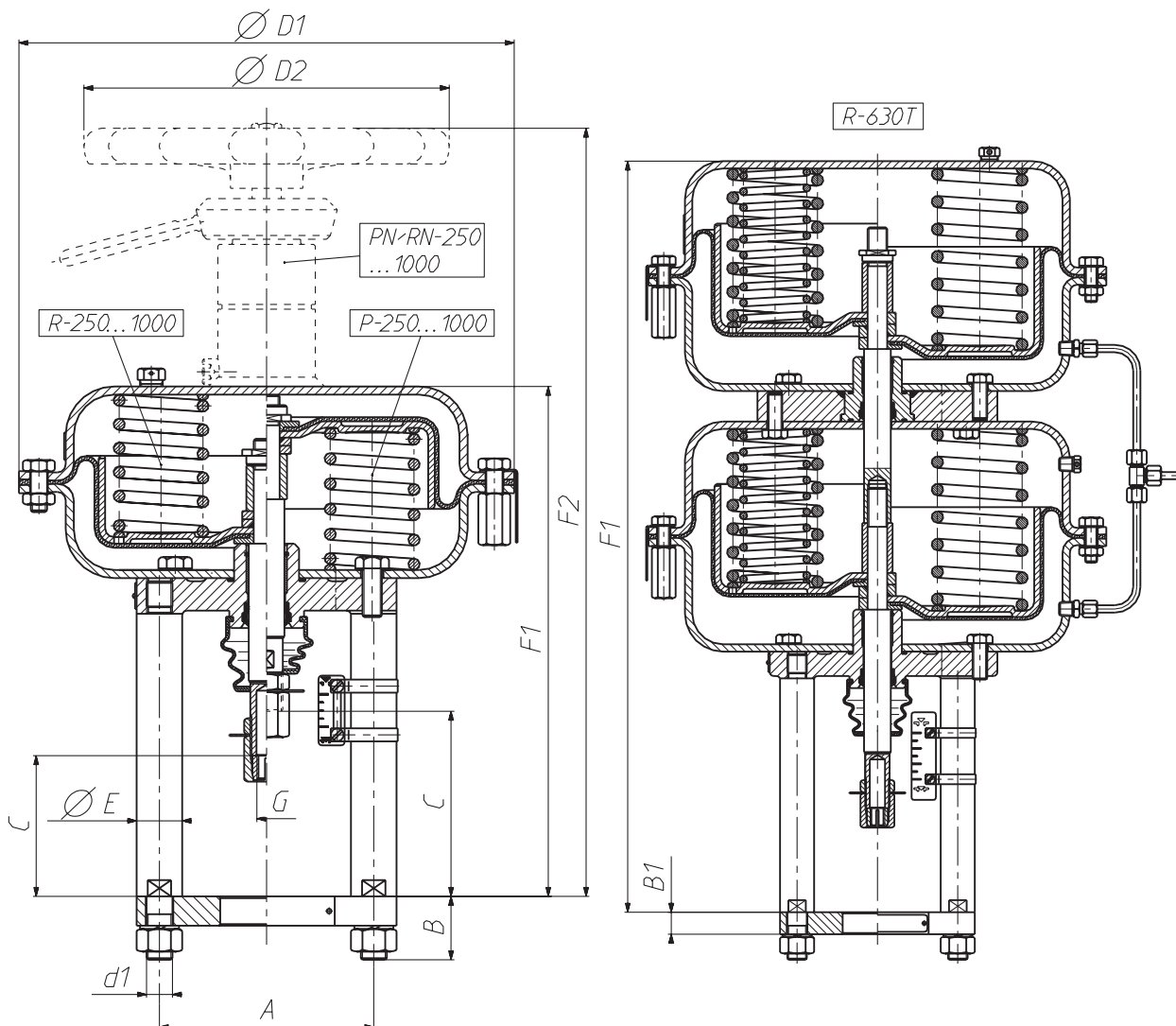
### DANE TECHNICZNE

- zakres sygnału wejściowego:	20...100 kPa;	Oznaczenie zakresu sprężyn:	1
	40...200 kPa;		2
	40...120 kPa		3
	80...240 kPa;		4
	60...140 kPa;		5
	120...280 kPa		6
	180...380 kPa		7
Ilość sprężyn: wersja podstawowa:	zakres 1, 3, 5	- 3 sprężyny	
	zakres 2, 4, 6	- 6 sprężyn	
	zakres 7	- 12 sprężyn	
wersja TANDEM:	zakres 1, 3, 5	- 6 sprężyny	
	zakres 2, 4, 6	- 12 sprężyn	
	zakres 7	- 24 sprężyn	
- temperatura pracy:	- 40...+80°C		
- wilgotność względna:	max. 98%		

Tablica 1. Parametry techniczne siłowników.

Wielkość	Powierzchnia czynna membrany	Skok	Oznaczenie zakresu sprężyn	Maksymalne ciśnienie zasilania
	[cm <sup>2</sup> ]	[mm]		[kPa]
250	250	20	1...6	600
400	400			
630	630			
R-630T	2x630	20; 38	1...7	500
1000	1000	38; 50; 63		
1500	1500	38; 50; 63; 80; 100		
1500T	2x1500	50; 63; 80; 100		

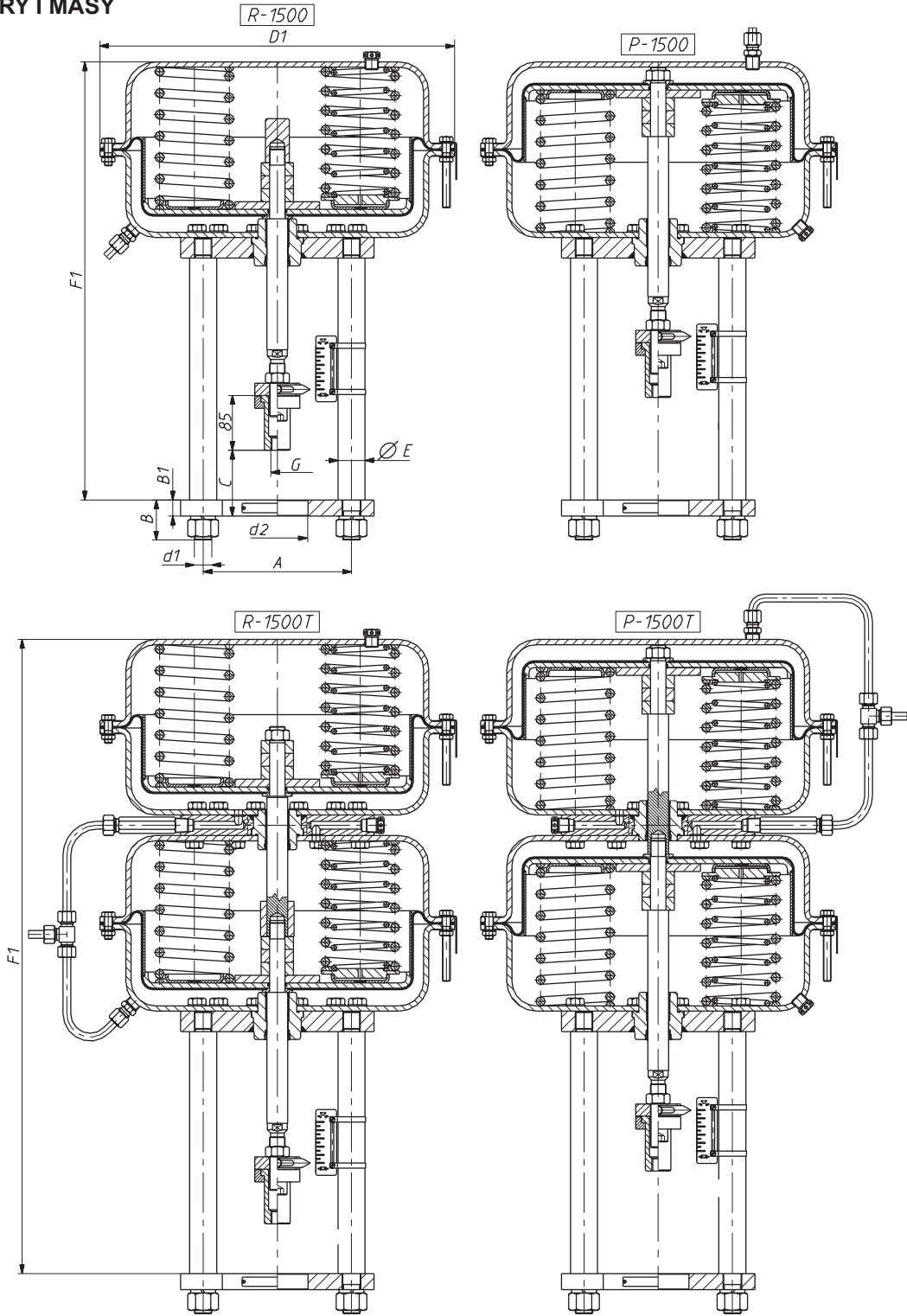
**WYMIARY I MASY**



Tablica 2. Wymiary i masy siłowników P/R-250...1000 .

Wielkość siłownika	A	B	B <sub>1</sub>	C		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	E	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	G	Masa		
				P, PN	R, RN								P, R	PN, RN	
				[mm]											
250	110	31	18	112	86	240	225	M12	22	306	468	M12x1,25	10	14,5	
400	132	39	20	116		305	M16			28	312		474	16	20,5
630			22	134		375					402		564	30	37
R-630T	216	50	22	-	-	-	-	616	-	45	52				
1000				210	127	477	450	M24	42	585	825	M16x1,5	74	100	

WYMIARY I MASY



Tablica 3. Wymiary i masy siłowników P/R-1500; 1500T.

Wielkość siłownika	A	B	B <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	E	F <sub>1</sub>	G	Masa	Wielkość siłownika	Skok siłownika	C			
										P,R			P	R		
[mm]											[mm]					
1500	230	62	18	57,15	550	M27	42	679	M16x1,5 M20x1,5 M24x1,5	95	1500	38	142	102		
			22	84,15								50	154			
			25	70								63	167			
1500T			18	57,15						983		200	1500T		100	204
			22	84,15											50	154
			25	70											63	167
			95,25								80	184				
											100	204				



## SIŁY DYSPOZYCYJNE

Siły dyspozycyjne siłownika  $F_s$  [kN]:

Siłownik pneumatyczny typ P:

$$F_s = 10^{-4} \cdot A \cdot (p_z - p_2),$$

Siłownik pneumatyczny typ R:

$$F_s = 10^{-4} \cdot A \cdot p_1$$

gdzie:

A - powierzchnia czynna membrany [cm<sup>2</sup>] - wg tabl. 1,

$p_z$  - ciśnienie zasilania [kPa] - wg tabl. 4

$p_1$ ;  $p_2$  - początkowy i końcowy zakres sprężyn [kPa] - wg tabl. 4.

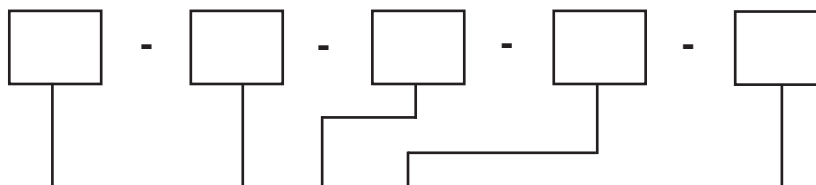
Tablica 4. Siły dyspozycyjne siłowników  $F_s$  [kN].

Wielkość	Siłownik P			Siłownik R					
	Ciśnienie zasilania			Zakres sprężyn					
	[kPa]			[kPa]					
	140	250	400	20...100	40...120 40...200	60...140	80...240	120...280	180...380
250	1,0	3,8	7,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	-
400	1,6	6,0	12,0	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	-
630	2,5	9,5	18,9	1,3	2,5	3,8	5,0	7,6	11,3
R-630T	-	-	-	2,6	5,0	7,6	10,0	15,2	22,6
1000	4,0	15,0	30,0	2,0	4,0	6,0	8,0	12,0	18,0
1500	6,0	22,5	45,0	3,0	6,0	9,0	12,0	18,0	27,0
1500T	12,0	45,0	90,0	6,0	12,0	18,0	24,0	36,0	54,0

Uwaga:

1. Dla siłowników "P" przyjęto zakres sprężyn 20...100 kPa i standardowe ciśnienia zasilania.
2. Obliczone ze wzorów lub podane w tabeli siły dyspozycyjne nie uwzględniają tarcia i tolerancji wykonania oraz powinny być przyjmowane o 15...20% niższe od tych wartości.
3. Siłownik 630T występuje tylko w odmianie „R”.

### OZNACZENIE



#### Typ:

- o działaniu prostym: **P**
- o działaniu odwrotnym: **R**
- o działaniu prostym z napędem: **PN**
- o działaniu odwrotnym z napędem: **RN**

#### Wielkość:

**250**  
**400**  
**630**  
**630T**  
**1000**  
**1500**  
**1500T**

#### Gwint przyłącza:

M12x1,25 **12**  
M16x1,5 **16**  
M20x1,5 **20**  
M24x1,5 **24**

#### Zakres sprężyn [kPa] / Oznaczenie:

20...100 **1**  
40...200 **2**  
40...120 **3**  
80...240 **4**  
60...140 **5**  
120...280 **6**  
180...380 **7**

#### Skok [mm]:

**20**  
**38**  
**50**  
**63**  
**80**  
**100**

### PRZYKŁAD OZNACZANIA:

Siłownik pneumatyczny odwrotnego działania z napędem ręcznym, wielkość - 400 cm<sup>2</sup>, gwint przyłącza M12x1,25 skok 20 mm, zakres ciśnienia sterującego 40...200 kPa:

**RN - 400 - 20 - 2 - 12**

## SIŁOWNIKI PNEUMATYCZNE MEMBRANOWE WIELOSPRĘŻYNOWE TYP P1/R1

### ZASTOSOWANIE

Siłowniki pneumatyczne membranowe wielosprężynowe typ P1/R1 są stosowane jako urządzenia sterujące pracą zaworów regulacyjnych oraz innych elementów nastawczych w automatyce przemysłowej.

Wykonywane są w następujących odmianach:

- |  |            |
|--|------------|
| - o działaniu prostym (powietrze - wysuwa trzpień) | - typ P1,  |
| - o działaniu odwrotnym (powietrze - cofa trzpień) | - typ R1,  |
| - o działaniu prostym, z napędem ręcznym           | - typ P1B, |
| - o działaniu odwrotnym, z napędem ręcznym         | - typ R1B  |

### CHARAKTERYSTYKA

- całkowita odwracalność działania i możliwość zmian zakresu sprężyn - bez dodatkowych części,
- sztywna konstrukcja odlewanego jarzma siłownika,
- szeroki zakres sił dyspozycyjnych,
- liniowa zależność przemieszczenia trzpienia od ciśnienia sterującego w wyniku zastosowania membran ze stałą powierzchnią czynną,
- różne zakresy sprężyn uzyskiwane przez zmianę ilości sprężyn lub/i przez zmianę położenia elementów dystansowych,
- możliwość wyposażenia siłownika w napęd ręczny boczny, pneumatyczny lub elektropneumatyczny ustawnik pozycyjny, wyłączniki krańcowe, filtroreduktor, trójdrogowy zawór elektropneumatyczny, zawór blokujący, nadajnik położenia,
- duża trwałość membran, sprężyn i uszczelnień,
- mała masa i wymiary gabarytowe



### DANE TECHNICZNE

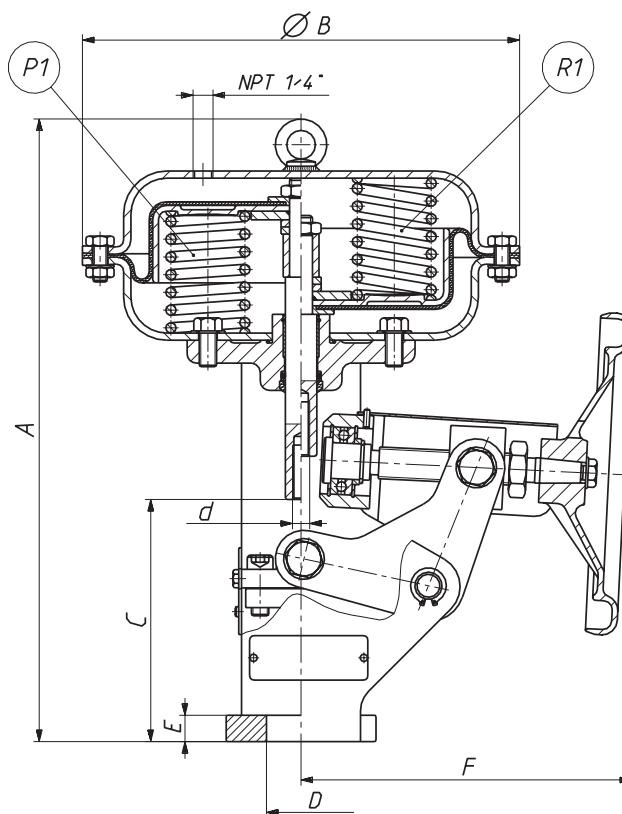
- |                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| - zakres sygnału wejściowego: | 20...100 kPa; 40...120 kPa; 60...140 kPa<br>40...200 kPa; 80...240 kPa; 120...280 kPa<br>180...380 kPa   | - 3 sprężyny<br>- 6 sprężyn<br>- 12 sprężyn |
| - max. ciśnienie zasilania:   | Dla siłownika 1500T - podwójna ilość sprężyn, (wykonanie TANDEM)<br>wielkość siłownika: 400...630 - 600 kPa,<br>wielkości siłownika: 1000...1500T - 500 kPa. |   |
| - temperatura pracy:          | - 40...+80°C   |   |
| - wilgotność względna:        | max. 98%   |   |

Powierzchnia czynna membrany	Skok	Zakres sprężyn
[cm <sup>2</sup> ]	[mm]	[-]
400	20	1...6
630	20; 38	1...7
1000	38; 50; 63	
1500	38; 50; 63; 80; 100	
1500T	50; 63; 80; 100	

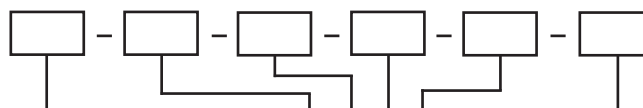
## WYMIARY I MASY

Wielkość siłownika	A	B	C		D	E	F	d
			P1; P1B	R1; R1B				
[mm]								
400	453	305	127	100	57,15	17,7	255	M12x1,25
630	548	375	127	107		17,7	280	M12x1,25 M16x1,5
1000	773	477	153	90	57,15	17,7	340	M12x1,25
					84,15; 95,25	22,5		M16x1,5 M20x1,5
1500	833	550	184	102	57,15	17,7	410	M12x1,25
					84,15; 95,25	22,5		M16x1,5 M20x1,5
1500T	1138	550			84,15; 95,25			M24x1,5

Wielkość siłownika	Masa	
	P1; R1	P1B; R1B
	[kg]	
400	20	28
630	40	50
1000	85	105
1500	120	150
1500T	225	255



## OZNACZENIE



### Typ:

- o działaniu prostym: **P1**
- o działaniu odwrotnym: **R1**
- o działaniu prostym z napędem: **P1B**
- o działaniu odwrotnym z napędem: **R1B**

### Wielkość:

**400**  
**630**  
**1000**  
**1500**  
**1500T**

### Skok [mm]:

**20**  
**38**  
**50**  
**63**  
**80**  
**100**

### Gwint przyłącza:

M12x1,25 **12**  
M16x1,5 **16**  
M20x1,5 **20**  
M24x1,5 **24**

### Otwór jarzma [mm]:

57,15 **57**  
84,15 **84**  
95,25 **95**

### Zakres sprężyn [kPa]:

20...100 **1**  
40...200 **2**  
40...120 **3**  
80...240 **4**  
60...140 **5**  
120...280 **6**  
180...380 **7**

Przykład oznaczania:

Siłownik pneumatyczny odwrotnego działania z napędem ręcznym, wielkość - 400, skok 20 mm, zakres ciśnienia sterującego 40...200kPa, z jarzmem  $\varnothing$  57,15, z gwintem przyłączeniowym M12x1,25:

**R1B - 400 - 20 - 2 - 57 - 12.**



## AUTOMATYKA CIEPŁOWNICZA - INFORMACJE TECHNICZNE

### **WSTĘP:**

W automatyce ciepłowniczej szczególną rolę odgrywają węzły cieplne. Wynika to z następujących przyczyn:

- automatyzacja węzła cieplnego umożliwi rozliczenia między dostawcą i odbiorcą ciepła na podstawie rzeczywistości zużytego ciepła i jednocześnie pozwala na wyregulowanie odbiornika ciepła według wymagań dostawcy (ograniczenie przepływu przez węzeł i parametrów wody powracającej do sieci) oraz pozwala odbiorcy ograniczać według życzenia ilość pobieranego ciepła,
- dzięki automatyzacji węzła cieplnego uzyskuje się największą część oszczędności energii jaką w ogóle można uzyskać automatyzując cały system ciepłowniczy i instalacje wewnętrzne budynków,
- bez automatyzacji węzła niemożliwa jest automatyzacja wewnętrznych instalacji budynku,
- automatyzacja węzła uniezależnia dostawę ciepła do budynku od wahań parametrów sieciowych spowodowanych zmiennością poboru w sąsiednich węzłach cieplnych,
- duża ilość węzłów cieplnych i wynikające stąd zapotrzebowania na sprzęt do ich automatyzacji uzasadnia opracowanie i produkcję specjalistycznego asortymentu tzw. automatyki ciepłowniczej w tym regulatorów bezpośredniego działania.

### **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA REGULATORÓW:**

Zakłady Automatyki „POLNA” S.A. w Przemysłu produkują typoszereg regulatorów bezpośredniego działania:

- typ ZSN, z korpusami kołnierзовymi, DN15...100

Regulatory przeznaczone są do stałowartościowej regulacji ciśnienia, różnicy ciśnień i/lub przepływu w instalacji technologicznej połączonej szeregowo lub równoległe z zaworem regulatora.

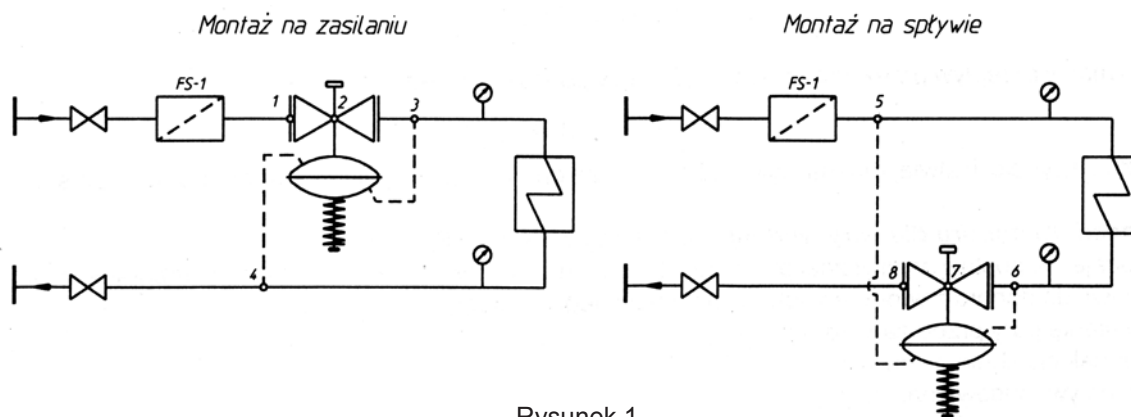
W zależności od przeznaczenia regulatory dzielą się na niżej podane typy:

- ZSN1; - do regulacji ciśnienia za zaworem (reduktor),
- ZSN2; - do regulacji ciśnienia za zaworem (reduktor) ze wzmacniaczem,
- ZSN3; - do regulacji ciśnienia przed zaworem (regulator upustowy),
- ZSN5; - do regulacji różnicy ciśnień wraz z ograniczeniem przepływu na instalacji połączonej szeregowo z zaworem regulatora,
- ZSN6; - do regulacji różnicy ciśnień wraz z ograniczeniem przepływu na instalacji połączonej szeregowo z zaworem regulatora (zabudowa na powrocie),
- ZSN7; - do regulacji różnicy ciśnień na instalacji połączonej równoległe z zaworem regulatora,
- ZSN8; - do regulacji przepływu.

## ZASADY DOBORU REGULATORÓW:

### A. DOBÓR ZAWORU REGULATORA.

Dobór zaworu regulatora polega na wyznaczeniu współczynnika przepływu  $K_v$ , a następnie maksymalnego przepływu czynnika przez zawór lub minimalnego spadku ciśnienia na nim.



Rysunek 1

Dane wejściowe:

- $Q$  - wartość przepływu [ $m^3/h$ ],
- $K_{vs}$  - katalogowy współczynnik przepływu,
- $p_z$  - ciśnienie zasilania [kPa], ciśnienie w punkcie 1 lub 5,
- $\Delta p_r$  - regulowana różnica ciśnień [kPa]; tzn. spadek ciśnienia na instalacji technologicznej połączonej szeregowo z zaworem regulatora, który należy stabilizować. Różnica ciśnień między punktami poboru impulsu punkty 3 i 4 lub 5 i 6,
- $\Delta p_d$  - dyspozycyjna różnica ciśnień [kPa]; tzn. spadek ciśnienia między punktem o najwyższym i najniższym ciśnieniem w węźle. Różnica ciśnień między punktami 1 i 4 lub 5 i 8.
- $p_1$  - ciśnienie na wlocie do zaworu (zawieradło) [kPa] (dla pary i gazów należy je podawać jako ciśnienie absolutne),
- $p_2$  - ciśnienie na wylocie z zaworu [kPa] (dla pary i gazów należy je podawać jako ciśnienie absolutne),
- $\Delta p$  - spadek ciśnienia na zawieradle zaworu [kPa]; ( $\Delta p = p_1 - p_2$ ),
- $\Delta p_p$  - różnica ciśnień na ograniczniku przepływu: (20 kPa lub 50 kPa),

W regulatorach bez ograniczenia przepływu montowanych na zasilaniu lub powrocie oraz regulatorach ZSN6 (montaż na powrocie) do obliczania współczynnika przepływu należy przyjmować spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = p_1 - p_2 = \Delta p_d - \Delta p_r$$

Dla pozostałych regulatorów, do montażu na zasilaniu lub powrocie.

$$\Delta p = p_1 - p_2 = \Delta p_d - \Delta p_r - \Delta p_p$$

#### 1. Procedura doboru dla wody.

Spadek ciśnienia  $\Delta p$  [kPa] na zaworze regulatora wynosi:

$$\Delta p = p_1 - p_2$$

Obliczeniowy współczynnik przepływu zaworu regulatora  $K_v$  [ $m^3/h$ ] wynosi:

$$K_v = \frac{10 \cdot Q}{\sqrt{\Delta p}}$$

Po obliczeniu w wyżej podany sposób współczynnika przepływu minimalnego zaworu  $K_v$  z tablicy danych regulatora według kart katalogowych dobiera się najbliższy współczynnik przepływu  $K_{vs}$  tak aby:

$$K_v \leq 0,85 \cdot K_{vs}$$

Minimalny spadek ciśnienia na całkowicie otwartym zaworze regulatora powinien wynosić:

$$\Delta p_{\min.} = \frac{100 \cdot Q^2}{Kvs^2} \quad - \text{ dla regulatorów bez ogranicznika przepływu,}$$

oraz

$$\Delta p_{\min.} = \frac{100 \cdot Q^2}{Kvs^2} + \Delta p_p \quad - \text{ dla regulatorów z ogranicznikiem przepływu.}$$

Maksymalny przepływ przez zawór wynosi:

$$Q_{\max.} = 0,1 \cdot Kvs \cdot \sqrt{\Delta p}$$

## 2. Procedura doboru dla pary wodnej i gazów.

Doboru regulatorów do tych zastosowań powinien dokonać producent wyrobu.

### B. HAŁAS.

Hałas generowany przez zawór jest spowodowany kawitacją w przypadku cieczy lub nadmierną prędkością przepływu w wlocie zaworu w przypadku gazów.

W regulatorach ZSN i nie przewidziano specjalnych środków konstrukcyjnych w celu obniżenia hałasu, o ile on występuje. Dlatego poniżej podano jedynie warunki występowania nadmiernego hałasu, który należy sprawdzić po dobraniu zaworu regulatora.

Jeżeli warunek graniczny jest przekroczony, a nadmierny hałas jest niedopuszczalny (np. z powodu przyspieszonego zużycia zawierała zaworu wskutek kawitacji), to należy zastosować sposoby układowe uniknięcia tego hałasu.

Te sposoby to:

- obniżenie temperatury na wlocie do zaworu (np. przeniesienie zaworu z zasilania na spływ),
- obniżenie ciśnienia na wlocie do zaworu (np. przez zainstalowanie kryzy przed zaworem lub dodatkowego stopnia redukcji),
- podniesienie ciśnienia na wlocie do zaworu (np. przez zainstalowanie kryz za zaworem lub zastosowanie elementów dławiących w postaci wielootworowych płyt na wlocie zaworu).

Warunkiem ograniczenia hałasu jest nieprzekroczenie granicznej prędkości przepływu  $v = 3$  [m/s] w instalacjach wodnych. Warunek ten ogranicza maksymalny przepływ do wartości:

$$Q_{1 \max.} [\text{m}^3/\text{h}] = 8,5 \cdot 10^{-3} \cdot DN^2$$

Przy prędkości przepływu do  $v = 5$  [m/s] należy brać pod uwagę wzrost hałasu i możliwość wystąpienia częściowej kawitacji i wartości tej nie należy przekraczać:

$$Q_{2 \max.} [\text{m}^3/\text{h}] = 14 \cdot 10^{-3} \cdot DN^2$$

$$\text{dla DN50} - Q_{1 \max.} = 21 [\text{m}^3/\text{h}] \text{ i } Q_{2 \max.} = 35 [\text{m}^3/\text{h}]$$

### C. DOBÓR ZAKRESU NASTAW.

Zakres nastaw regulatora należy dobierać w ten sposób aby wartość ciśnienia regulowanego znalazła się w dolnej połowie zakresu nastaw. Zapewnia to pracę przy mniejszym napięciu sprężyn i wpływa na lepsze parametry charakterystyki pracy (zakres proporcjonalności, nieczułości, histerezy).

Oprócz zakresów nastaw zalecanych w kartach katalogowych możliwe są również zakresy specjalne.

### D. PRZYKŁADY OBLICZENIOWE.

#### Przykład 1.

Regulator różnicy ciśnień, montaż na zasilaniu, woda.

Dane technologiczne:

- dyspozycyjna różnica ciśnień -  $\Delta p_d = 450$  kPa,

- regulowana różnica ciśnień -  $\Delta p_r = 60 \text{ kPa}$ ,
- przepływ maksymalny -  $Q = 12 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczenia:  $\Delta p = p_1 - p_2 = \Delta p_d - \Delta p_r = 450 - 60 = 390 \text{ kPa}$

$$K_v = \frac{10 \cdot Q}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 12}{\sqrt{390}} = 6,0$$

Dobieramy regulator ZSN5, Kvs 8, zakres nastaw 40...160 kPa.

Dobór średnicy nominalnej regulatora przeprowadzony zostanie po analizie prędkości przepływu:

$$Q_{1 \text{ max.}} [\text{m}^3/\text{h}] = 8,5 \cdot 10^{-3} \cdot \text{DN}^2 \quad (v_{\text{max.}} = 3 \text{ m/s}),$$

$$Q_{2 \text{ max.}} [\text{m}^3/\text{h}] = 14 \cdot 10^{-3} \cdot \text{DN}^2 \quad (v_{\text{max.}} = 5 \text{ m/s}),$$

- dla DN25  $Q_{1 \text{ max.}} = 5,3 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $Q_{2 \text{ max.}} = 8,75 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- dla DN32  $Q_{1 \text{ max.}} = 8,7 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $Q_{2 \text{ max.}} = 14,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- dla DN40  $Q_{1 \text{ max.}} = 13,6 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $Q_{2 \text{ max.}} = 22,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Przy wyborze regulatora DN25 należy liczyć się z dużym hałasem. Korzystniejszy jest regulator DN32 w wykonaniu specjalnym Kvs8. Regulator DN40 zapewnia największy komfort w zakresie głośności pracy.

## Przykład 2.

Dwufunkcyjny regulator różnicy ciśnień i przepływu, montaż na powrocie, woda.

Dane technologiczne:

- dyspozycyjna różnica ciśnień -  $\Delta p_d = 400 \text{ kPa}$ ,
- regulowana różnica ciśnień -  $\Delta p_r = 180 \text{ kPa}$ ,
- przepływ maksymalny -  $Q = 32 \text{ m}^3/\text{h}$
- przyjęto nastawę dławika -  $\Delta p_p = 50 \text{ kPa}$ ,

Obliczenia:  $\Delta p = p_1 - p_2 = \Delta p_d - \Delta p_r - \Delta p_p = 400 - 180 - 50 = 170 \text{ kPa}$

$$K_v = \frac{10 \cdot Q}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 32}{\sqrt{170}} = 24,5$$

$$K_{vs} \cong \frac{K_v}{0,85} \cong 29 \quad \text{przyjmuję } K_{vs} 32$$

Regulator ZSN92; DN50; Kvs32; zakres nastaw różnicy ciśnień 80...320 kPa, nastawa dławika 50 kPa.

W zależności od prędkości przepływu przepływ wynosi:

$$Q_{1 \text{ max.}} = 21 \text{ m}^3/\text{h} ; Q_{2 \text{ max.}} = 35 \text{ m}^3/\text{h},$$

Regulator będzie pracować przy podwyższonym poziomie hałasu.

Spełniony jest warunek:

$$\Delta p_d = 400 > 2 \cdot \Delta p_r = 2 \cdot 180 = 360$$

Przy całkowicie otwartym dławiku zawór pracuje jak regulator różnicy ciśnień. Maksymalny przepływ jest uzależniony od akceptowalnej prędkości przepływu.

Zakres regulacji przepływu w zależności od położenia dławika i nastawy  $\Delta p_p$ .

$$Q = (0,1 \dots 1,0) \cdot 10^{-1} \cdot K_{vs} \cdot \sqrt{\Delta p_p}$$

$$Q_{\text{min.}} = 0,1 \cdot 10^{-1} \cdot 32 \cdot \sqrt{50} = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max.}} = 1 \cdot 10^{-1} \cdot 32 \cdot \sqrt{50} = 23 \text{ m}^3/\text{h}$$

## REGULATOR CIŚNIENIA BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA TYP ZSN 1

### ZASTOSOWANIE:

Regulatory są przeznaczone do regulacji zadanego ciśnienia w instalacji technologicznej połączonej z wylotem zaworu regulatora. Stosowane są w systemach ciepłowniczych, procesach przemysłowych przy przepływie wody zimnej i gorącej, pary wodnej, powietrza i gazów niepalnych. Stosowanie innych czynników wymaga uzgodnienia z producentem.

### BUDOWA:

Regulator składa się z trzech, połączonych rozłącznie, głównych zespołów: zaworu (01), siłownika (02) i nastawnika (03). Zawór regulatora, jednogniazdowy z odciążonym grzybem. Przyłącza korpusu zaworu - kołnierzowe z przylgą według:

PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999 dla PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:2005 dla CL 150; CL 300

Długość budowy według:

PN-EN 60534-3-1:2000 - Szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40;

Szereg 37 - dla CL150; Szereg 38 - dla CL300

Siłownik membranowy (o powierzchni czynnej membrany 80 cm<sup>2</sup>) z obudowami ściskanymi obejmą lub siłownik (o powierzchni czynnej membrany 160 cm<sup>2</sup>) z obudowami skręcanymi śrubami. Nastawnik wartości regulowanego ciśnienia z kombinacją trzech sprężyn z napięciem wstępnym zamocowany współosiowo z zaworem i siłownikiem.



### WYKONANIA:

Ze względu na klasę szczelności zamknięcia zaworu:

- poniżej 0,01%  $K_{VS}$  (IV kl. wg PN-EN 60534-4) - gniazdo „twarde”,
- pęcherzykowa (VI kl. wg PN-EN 60534-4) - gniazdo „miękkie” - PTFE lub VMQ (ECOSIL).

Ze względu na odporność elementów siłownika na korozję:

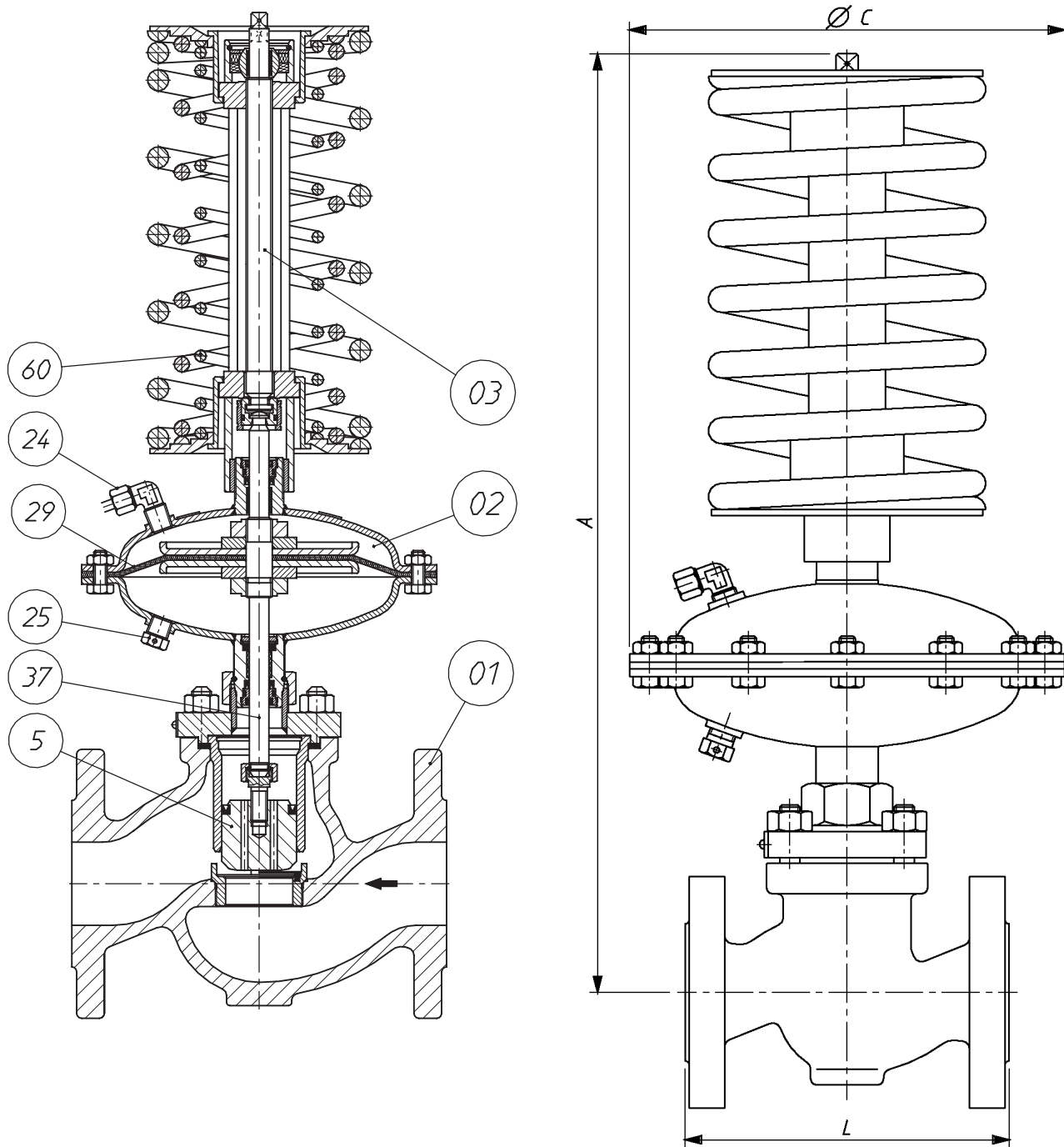
- wykonanie standardowe (ZSN 1.1) - stal węglowa z powłokami ochronnymi,
- wykonanie specjalne (ZSN 1.2) - stal kwasoodporna.

### ZASADA DZIAŁANIA:

Zawór regulatora jest otwarty w stanie bez energii. Regulowane ciśnienie jest podawane przewodem impulsowym przez łącznik (24) nad membranę (29) siłownika (02). Druga komora siłownika połączona jest przez korek odpowietrzający (25) z atmosferą. Wzrost regulowanego ciśnienia ponad wartość zadaną, ustawioną za pomocą napięcia zespołu sprężyn (60) w nastawniku (03) powoduje ugięcie membrany, przesunięcie trzpienia (37) siłownika i zamykanie grzyba (5) zaworu do momentu, w którym wartość regulowanego ciśnienia osiągnie wartość zadaną na nastawniku.

Punkt poboru impulsu regulowanego ciśnienia powinien być usytuowany za wylotem zaworu regulatora.





### WYMIARY I MASY

DN	A	L	Masa zaworu (01)
	[mm]		[kg]
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100	615	350	44
125	wykonanie specjalne, dane techniczne		
150	wg uzgodnień indywidualnych		

Zakres nastaw [kPa]	C [mm]	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Masa		
			Siłownik (02)	Nastawnik (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
40...160	215	160	4,4	3,2	3,6
100...400				5,6	7,1
200...800	150	80	2,4	6,8	8,5
280...1120					
inne zakresy nastaw dostępne na zamówienie					

## DANE TECHNICZNE

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150				
$K_{vs}^{1)}$ [m <sup>3</sup> /h]	przepływ pełny	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych					
	przepływ zredukowany	1	1,6	2,5	5	8	12,5	20	32	50						
		1,6	2,5	3,2	5	8	12,5	20	32	50						
Skok [mm]		6			8			12		14						
Współczynnik głośności Z		0,65	0,6	0,55		0,45		0,4		0,35						
Charakterystyka regulacji		proporcjonalna														
Zakresy nastaw [kPa] <sup>2)</sup>		40...160;			100...400;			200...800;		280...1120						
Maksymalne ciśnienie w komorze siłownika [bar]		20														
Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		12						10								
Ciśnienie nominalne zaworu		korpus zaworu z żeliwa szarego						PN 16								
		korpus zaworu z żeliwa sferoidalnego						PN 16; PN 25; PN 40								
		korpus zaworu ze staliwa węglowego i kwasoodpornego						PN 16; PN 25; PN 40								
Maksymalna temperatura czynnika [°C]		para wodna						200								
		woda						200								
		gazy						80								

<sup>1)</sup> inne współczynniki  $K_{vs}$  - na zamówienie.

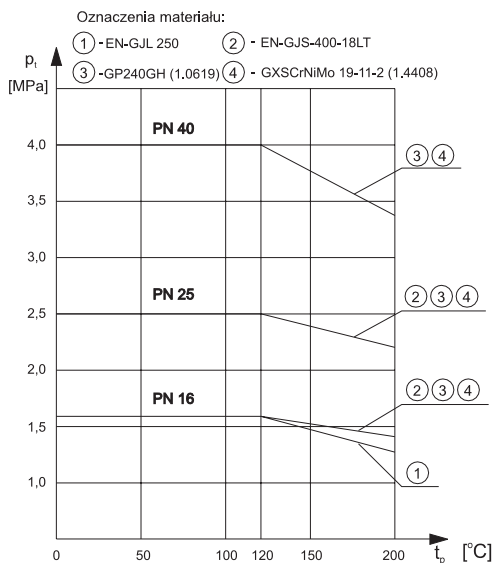
<sup>2)</sup> inne zakresy - na zamówienie.

## MATERIAŁY wg PN

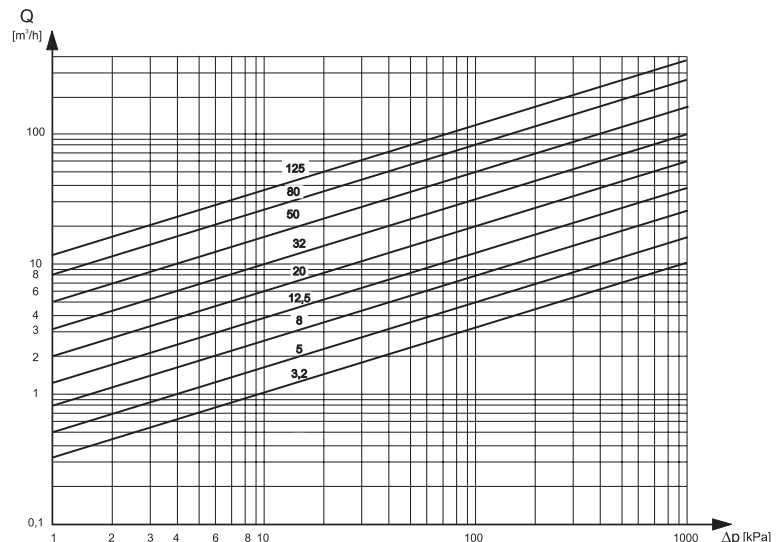
Regulator	ZSN 1.1	ZSN 1.2
<b>ZAWÓR (01)</b>		
Korpus	żeliwo szare EN-GJL-250 żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18LT staliwo węglowe GP240GH (1.0619) staliwo kwasoodporne GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Grzyb i gniazdo	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Tuleja prowadząca		
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
<b>SIŁOWNIK (02)</b>		
Obudowa	stal węglowa S235JRG2C (1.0122)	stal kwasoodporna X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Trzpień	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Membrana	EPDM + tkanina poliestrowa <sup>3)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
<b>NASTAWNIK (03)</b>		
Elementy nastawnika	stal węglowa C45 (1.0503)	
Sprężyny	stal sprężynowa 60Si7	

<sup>3)</sup> inne materiały - w zależności od rodzaju czynnika.

## CIŚNIENIE NOMINALNE, TEMPERATURY I CIŚNIENIA ROBOCZE



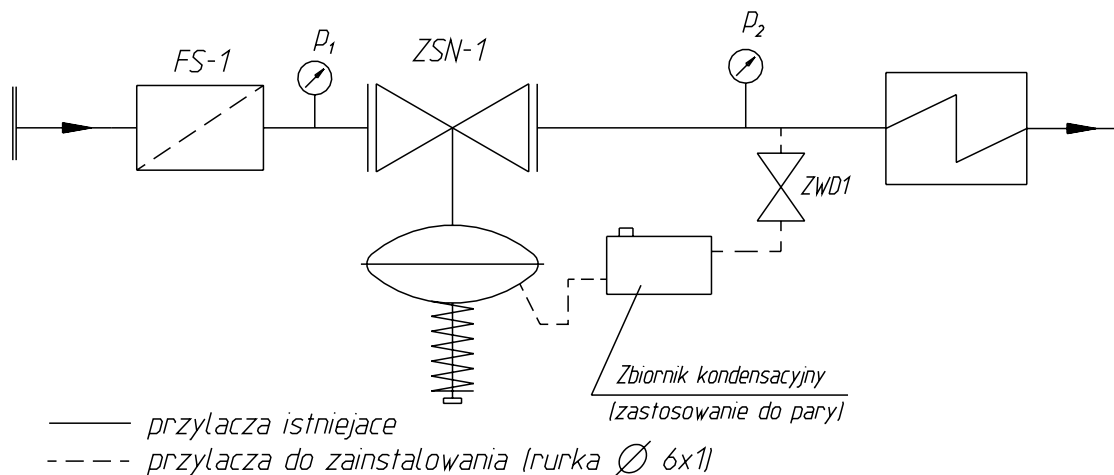
## WYKRES PRZEPŁYWU DLA WODY



## MONTAŻ

Regulator należy montować na rurociągu poziomym. Kierunek przepływu musi być zgodny ze wskazaniem strzałki na korpusie. Przy temperaturze przepływającego czynnika poniżej 130°C położenie regulatora jest dowolne, a przy temperaturze wyższej, zalecane jest montowanie zespołem nastawnika (03) w dół. Dla zapewnienia poprawnej pracy regulatora należy stosować przed nim filtr siatkowy FS1, a w miejscu poboru impulsu - zawór dławiący ZWD 1. W regulatorach do pary wymagane jest stosowanie zbiornika kondensacyjnego.

## PRZYKŁAD STOSOWANIA



## URZĄDZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE

### Dostarczane z wyrobem:

- nakrętka i pierścień zacinający do rurki impulsowej,

### Na zamówienie:

- filtr siatkowy FS1,
- łącznik prosty do rurek  $\varnothing$  6x1,
- łącznik kolankowy do rurek  $\varnothing$  6x1,
- króciec podłączeniowy NPT 1/4"
- rurka impulsowa  $\varnothing$  6x1,
- klucz do regulacji nastaw,
- zbiornik kondensacyjny,
- zawór dławiący ZWD 1.

## SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać: nazwę i oznaczenie regulatora ZSN 1.1 lub ZSN 1.2, średnicę nominalną DN, ciśnienie nominalne PN, współczynnik przepływu  $K_{vs}$ , materiał korpusu, zakres nastaw, rodzaj zamknięcia (tylko przy zamówieniu wykonania szczelnego).

Przykład zamówienia:

**Regulator ciśnienia ZSN 1.2 - DN 40; PN 25;  $K_{vs}$  20; żeliwo sferoidalne; 100...400 kPa; szczelny.**

## REGULATOR CIŚNIENIA BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA TYP ZSN 2

### ZASTOSOWANIE:

Regulatory są przeznaczone do regulacji zadanego ciśnienia w instalacji technologicznej połączonej z wylotem zaworu regulatora. Stosowane są w systemach ciepłowniczych i procesach przemysłowych przy przepływie wody zimnej i gorącej o temperaturze do 150°C, powietrza i gazów niepalnych do 80°C. Stosowanie innych czynników wymaga uzgodnienia z producentem.

### BUDOWA:

Regulator składa się z trzech, połączonych rozłącznie, głównych zespołów: zaworu (01), siłownika (02) i wzmacniacza (06).

Zawór regulatora, jednogniazdowy z odciążonym grzybem. Przyłącza korpusu zaworu - kołnierzowe, z przylgą według:

PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999 dla PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:2005 dla CL 150; CL 300

Długość budowy według:

PN-EN 60534-3-1:2000 - Szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40;

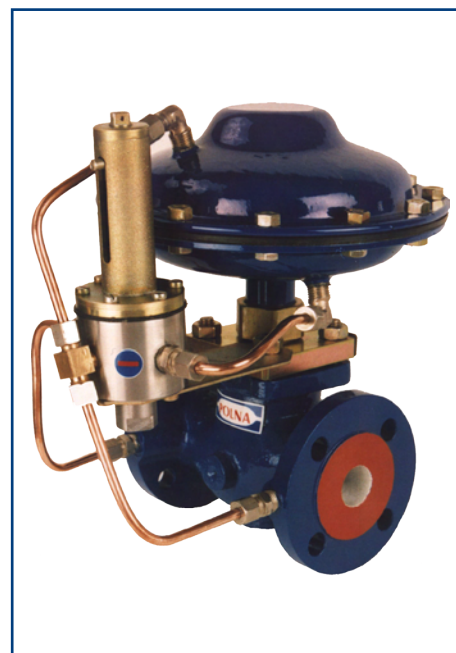
Szereg 37 - dla CL150; Szereg 38 - dla CL300

Szczelność zamknięcia zaworu - pęcherzykowa (VI kl. według

PN-EN 60534-4) - gniazdo „szczelne” - PTFE lub VMQ (ECOSIL).

Siłownik membranowy (o powierzchni czynnej membrany 160 cm<sup>2</sup>) z obudowami skręcanymi śrubami i zamontowaną wewnątrz sprężyną o napięciu wstępnym 20 [kPa] dla zaworów DN15...32 i 50 [kPa] dla zaworów DN40 i 50.

Wzmacniacz typu membranowego zawiera nastawnik wartości ciśnienia regulowanego.



### WYKONANIA:

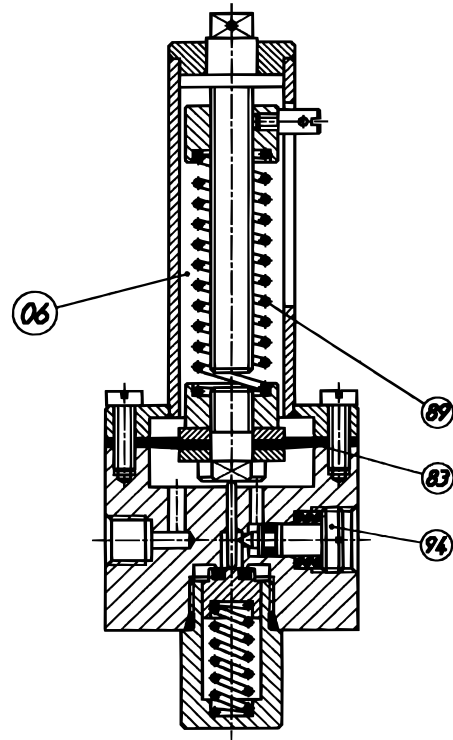
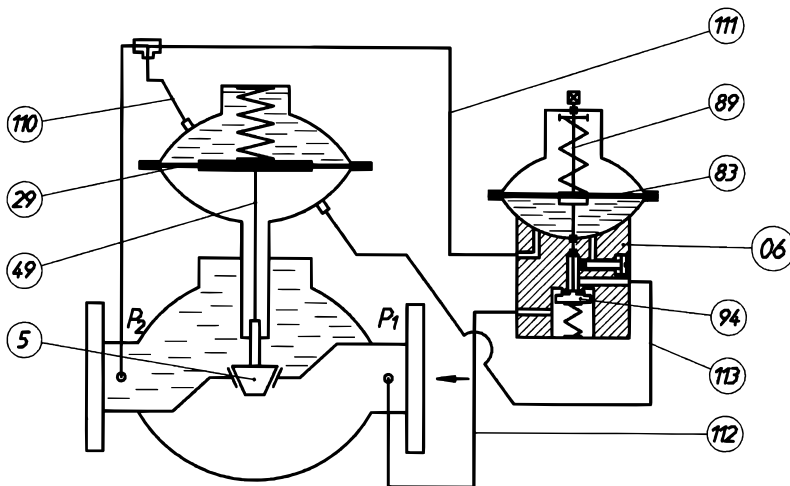
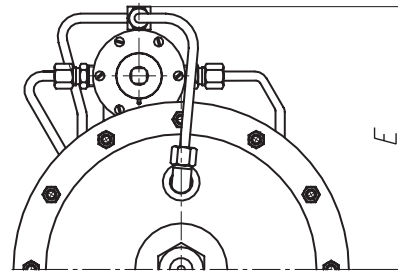
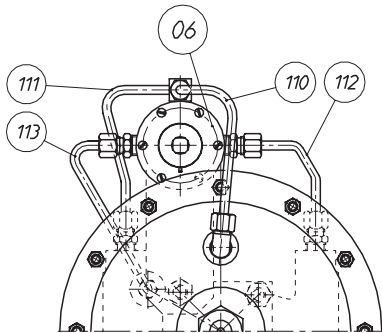
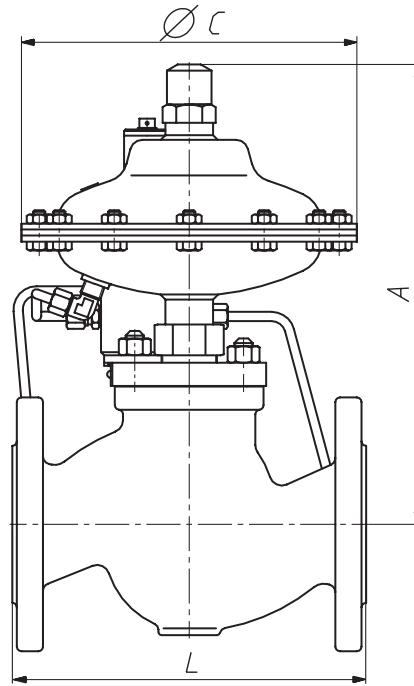
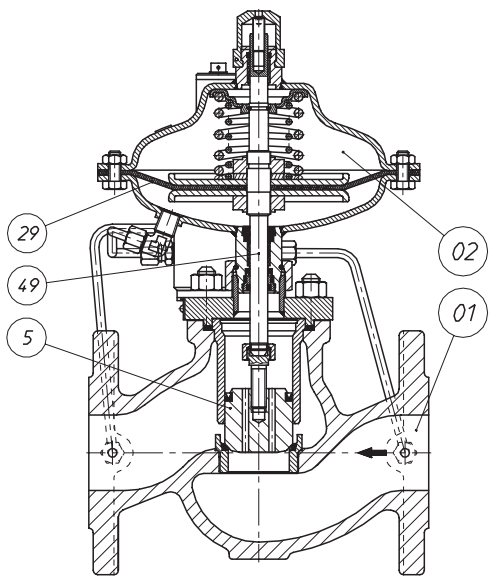
Ze względu na odporność elementów siłownika na korozję:

- wykonanie standardowe (ZSN 2.1) - stal węglowa z powłokami ochronnymi,
- wykonanie specjalne (ZSN 2.2) - stal kwasoodporna.

### ZASADA DZIAŁANIA:

Zawór regulatora jest zamknięty w stanie bez energii. Włączenie regulatora do układu powoduje jego otwarcie. Regulowane ciśnienie podawane jest przewodem impulsowym (110) do komory siłownika (02) nad membranę (29) oraz przewodem impulsowym (111) do wzmacniacza (06) pod membranę (83). Ciśnienie z przed zaworu jest przekazywane przewodem (112) do wzmacniacza i przez dzielnik ciśnienia (94) przewodem (113) pod membranę siłownika. Oba ciśnienia pobierane są przewodami impulsowymi (112) i (111) bezpośrednio z wlotowego i wylotowego kołnierza zaworu. Wzrost regulowanego ciśnienia ponad wartość zadaną ustawioną za pomocą napięcia sprężyny (89) we wzmacniaczu (06) powoduje wzrost ciśnienia w komorze siłownika nad membranę (29), przesunięcie trzpienia siłownika (49) i przemykanie grzyba zaworu (5) do momentu, w którym wartość ciśnienia regulowanego osiągnie wartość zadaną na wzmacniaczu. Dla zapewnienia poprawnego działania regulatora wymagana jest minimalna wartość różnicy ciśnień na zaworze równa dwukrotnej wartości napięcia wstępnego sprężyny w siłowniku: 40 [kPa] lub 100 [kPa]

# WYMIARY I MASY



DN	A	C	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	E	L	Masa [kg]
15	279	215	160	165	130	8,8
20					150	9,9
25					160	10,4
32	294			170	180	13,4
40	299			175	200	15,5
50	304			230	19,3	

## DANE TECHNICZNE

DN		15	20	25	32	40	50
$K_{vs}^{1)}$ [m <sup>3</sup> /h]	przepływ pełny	3,2	5	8	12,5	20	32
	przepływ zredukowany	1	1,6	2,5	5	8	12,5
		2,5	3,2	5			
Skok [mm]		6			8		
Współczynnik głośności Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4
Charakterystyka regulacji		całkująca					
Zakresy nastaw [kPa]		10...100; 40...400; 100...1000					
Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		12					
Minimalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		0,4			1		
Ciśnienie nominalne zaworu		korpus zaworu z żeliwa szarego			PN 16		
		korpus zaworu z żeliwa sferoidalnego			PN 16; PN 25; PN 40		
		korpus zaworu ze staliwa węglowego i kwasoodpornego			PN 16; PN 25; PN 40		
Maksymalna temperatura czynnika [°C]		woda			150		
		gazy			80		

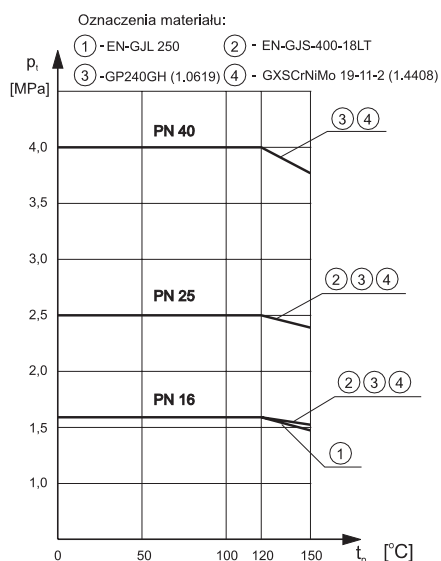
<sup>1)</sup> inne współczynniki  $K_{vs}$  - na zamówienie.

## MATERIAŁY wg PN

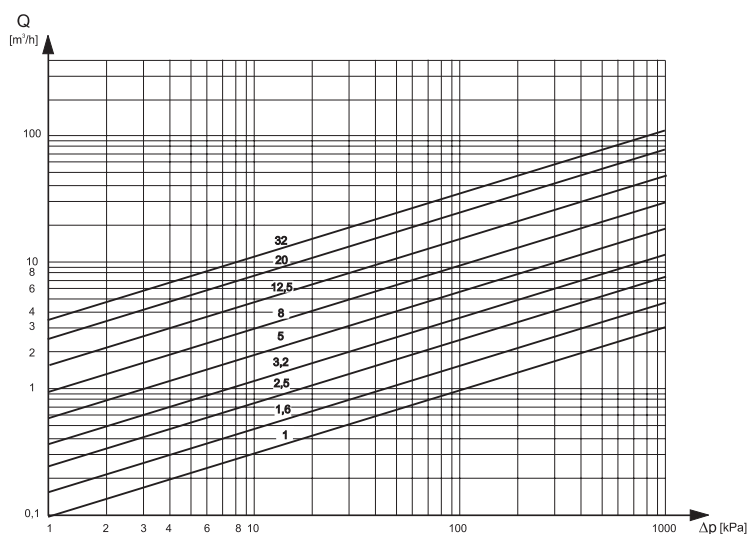
Regulator	ZSN 2.1	ZSN 2.2
	ZAWÓR (01)	
Korpus	żeliwo szare EN-GJL-250 żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18LT staliwo węglowe GP240GH (1.0619) staliwo kwasoodporne GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Grzyb i gniazdo	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Tuleja prowadząca		
	SIŁOWNIK (02)	
Obudowa, płyta membrany	stal węglowa S235JRG2C (1.0122)	stal kwasoodporna X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Trzpień	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Membrana	EPDM + tkanina poliestrowa <sup>2)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>2)</sup>	
	WZMACNIACZ (06)	
Elementy wzmacniacza	stal kwasoodporna X6CrNiTi 18-10 (1.4541)	
Sprężyny	stal sprężynowa 12R10	
Membrana	EPDM + tkanina poliestrowa <sup>2)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>2)</sup>	

<sup>2)</sup> inne materiały - w zależności od rodzaju czynnika.

## CIŚNIENIE NOMINALNE, TEMPERATURY I CIŚNIENIA ROBOCZE



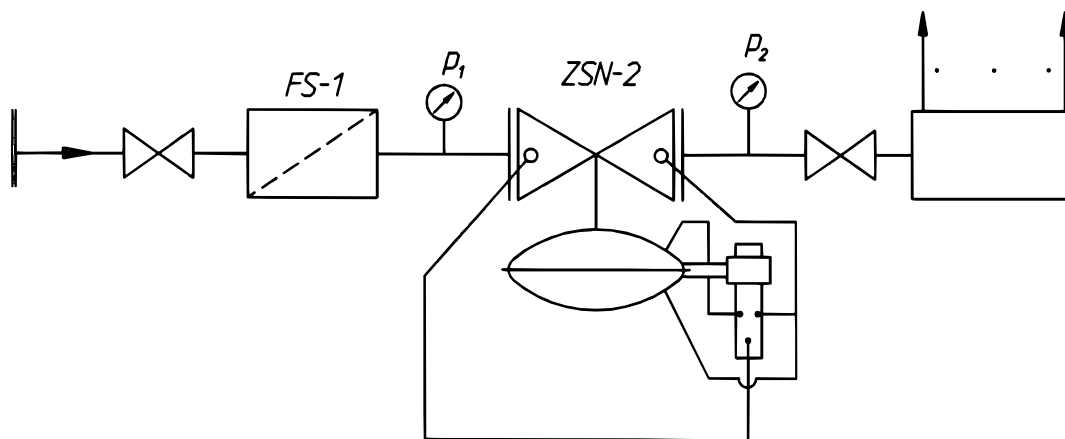
## WYKRES PRZEPEŁYWU DLA WODY



## MONTAŻ

Regulator należy montować na rurociągu poziomym. Kierunek przepływu musi być zgodny ze wskazaniem strzałki na korpusie. Przy temperaturze przepływającego czynnika poniżej 100°C położenie regulatora jest dowolne, a przy temperaturze wyższej, zalecane jest montowanie zespołem siłownika (02) w dół. Dla zapewnienia poprawnej pracy regulatora należy stosować przed nim filtr siatkowy FS1.

## PRZYKŁAD STOSOWANIA



## URZĄDZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE

### Na zamówienie:

- filtr siatkowy FS1,
- łącznik prosty do rurek  $\varnothing 6 \times 1$ ,
- złączka kolankowa do rurek  $\varnothing 6 \times 1$ ,
- klucz do regulacji nastaw,

## SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać: nazwę i oznaczenie regulatora ZSN 2.1 lub ZSN 2.2, średnicę nominalną DN, ciśnienie nominalne PN, współczynnik przepływu  $K_{vs}$ , materiał korpusu, zakres nastaw.

Przykład zamówienia:

**Regulator ciśnienia ZSN 1.2 - DN 25; PN 16;  $K_{vs}$  5; żeliwo sferoidalne; 40...100 kPa.**

## REGULATOR CIŚNIENIA BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA TYP ZSN 3

### ZASTOSOWANIE:

Regulatory są przeznaczone do regulacji zadanego ciśnienia w instalacji technologicznej połączonej z wlotem zaworu regulatora. Stosowane są w systemach ciepłowniczych i procesach przemysłowych przy przepływie wody zimnej i gorącej, pary wodnej, powietrza i gazów niepalnych. Stosowanie innych czynników wymaga uzgodnienia z producentem.

### BUDOWA:

Regulator składa się z trzech, połączonych rozłącznie, głównych zespołów: zaworu (01), siłownika (02) i nastawnika (03).

Zawór regulatora, jednogniazdowy z odciążonym grzybem. Przyłącza korpusu zaworu - kołnierzowe, z przylgą według:

PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999 dla PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:2005 dla CL 150; CL 300

Długość budowy według:

PN-EN 60534-3-1:2000 - Szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40;

Szereg 37 - dla CL150; Szereg 38 - dla CL300

Szczelność zamknięcia zaworu - pęcherzykowa (VI kl. według

PN-EN 60534-4) - gniazdo „uszczelnienie” - PTFE lub VMQ (ECOSIL).

Siłownik membranowy (o powierzchni czynnej membrany 80 cm<sup>2</sup>) z obudowami ściskanymi obejmą lub siłownik (o powierzchni czynnej membrany 160 cm<sup>2</sup>) z obudowami skręcanymi śrubami.

Nastawnik wartości regulowanego ciśnienia z kombinacją trzech sprężyn napięciem wstępnym zamocowany współosiowo z zaworem i siłownikiem.



### WYKONANIA:

Ze względu na odporność elementów siłownika na korozję:

- wykonanie standardowe (ZSN 3.1) - stal węglowa z powłokami ochronnymi,
- wykonanie specjalne (ZSN 3.2) - stal kwasoodporna.

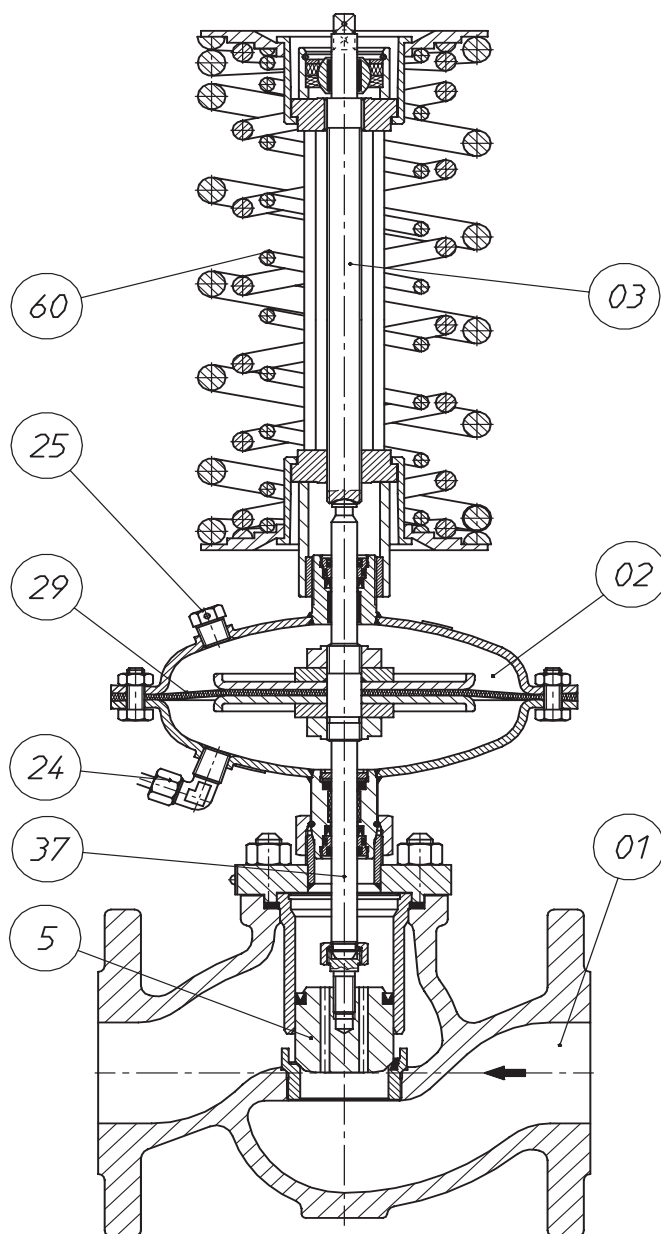
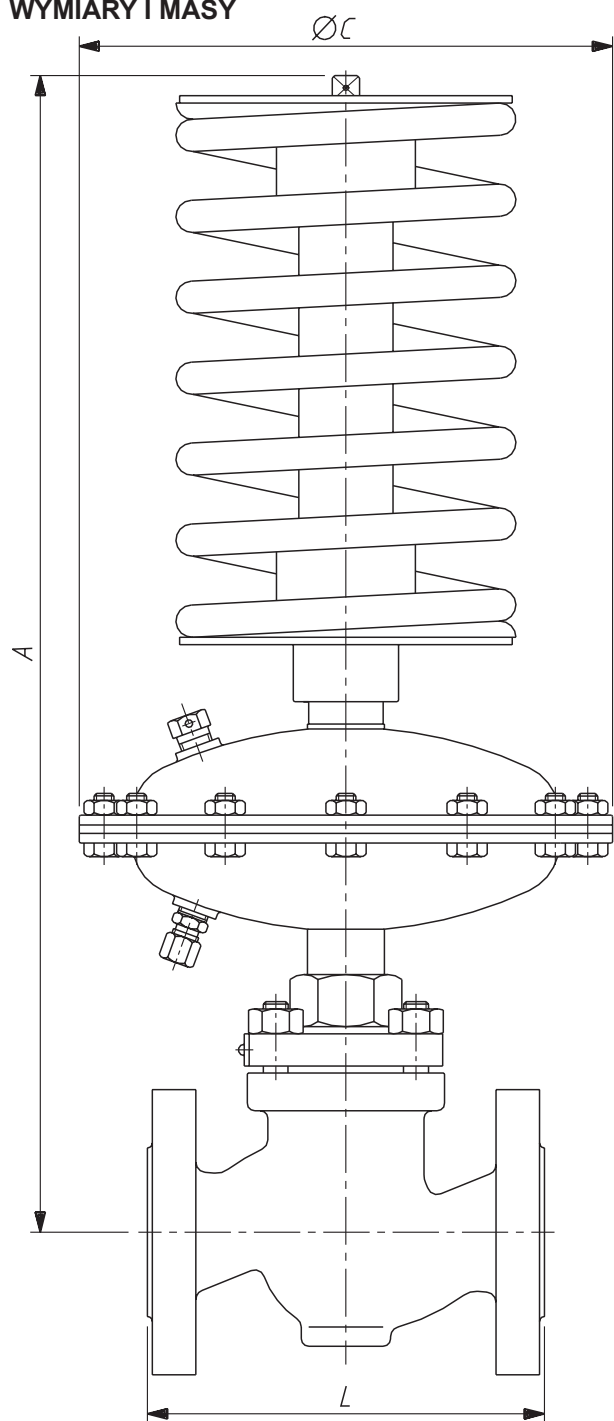
### ZASADA DZIAŁANIA:

Zawór regulatora jest zamknięty w stanie bez energii. Regulowane ciśnienie jest podawane przewodem impulsowym przez łącznik (24) pod membranę (29) siłownika (02). Druga komora siłownika połączona jest przez korek odpowietrzający (25) z atmosferą. Wzrost regulowanego ciśnienia ponad wartość zadaną, ustawioną za pomocą napięcia zespołu sprężyn (60) w nastawniku (03) powoduje ugięcie membrany, przesunięcie trzpienia (37) siłownika i otwieranie grzyba (5) zaworu do momentu, w którym wartość regulowanego ciśnienia osiągnie wartość zadaną na nastawniku.

Punkt poboru impulsu regulowanego ciśnienia powinien być usytuowany przed wlotem zaworu regulatora.



WYMIARY I MASY



WYMIARY I MASY

DN	A	L	Masa zaworu (01)
	[mm]		[kg]
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100		350	44
125	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych		
150			

Zakres nastaw [kPa]	C [mm]	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Masa		
			Siłownik (02)	Nastawnik (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
40...160	215	160	4,4	3,2	3,6
100...400				5,6	7,1
200...800	150	80	2,4	6,8	8,5
280...1120					
inne zakresy nastaw dostępne na zamówienie					

## DANE TECHNICZNE

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150		
$K_{vs}^{1)}$ [m <sup>3</sup> /h]	przepływ pełny	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych			
	przepływ zredukowany	1	1,6	2,5	5	8	12,5	20	32	50				
Skok [mm]		6			8			12		14				
Współczynnik głośności Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35					
Charakterystyka regulacji		proporcjonalna												
Zakresy nastaw [kPa] <sup>2)</sup>		40...160;			100...400;		200...800;		280...1120					
Maksymalne ciśnienie w komorze siłownika [bar]		20												
Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		12						10						
Ciśnienie nominalne zaworu		korpus zaworu z żeliwa szarego						PN 16						
		korpus zaworu z żeliwa sferoidalnego						PN 16; PN 25; PN 40						
		korpus zaworu ze staliwa węglowego i kwasoodpornego						PN 16; PN 25; PN 40						
Maksymalna temperatura czynnika [°C]		para wodna						200						
		woda												
		gazy						80						

<sup>1)</sup> inne współczynniki  $K_{vs}$  - na zamówienie.

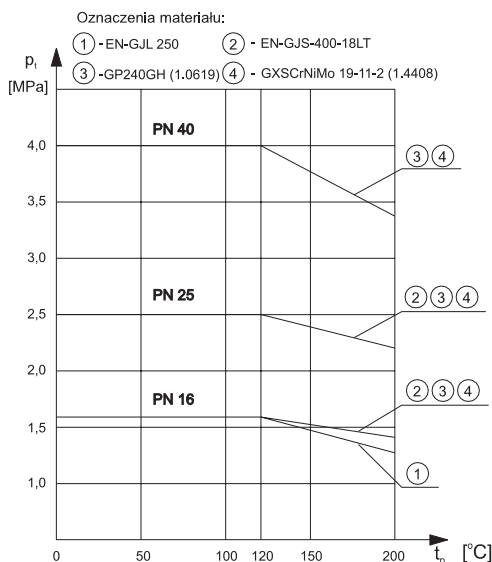
<sup>2)</sup> inne zakresy - na zamówienie.

## MATERIAŁY wg PN

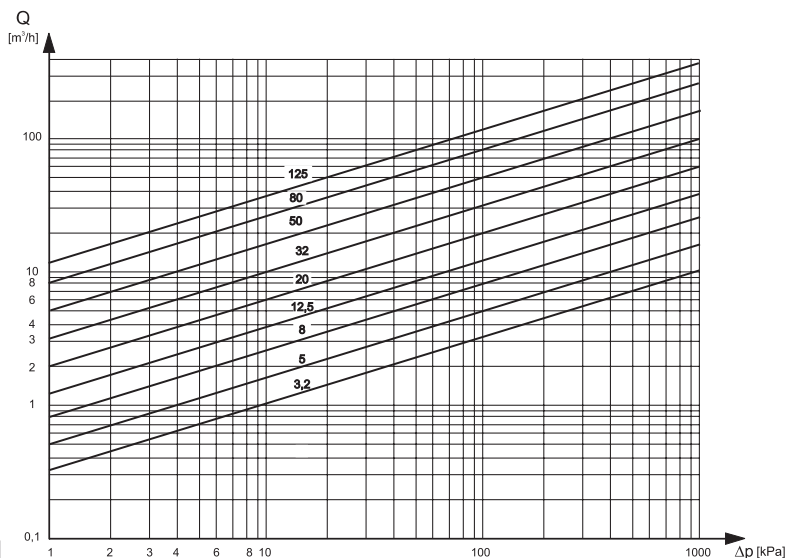
Regulator	ZSN 3.1	ZSN 3.2
	ZAWÓR (01)	
Korpus	żeliwo szare EN-GJL-250 żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18LT staliwo węglowe GP240GH (1.0619) staliwo kwasoodporne GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Grzyb i gniazdo	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Tuleja prowadząca		
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
	SIŁOWNIK (02)	
Obudowa	stal węglowa S235JRG2C (1.0122)	stal kwasoodporna X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Trzpień	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Membrana	EPDM + tkanina poliestrowa <sup>3)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
	NASTAWNIK (03)	
Elementy nastawnika	stal węglowa C45 (1.0503)	
Sprężyny	stal sprężynowa 60Si7	

<sup>3)</sup> inne materiały - w zależności od rodzaju czynnika.

## CIŚNIENIE NOMINALNE, TEMPERATURY I CIŚNIENIA ROBOCZE



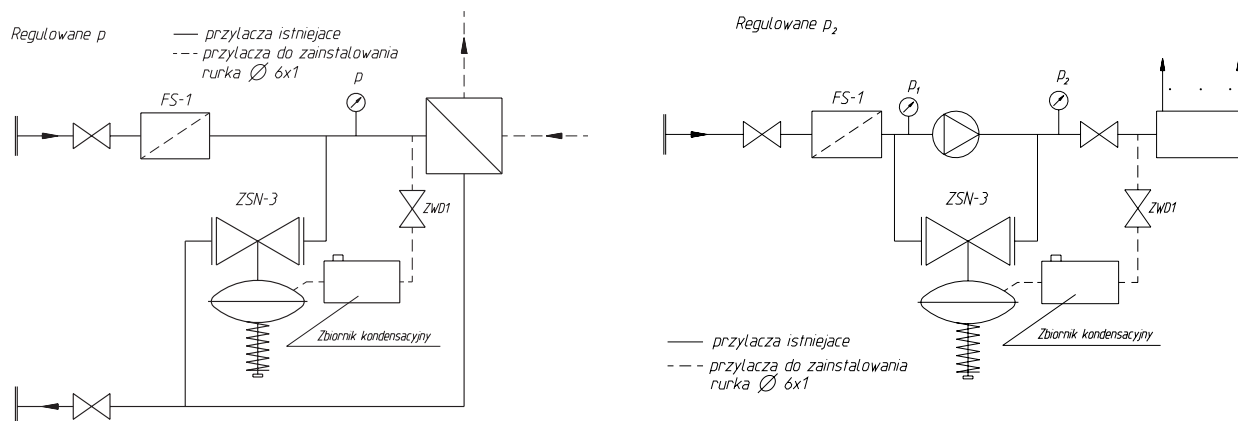
## WYKRES PRZEŁYWU DLA WODY



## MONTAŻ

Regulator należy montować na rurociągu poziomym. Kierunek przepływu musi być zgodny ze wskazaniem strzałki na korpusie. Przy temperaturze przepływającego czynnika poniżej 130°C położenie regulatora jest dowolne, a przy temperaturze wyższej, zalecane jest montowanie zespołem nastawnika (03) w dół. Dla zapewnienia poprawnej pracy regulatora należy stosować przed nim filtr siatkowy FS1, a w miejscu poboru impulsu - zawór dławiący ZWD 1. W przypadku wykorzystania regulatora do pary wymagane jest stosowanie zbiornika kondensacyjnego.

## PRZYKŁAD STOSOWANIA



## URZĄDZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE

### Dostarczane z wyrobem:

- nakrętka i pierścień zacinający do rurki impulsowej,

### Na zamówienie:

- filtr siatkowy FS1,  
- łącznik prosty do rurek  $\varnothing 6 \times 1$ ,  
- króciec podłączeniowy NPT 1/4"  
- rurka impulsowa  $\varnothing 6 \times 1$ ,  
- klucz do regulacji nastaw,  
- zbiornik kondensacyjny,  
- zawór dławiący ZWD 1.

## SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać: nazwę i oznaczenie regulatora ZSN3.1 lub ZSN3.2, średnicę nominalną DN, ciśnienie nominalne PN, współczynnik przepływu  $K_{VS}$ , materiał korpusu, zakres nastaw.

Przykład zamówienia:

**Regulator ciśnienia ZSN 3.1 - DN 32; PN 16;  $K_{VS}$  8; żeliwo sferoidalne; 200...800 kPa.**

## REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA TYP ZSN 5

### ZASTOSOWANIE:

Regulatory są przeznaczone do regulacji zadanej różnicy ciśnień w instalacji technologicznej połączonej z wylotem lub wlotem zaworu regulatora. Stosowane są w systemach ciepłowniczych i procesach przemysłowych przy przepływie wody zimnej i gorącej, pary wodnej, powietrza i gazów niepalnych. Stosowanie innych czynników wymaga uzgodnienia z producentem.

### BUDOWA:

Regulator składa się z trzech połączonych rozłącznie głównych zespołów: zaworu (01), siłownika (02) i nastawnika (03).

Zawór regulatora, jednogniazdowy z odciążonym grzybem. Przyłącza korpusu zaworu - kołnierzowe, z przylgą według:

PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999 dla PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:2005 dla CL 150; CL 300

Długość budowy według:

PN-EN 60534-3-1:2000 - Szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40;

Szereg 37 - dla CL150; Szereg 38 - dla CL300

Siłownik membranowy (o powierzchni czynnej membrany 160 cm<sup>2</sup>, 320 cm<sup>2</sup>) z obudowami skręcanymi śrubami.

Nastawnik wartości regulowanej różnicy ciśnień zamocowany współosiowo z zaworem i siłownikiem z napięciem wstępnym sprężyny.



### WYKONANIA:

Ze względu na klasę szczelności zamknięcia zaworu:

- poniżej 0,01%  $K_{vs}$  (IV kl. wg PN-EN 60534-4) - gniazdo „twarde”,
- pęcherzykowa (VI kl. wg PN-EN 60534-4) - gniazdo „miękkie” - PTFE lub VMQ (ECOSIL).

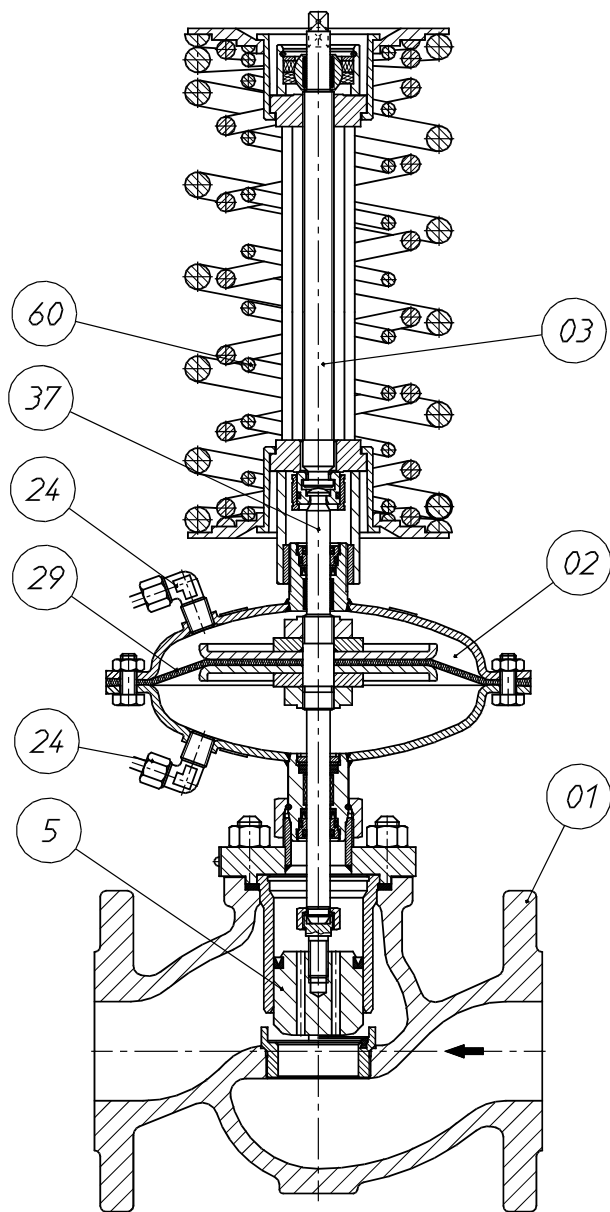
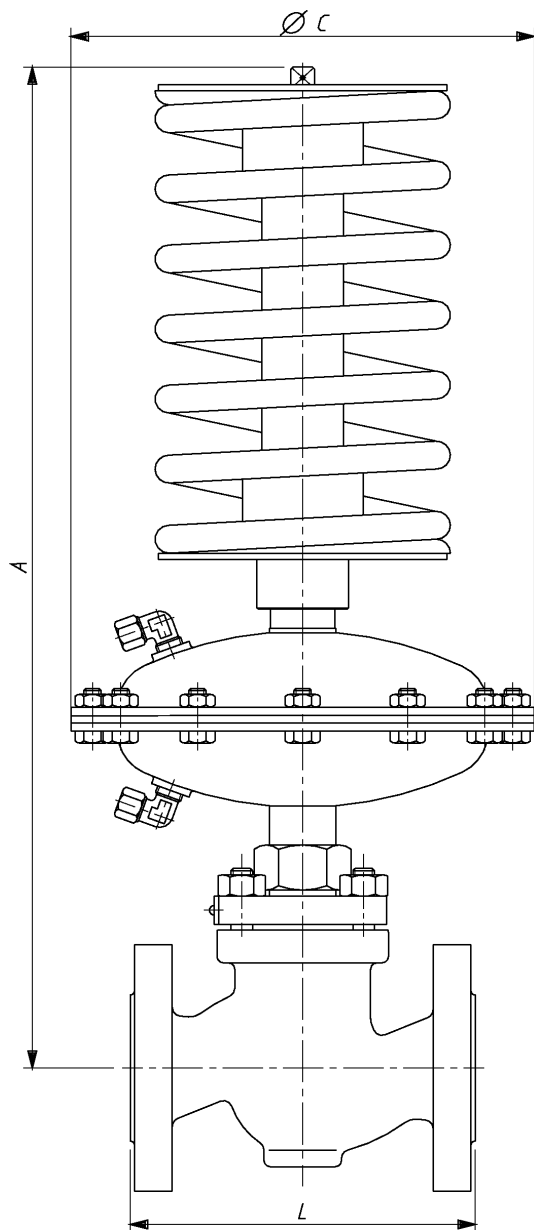
Ze względu na odporność elementów siłownika na korozję:

- wykonanie standardowe (ZSN 5.1) - stal węglowa z powłokami ochronnymi,
- wykonanie specjalne (ZSN 5.2) - stal kwasoodporna.

### ZASADA DZIAŁANIA:

Zawór regulatora jest otwarty w stanie bez energii. Impuls wyższego ciśnienia, regulowanej różnicy ciśnień jest podawany przewodem impulsowym przez łącznik (24) nad membranę (29) siłownika (02) od strony nastawnika (03). Impuls niższego ciśnienia, regulowanej różnicy ciśnień jest podawany przewodem impulsowym przez łącznik (24) pod membranę. Wzrost regulowanej różnicy ciśnień ponad wartość zadaną, ustawioną za pomocą napięcia sprężyny (60) w nastawniku (03) powoduje ugięcie membrany, przesunięcie trzpienia (37) siłownika i przemykanie grzyba (5) zaworu do momentu, w którym wartość regulowanej różnicy ciśnień osiągnie wartość zadaną na nastawniku. Jeżeli regulator zabudowany jest na rurociągu zasilającym instalację, punkty poboru impulsów regulowanej różnicy ciśnień powinny być usytuowane za wylotem z zaworu regulatora. Natomiast przy zabudowie regulatora na rurociągu powrotnym z instalacji punkty poboru impulsów regulowanej różnicy ciśnień powinny być usytuowane przed wlotem do zaworu regulatora.

# WYMIARY I MASY



DN	A		Masa zaworu (01) [kg]
	[mm]		
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100		350	44
125	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych		
150			

Zakres nastaw [kPa]	C [mm]	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Masa		
			Siłownik (02)	Nastawnik (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
10...40	282	320	9,1	2,4	2,8
20...80				3,2	3,6
40...160	215	160	4,4	5,0	6,3
80...320					

inne zakresy nastaw dostępne na zamówienie

## DANE TECHNICZNE

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150		
$K_{vs}^{1)}$ [m <sup>3</sup> /h]	przepływ pełny	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych			
	przepływ zredukowany	1 2,5	1,6 3,2	2,5 5	5	8	12,5	20	32	50				
Skok [mm]		6			8			12		14				
Współczynnik głośności Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35					
Charakterystyka regulacji		proporcjonalna												
Zakresy nastaw [kPa] <sup>2)</sup>		10...40; 20...80; 40...160; 80...320												
Maksymalne ciśnienie w komorze siłownika [bar]		20												
Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		12						10						
Ciśnienie nominalne zaworu		korpus zaworu z żeliwa szarego						PN 16						
		korpus zaworu z żeliwa sferoidalnego						PN 16; PN 25; PN 40						
		korpus zaworu ze staliwa węglowego i kwasoodpornego						PN 16; PN 25; PN 40						
Maksymalna temperatura czynnika [°C]		para wodna						200						
		woda												
		gazy						80						

<sup>1)</sup> inne współczynniki  $K_{vs}$  - na zamówienie.

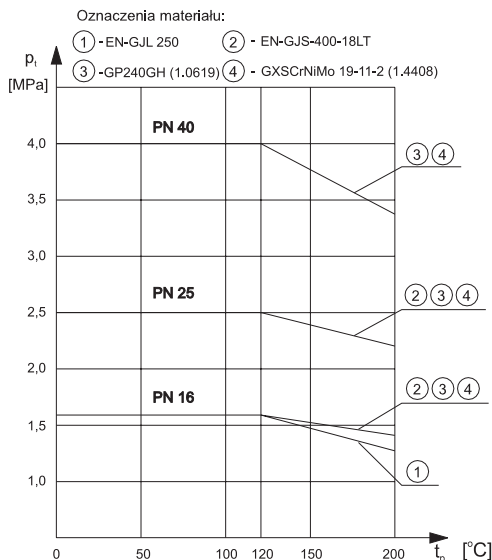
<sup>2)</sup> inne zakresy - na zamówienie.

## MATERIAŁY wg PN

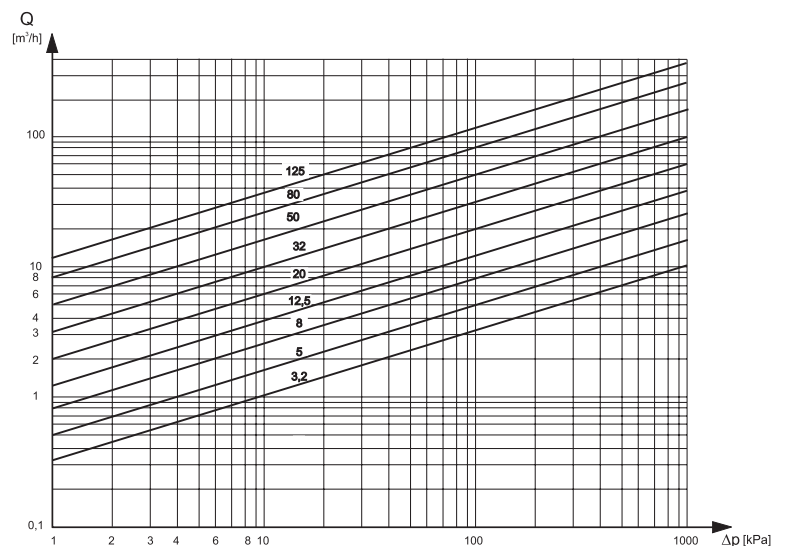
Regulator	ZSN 5.1	ZSN 5.2
	ZAWÓR (01)	
Korpus	żeliwo szare EN-GJL-250 żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18LT staliwo węglowe GP240GH (1.0619) staliwo kwasoodporne GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Grzyb i gniazdo	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Tuleja prowadząca		
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
	SIŁOWNIK (02)	
Obudowa	stal węglowa S235JRG2C (1.0122)	stal kwasoodporna X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Trzpień	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Membrana	EPDM + tkanina poliestrowa <sup>3)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
	NASTAWNIK (03)	
Elementy nastawnika	stal węglowa C45 (1.0503)	
Sprężyny	stal sprężynowa 60Si7	

<sup>3)</sup> inne materiały - w zależności od rodzaju czynnika.

## CIŚNIENIE NOMINALNE, TEMPERATURY I CIŚNIENIA ROBOCZE



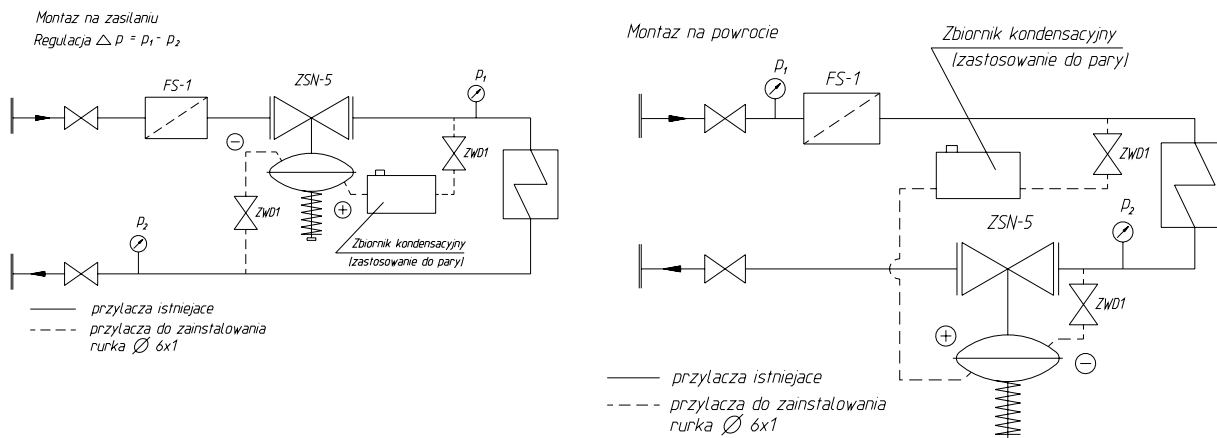
## WYKRES PRZEPEŁYWU DLA WODY



## MONTAŻ

Regulator należy montować na rurociągu poziomym. Kierunek przepływu musi być zgodny ze wskazaniem strzałki na korpusie. Przy temperaturze przepływającego czynnika poniżej 130°C położenie regulatora jest dowolne, a przy temperaturze wyższej, zalecane jest montowanie zespołem nastawnika (03) w dół. Dla zapewnienia poprawnej pracy regulatora należy stosować przed nim filtr siatkowy FS1, a w miejscu poboru impulsu - zawór dławiący ZWD 1. W przypadku wykorzystania regulatora do pary wymagane jest stosowanie zbiornika kondensacyjnego.

## PRZYKŁAD STOSOWANIA



## URZĄDZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE

### Dostarczane z wyrobem:

- nakrętka i pierścień zacinający do rurki impulsowej,

### Na zamówienie:

- filtr siatkowy FS1,
- łącznik prosty do rurek  $\varnothing$  6x1,
- króciec podłączeniowy NPT 1/4"
- rurka impulsowa  $\varnothing$  6x1,
- klucz do regulacji nastaw,
- zbiornik kondensacyjny,
- zawór dławiący ZWD 1.

## SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać: nazwę i oznaczenie regulatora ZSN5.1 lub ZSN5.2, średnicę nominalną DN, ciśnienie nominalne PN, współczynnik przepływu  $K_{vs}$ , materiał korpusu, zakres nastaw, rodzaj zamknięcia (tylko przy zamówieniu wykonania szczelnego).

Przykład zamówienia:

**Regulator różnicy ciśnień ZSN 5.2 - DN50; PN16;  $K_{vs}$  32; żeliwo sferoidalne; 40...160 kPa; szczelny.**

## REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA Z OGRANICZNIKIEM PRZEPŁYWU TYP ZSN 6

### ZASTOSOWANIE:

Regulatory są przeznaczone do regulacji zadanej różnicy ciśnień w instalacji technologicznej połączonej z wlotem zaworu regulatora. Stosowane są w systemach ciepłowniczych i procesach przemysłowych przy przepływie wody zimnej i gorącej, pary wodnej, powietrza i gazów niepalnych. Stosowanie innych czynników wymaga uzgodnienia z producentem.

### BUDOWA:

Regulator składa się z trzech, połączonych rozłącznie, głównych zespołów: zaworu (01), siłownika (02) i nastawnika (03).

Zawór regulatora, jednogniazdowy z odciążonym grzybem oraz nastawnikiem wartości zadanej natężenia przepływu w postaci płynnie ustawianej przesłony.

Przyłącza korpusu zaworu - kołnierzowe, z przylgą według:

PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999 dla PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:2005 dla CL 150; CL 300

Długość budowy według:

PN-EN 60534-3-1:2000 - Szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40;

Szereg 37 - dla CL150; Szereg 38 - dla CL300

Siłownik membranowy (o powierzchni czynnej membrany 160 cm<sup>2</sup>, 320 cm<sup>2</sup>) z obudowami skręcanymi śrubami.

Nastawnik wartości regulowanej różnicy ciśnień zamocowany współosiowo z zaworem i siłownikiem z napięciem wstępnym sprężyny.

### WYKONANIA:

Ze względu na klasę szczelności zamknięcia zaworu:

- poniżej 0,01%  $K_{vs}$  (IV kl. wg PN-EN 60534-4) - gniazdo „twarde”,
- pęcherzykowa (VI kl. wg PN-EN 60534-4) - gniazdo „miękkie” - PTFE lub VMQ (ECOSIL).

Ze względu na odporność elementów siłownika na korozję:

- wykonanie standardowe (ZSN 6.1) - stal węglowa z powłokami ochronnymi,
- wykonanie specjalne (ZSN 6.2) - stal kwasoodporna.

### ZASADA DZIAŁANIA:

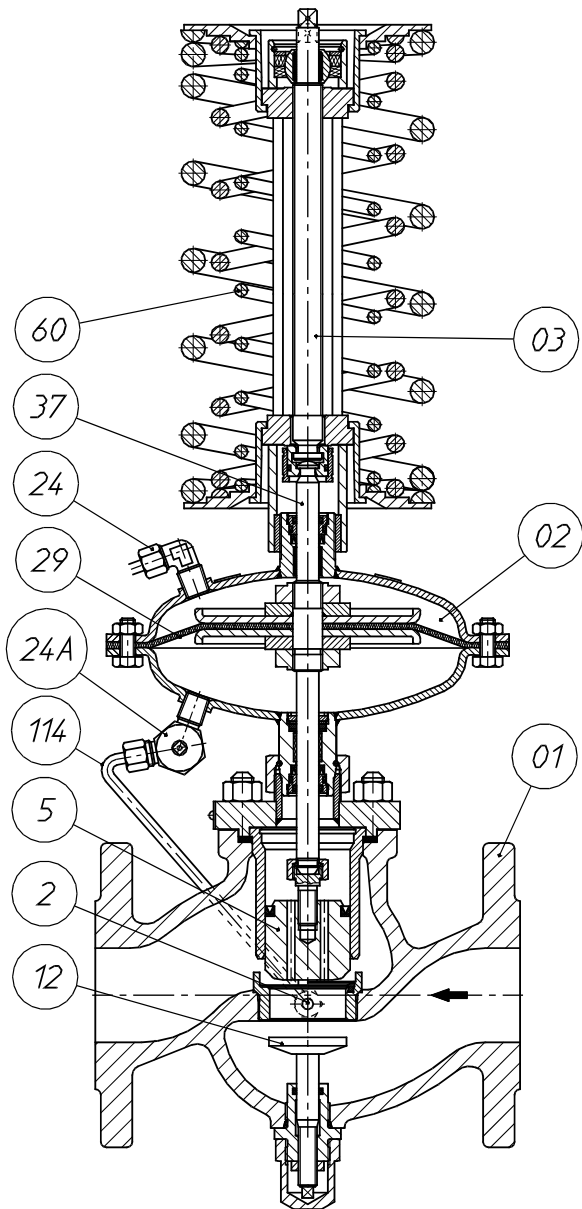
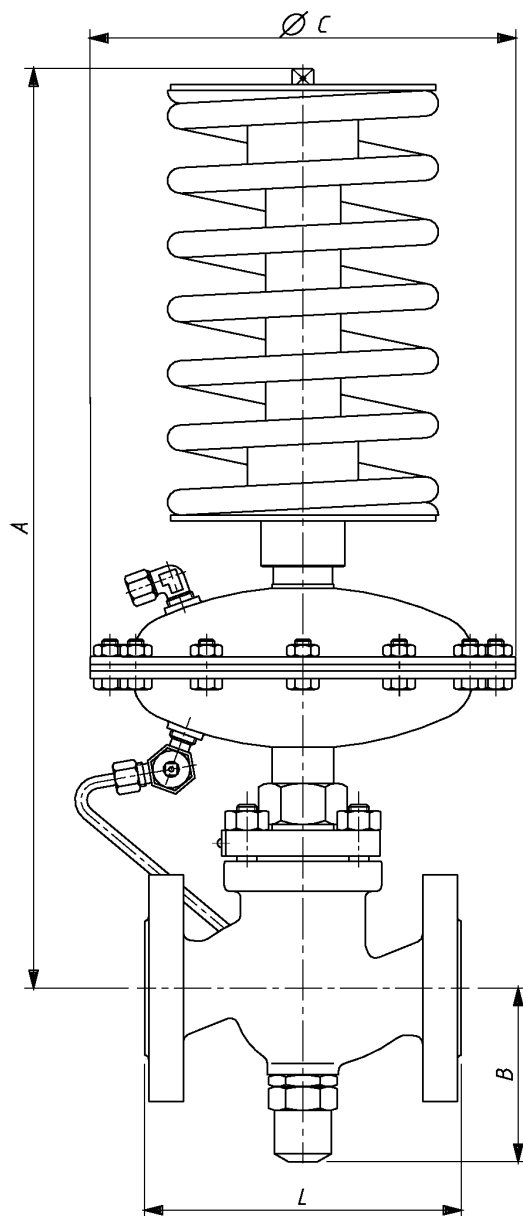
Zawór regulatora jest otwarty w stanie bez energii. Impuls wyższego ciśnienia, regulowanej różnicy ciśnień jest pobierany z przed instalacji podlegającej regulacji, przewodem impulsowym przez łącznik (24) nad membranę (29) siłownika (02). Impuls niższego ciśnienia, regulowanej różnicy ciśnień jest pobierany z za przesłoną (12) ograniczającej przepływ i przez otwór w gnieździe (2) przekazywany przewodem impulsowym (114) pod membranę siłownika. Wzrost regulowanej różnicy ciśnień ponad wartość zadaną, ustawioną za pomocą napięcia sprężyny (60) w nastawniku (03) powoduje ugięcie membrany, przesunięcie trzpienia (37) siłownika i przemykanie grzyba (5) zaworu do momentu, w którym wartość regulowanej różnicy ciśnień osiągnie wartość zadaną na nastawniku.

Wzrost przepływu ponad wartość zadaną ustawioną przesłoną (12) nastawnika przepływu powoduje zwiększenie oporów dławika oraz wzrost różnicy ciśnień w komorach siłownika co w konsekwencji powoduje ugięcie membrany, przesunięcie trzpienia i przemykanie grzyba zaworu do momentu osiągnięcia przepływu nastawionego przesłoną. Zawór dławicowy (24A) umożliwia dławienie i odcięcie przepływu impulsu ciśnienia sterującego, odpowietrzenie komory siłownika jak również chroni membranę siłownika przed uderzeniami hydraulicznymi.





# WYMIARY I MASY



DN	A		Masa zaworu (01) [kg]
	[mm]		
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100		350	44

Zakres nastaw [kPa]	C [mm]	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Masa		
			Siłownik (02)	Nastawnik (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
10...40	282	320	9,1	2,4	2,8
20...80				3,2	3,6
40...160	215	160	4,4	5,0	6,3
80...320					

## DANE TECHNICZNE

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	
$K_{vs}^{1)}$ [m <sup>3</sup> /h]	przepływ pełny	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	
	przepływ zredukowany	1 2,5	1,6 3,2	2,5 5	5	8	12,5	20	32	50	
Skok [mm]		6			8			12		14	
Współczynnik głośności Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35		
Charakterystyka regulacji		proporcjonalna									
Zakresy nastaw [kPa] <sup>2)</sup>		10...40;			20...80;		40...160;		80...320		
Maksymalne ciśnienie w komorze siłownika [bar]		20									
Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		12						10			
Ciśnienie nominalne zaworu		korpus zaworu z żeliwa szarego							PN 16		
		korpus zaworu z żeliwa sferoidalnego							PN 16; PN 25; PN 40		
		korpus zaworu ze stali węglowej i kwasoodpornego							PN 16; PN 25; PN 40		
Maksymalna temperatura czynnika [°C]		para wodna							150		
		woda									
		gazy							80		

<sup>1)</sup> inne współczynniki  $K_{vs}$  - na zamówienie.

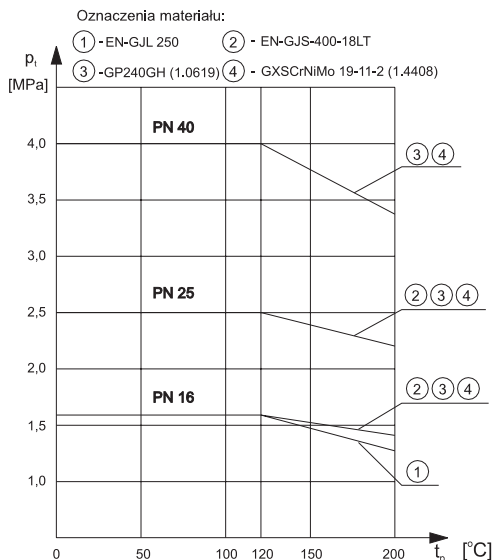
<sup>2)</sup> inne zakresy - na zamówienie.

## MATERIAŁY wg PN

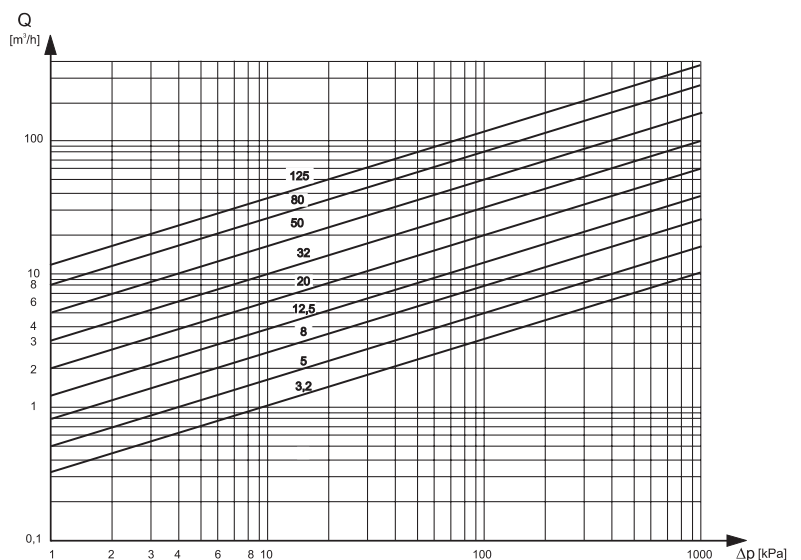
Regulator	ZSN 6.1	ZSN 6.2
	ZAWÓR (01)	
Korpus	żeliwo szare EN-GJL-250 żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18LT staliwo węglowe GP240GH (1.0619) staliwo kwasoodporne GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Grzyb i gniazdo	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Tuleja prowadząca		
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
	SIŁOWNIK (02)	
Obudowa	stal węglowa S235JRG2C (1.0122)	stal kwasoodporna X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Trzpień	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Membrana	EPDM + tkanina poliestrowa <sup>3)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
	NASTAWNIK (03)	
Elementy nastawnika	stal węglowa C45 (1.0503)	
Sprężyny	stal sprężynowa 60Si7	

<sup>3)</sup> inne materiały - w zależności od rodzaju czynnika.

## CIŚNIENIE NOMINALNE, TEMPERATURY I CIŚNIENIA ROBOCZE



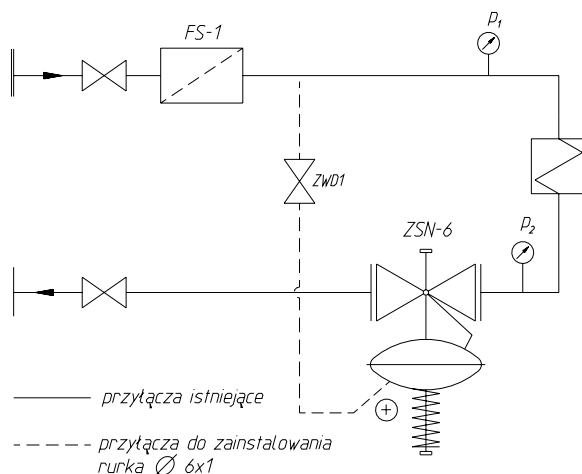
## WYKRES PRZEPLYWU DLA WODY



## MONTAŻ

Regulator należy montować na rurociągu poziomym. Kierunek przepływu musi być zgodny ze wskazaniem strzałki na korpusie. Przy temperaturze przepływającego czynnika poniżej 130°C położenie regulatora jest dowolne, a przy temperaturze wyższej, zalecane jest montowanie zespołem nastawnika (03) w dół. Dla zapewnienia poprawnej pracy regulatora należy stosować przed nim filtr siatkowy FS1, a w miejscu poboru impulsu - zawór dławiący ZWD 1.

## PRZYKŁAD STOSOWANIA



## URZĄDZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE

### Dostarczane z wyrobem:

- nakrętka i pierścień zacinający do rurki impulsowej,

### Na zamówienie:

- filtr siatkowy FS1,  
- łącznik prosty do rurek  $\varnothing 6 \times 1$ ,  
- króciec podłączeniowy NPT 1/4"  
- rurka impulsowa  $\varnothing 6 \times 1$ ,  
- klucz do regulacji nastaw,  
- zawór dławiący ZWD 1.

## SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać: nazwę i oznaczenie regulatora ZSN6.1 lub ZSN6.2, średnicę nominalną DN, ciśnienie nominalne PN, współczynnik przepływu  $K_{VS}$ , materiał korpusu, zakres nastaw, rodzaj zamknięcia (tylko przy zamówieniu wykonania szczelnego).

Przykład zamówienia:

**Regulator różnicy ciśnień ZSN 6.2 - DN65; PN16;  $K_{VS}$  50; żeliwo sferoidalne; 40...160 kPa; szczelny.**

## REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA TYP ZSN 7

### ZASTOSOWANIE:

Regulatory są przeznaczone do regulacji zadanej różnicy ciśnień w instalacji technologicznej połączonej z wlotem zaworu regulatora. Stosowane są w systemach ciepłowniczych i procesach przemysłowych przy przepływie wody zimnej i gorącej, pary wodnej, powietrza i gazów niepalnych. Stosowanie innych czynników wymaga uzgodnienia z producentem.

### BUDOWA:

Regulator składa się z trzech, połączonych rozłącznie, głównych zespołów: zaworu (01), siłownika (02) i nastawnika (03).

Zawór regulatora, jednogniazdowy z odciążonym grzybem. Przyłącza korpusu zaworu - kołnierzowe, z przylgą według:

PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999 dla PN10; 16; 25; 40

PN-EN 1759-1:2005 dla CL 150; CL 300

Długość budowy według:

PN-EN 60534-3-1:2000 - Szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40;

Szereg 37 - dla CL150; Szereg 38 - dla CL300

Siłownik membranowy (o powierzchni czynnej membrany 160 cm<sup>2</sup>, 320 cm<sup>2</sup>) z obudowami skręcanymi śrubami.

Nastawnik wartości regulowanej różnicy ciśnień zamocowany współosiowo z zaworem i siłownikiem z napięciem wstępnym sprężyny.



### WYKONANIA:

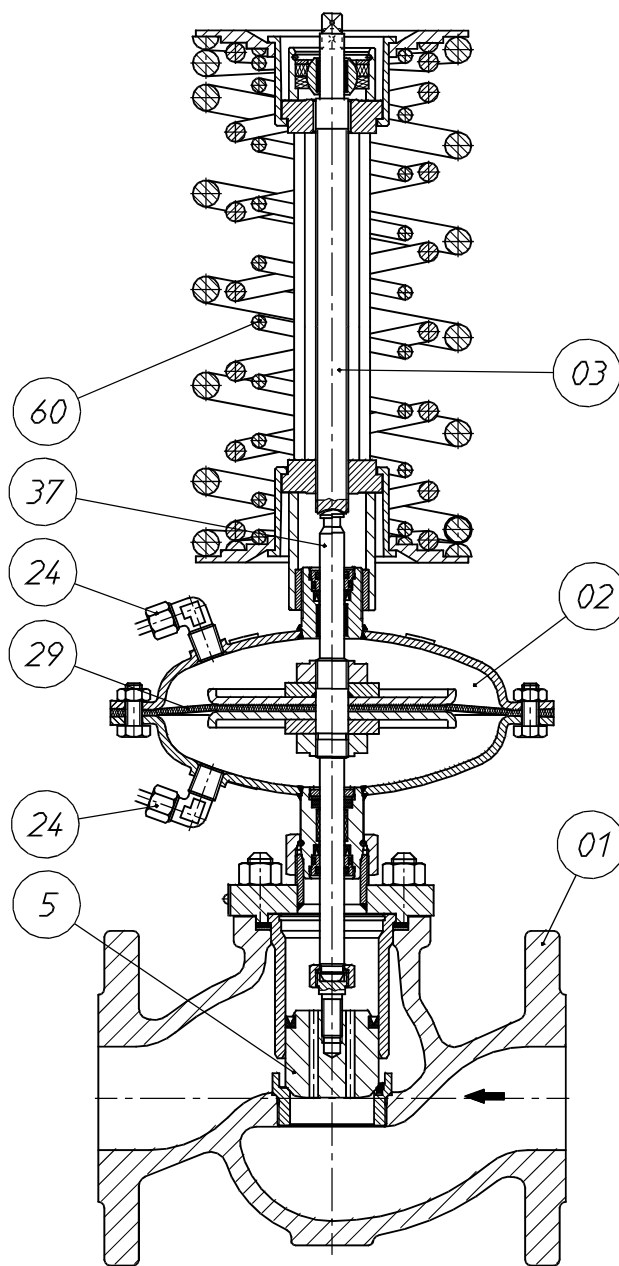
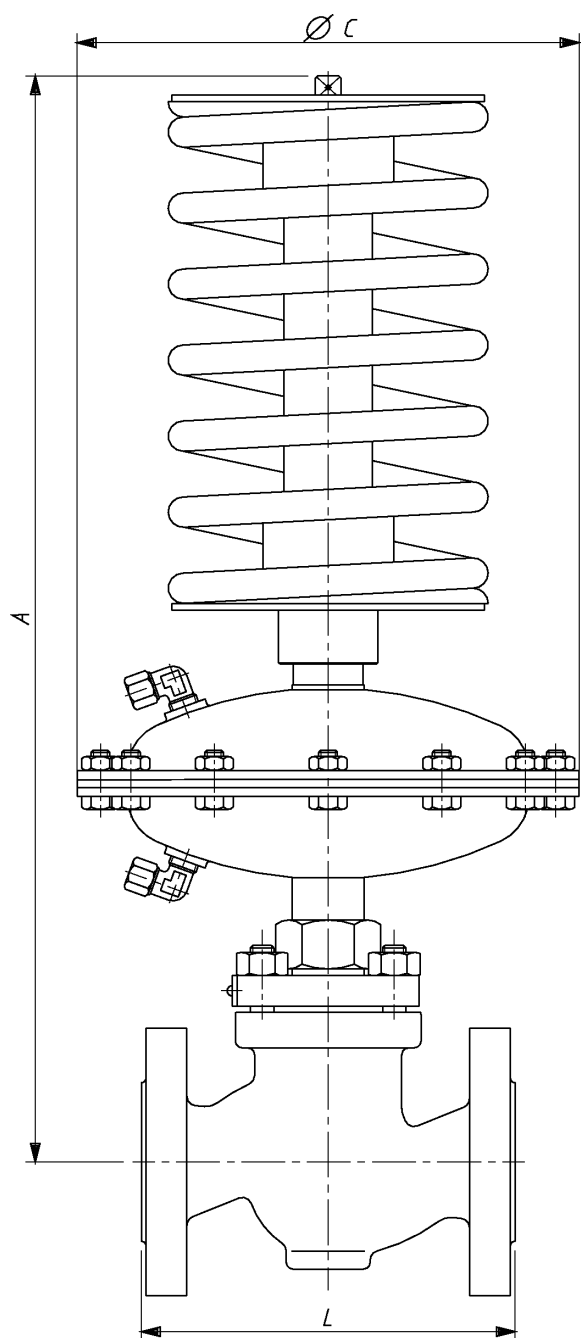
Ze względu na odporność elementów siłownika na korozję:

- wykonanie standardowe (ZSN 7.1) - stal węglowa z powłokami ochronnymi,
- wykonanie specjalne (ZSN 7.2) - stal kwasoodporna.

### ZASADA DZIAŁANIA:

Zawór regulatora jest zamknięty w stanie bez energii. Impuls wyższego ciśnienia, regulowanej różnicy ciśnień jest podawany przewodem impulsowym przez łącznik (24) pod membranę (29) siłownika (02) od strony zaworu (01). Impuls niższego ciśnienia, regulowanej różnicy ciśnień jest podawany przewodem impulsowym przez łącznik (24) nad membranę. Wzrost regulowanej różnicy ciśnień ponad wartość zadaną, ustawioną za pomocą napięcia sprężyny (60) w nastawniku (03) powoduje ugięcie membrany, przesunięcie trzpienia (37) siłownika i otwieranie grzyba (5) zaworu do momentu, w którym wartość regulowanej różnicy ciśnień osiągnie wartość zadaną na nastawniku. Punkt poboru impulsu wyższego ciśnienia powinien być usytuowany przed wlotem do zaworu regulatora, a punkt poboru niższego ciśnienia za wylotem z zaworu.

# WYMIARY I MASY



DN	[mm]		Masa zaworu (01) [kg]
	A	L	
15	470	130	4,0
20		150	5,1
25		160	5,6
32	485	180	8,5
40	490	200	10,6
50	495	230	14
65	605	290	23
80		310	29
100		350	44
125	wykonanie specjalne, dane techniczne		
150	wg uzgodnień indywidualnych		

Zakres nastaw [kPa]	C [mm]	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	Masa		
			Siłownik (02)	Nastawnik (03)	
				DN 15...50	DN 65...100
10...40	282	320	9,1	2,4	2,8
20...80				3,2	3,6
40...160	215	160	4,4	5,0	6,3
80...320					

inne zakresy nastaw dostępne na zamówienie

## DANE TECHNICZNE

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150		
$K_{vs}^{1)}$ [m <sup>3</sup> /h]	przepływ pełny	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	wykonanie specjalne, dane techniczne wg uzgodnień indywidualnych			
	przepływ zredukowany	1	1,6	2,5	5	8	12,5	20	32	50				
		1,6	2,5	3,2	5	8	12,5	20	32	50				
Skok [mm]		6			8			12		14				
Współczynnik głośności Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35					
Charakterystyka regulacji		proporcjonalna												
Zakresy nastaw [kPa] <sup>2)</sup>		10...40; 20...80; 40...160; 80...320												
Maksymalne ciśnienie w komorze siłownika [bar]		20												
Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		12						10						
Ciśnienie nominalne zaworu		korpus zaworu z żeliwa szarego						PN 16						
		korpus zaworu z żeliwa sferoidalnego						PN 16; PN 25; PN 40						
		korpus zaworu ze staliwa węglowego i kwasoodpornego						PN 16; PN 25; PN 40						
Maksymalna temperatura czynnika [°C]		para wodna						200						
		woda												
		gazy						80						

<sup>1)</sup> inne współczynniki  $K_{vs}$  - na zamówienie.

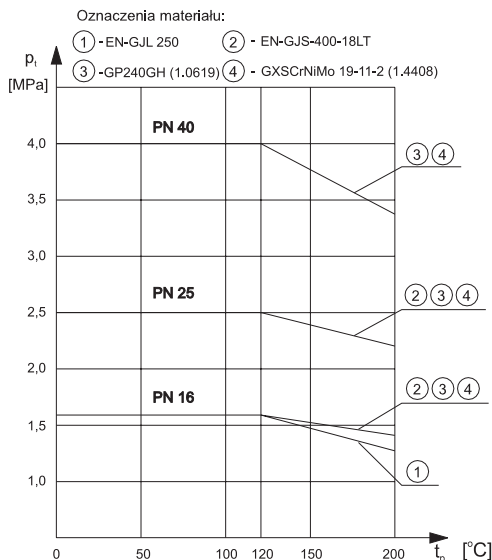
<sup>2)</sup> inne zakresy - na zamówienie.

## MATERIAŁY wg PN

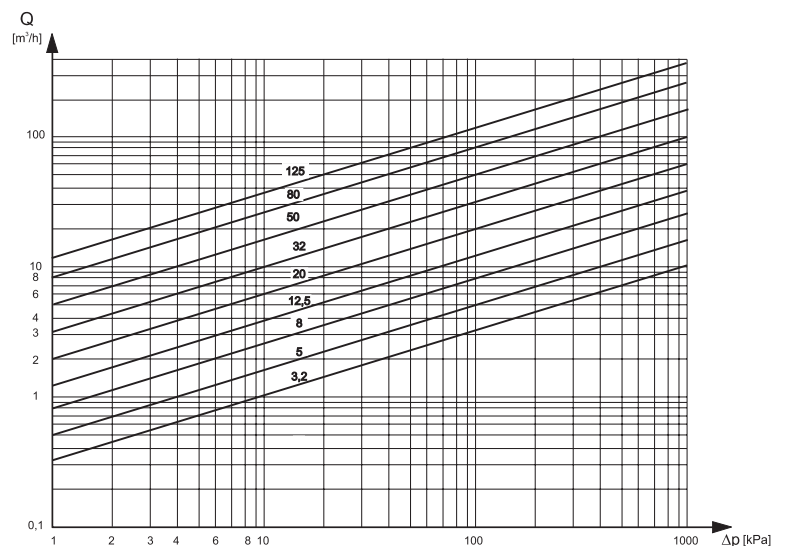
Regulator	ZSN 7.1	ZSN 7.2
	ZAWÓR (01)	
Korpus	żeliwo szare EN-GJL-250 żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18LT staliwo węglowe GP240GH (1.0619) staliwo kwasoodporne GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Grzyb i gniazdo	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Tuleja prowadząca		
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
	SIŁOWNIK (02)	
Obudowa	stal węglowa S235JRG2C (1.0122)	stal kwasoodporna X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Trzpień	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Membrana	EPDM + tkanina poliestrowa <sup>3)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>3)</sup>	
	NASTAWNIK (03)	
Elementy nastawnika	stal węglowa C45 (1.0503)	
Sprężyny	stal sprężynowa 60Si7	

<sup>3)</sup> inne materiały - w zależności od rodzaju czynnika.

## CIŚNIENIE NOMINALNE, TEMPERATURY I CIŚNIENIA ROBOCZE



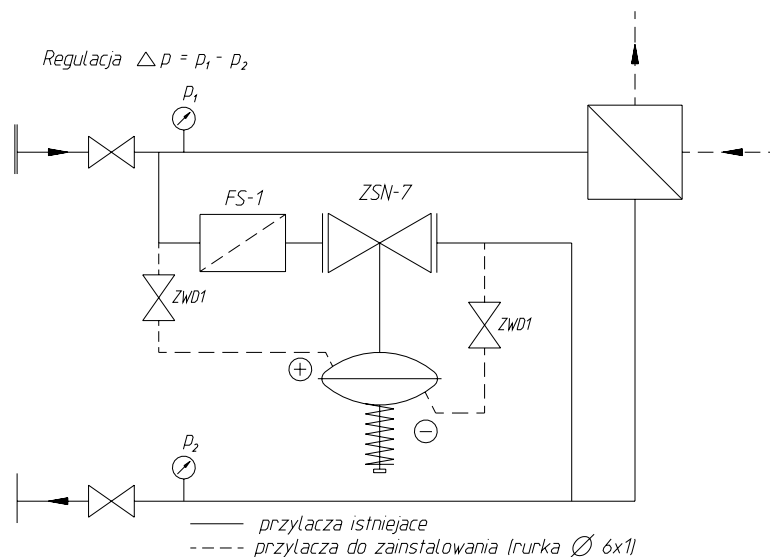
## WYKRES PRZEPIYU DLA WODY



## MONTAŻ

Regulator należy montować na rurociągu poziomym. Kierunek przepływu musi być zgodny ze wskazaniem strzałki na korpusie. Przy temperaturze przepływającego czynnika poniżej 130°C położenie regulatora jest dowolne, a przy temperaturze wyższej, zalecane jest montowanie zespołu nastawnika (03) w dół. Dla zapewnienia poprawnej pracy regulatora należy stosować przed nim filtr siatkowy FS1, a w miejscu poboru impulsu - zawór dławiący ZWD 1. W przypadku wykorzystania regulatora do pary wymagane jest stosowanie zbiornika kondensacyjnego.

## PRZYKŁAD STOSOWANIA



## URZĄDZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE

### Dostarczane z wyrobem:

- nakrętka i pierścień zacinający do rurki impulsowej,

### Na zamówienie:

- filtr siatkowy FS1,
- łącznik prosty do rurek  $\varnothing 6 \times 1$ ,
- króciec podłączeniowy NPT 1/4"
- rurka impulsowa  $\varnothing 6 \times 1$ ,
- klucz do regulacji nastaw,
- zbiornik kondensacyjny,
- zawór dławiący ZWD 1.

## SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać: nazwę i oznaczenie regulatora ZSN7.1 lub ZSN7.2, średnicę nominalną DN, ciśnienie nominalne PN, współczynnik przepływu  $K_{vs}$ , materiał korpusu, zakres nastaw.

Przykład zamówienia:

**Regulator różnicy ciśnień ZSN 7.1 - DN15; PN16;  $K_{vs}$  32; żeliwo sferoidalne; 40...160 kPa.**

## REGULATOR PRZEPŁYWU BEZPOŚREDNIEGO TYP ZSN 8

### ZASTOSOWANIE:

Regulatory są przeznaczone do regulacji zadanego natężenia przepływu w instalacji technologicznej. Stosowane są w systemach ciepłowniczych i procesach przemysłowych przy przepływie wody zimnej i gorącej o temperaturze do 150°C, powietrza i gazów niepalnych do 80°C. Stosowanie innych czynników wymaga uzgodnienia z producentem.

### BUDOWA:

Regulator składa się z dwóch głównych zespołów: zaworu (01) i siłownika (02). Zawór regulatora, jednogniazdowy z odciążonym grzybem oraz nastawnikiem wartości zadanej natężenia przepływu w postaci płynnie ustawianego dławika.

Przyłącza korpusu zaworu - kołnierzowe, z przylgą według:  
PN-EN 1092-1:2010 oraz PN-EN 1092-2:1999 dla PN10; 16; 25; 40  
PN-EN 1759-1:2005 dla CL 150; CL 300

Długość budowy według:

PN-EN 60534-3-1:2000 - Szereg 1 - dla PN10; 16; 25; 40;  
Szereg 37 - dla CL150; Szereg 38 - dla CL300

Siłownik membranowy (o powierzchni czynnej membrany 160 cm<sup>2</sup>) z obudowami skręcanymi śrubami i sprężyną pozwalającą na uzyskanie zadanego spadku ciśnienia na dławiku nastawnika 20 [kPa] lub 50 [kPa].

### WYKONANIA:

Ze względu na klasę szczelności zamknięcia zaworu:

- poniżej 0,01%  $K_{vs}$  (IV kl. wg PN-EN 60534-4) - gniazdo „twarde”,
- pęcherzykowa (VI kl. wg PN-EN 60534-4) - gniazdo „miękkie” - PTFE lub VMQ (ECOSIL).

Ze względu na odporność elementów siłownika na korozję:

- wykonanie standardowe (ZSN 8.1) - stal węglowa z powłokami ochronnymi,
- wykonanie specjalne (ZSN 8.2) - stal kwasoodporna.

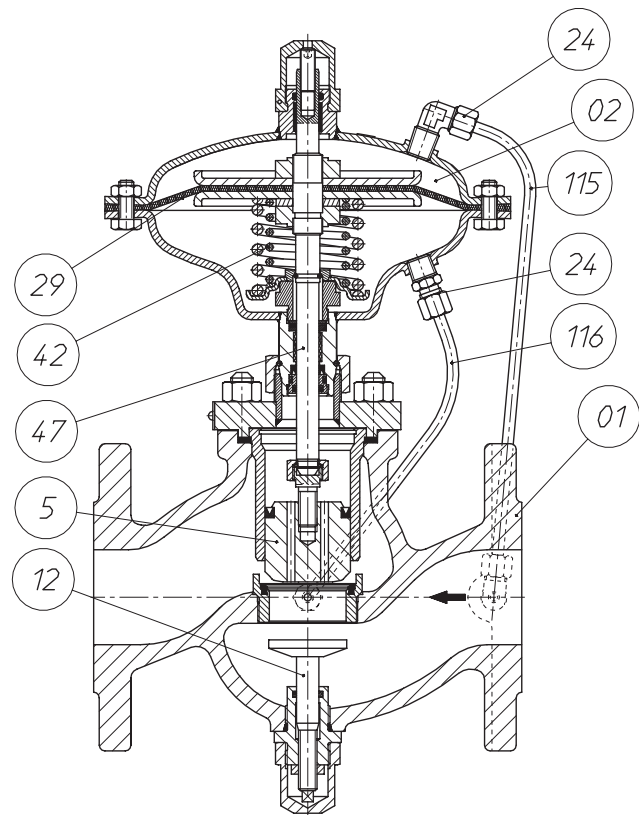
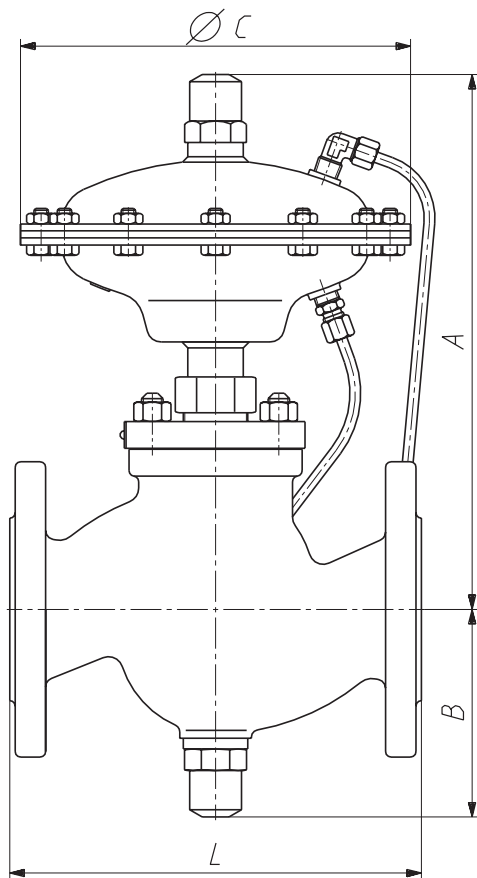
### ZASADA DZIAŁANIA:

Zawór regulatora jest otwarty w stanie bez energii. Regulator działa na zasadzie pomiaru i regulacji stałej różnicy ciśnień wytworzonej na dławiku (12) nastawnika wartości zadanej przez przepływ czynnika. Regulowana różnica ciśnień przekazywana do siłownika przewodami impulsowymi (115) „+”, (116) „-” wytwarza na membranie (29) siłownika siłę odpowiadającą rzeczywistej wartości regulowanej, która porównywana jest na trzpieniu siłownika (47) z siłą napięcia sprężyny (42). Jeżeli zmieni się natężenie przepływu a wraz z nim wartość regulowanej różnicy ciśnień, wytworzona na membranie siła będzie przesuwiała trzpień (47) z zamocowanym na nim grzybem (5) do momentu zrównoważenia siły napięcia sprężyny (42). W ten sposób natężenie przepływu utrzymywane jest na stałym poziomie. Regulator nie wymaga dodatkowych przewodów impulsowych. Całkowity spadek ciśnienia na zaworze składa się ze spadku ciśnienia na dławiku i spadku ciśnienia na grzybie.





## WYMIARY I MASY



DN	A	B	C	Powierzchnia czynna membrany [cm <sup>2</sup> ]	L	Masa zaworu (01)
						[kg]
15	295	90	215	160	130	9,3
20					150	10,4
25					160	10,9
32	315	98			180	14
40	320	110			200	16,3
50	325	120			230	20,3
65	365	142			290	29,5
80		151			310	37
100		185			350	52,5

## DANE TECHNICZNE

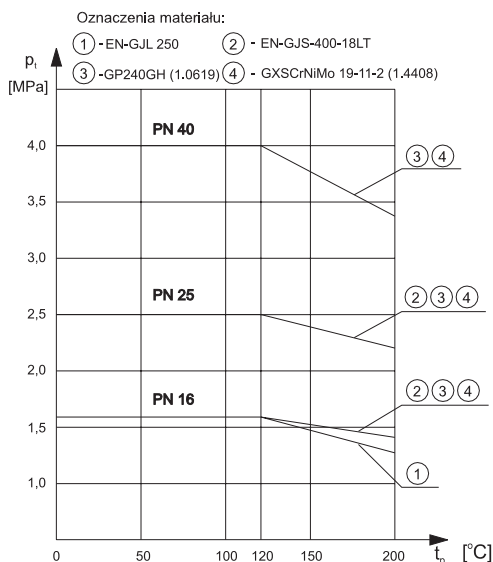
DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	
$K_{vs}$ [m <sup>3</sup> /h]	przepływ pełny	3,2	5	8	12,5	20	32	50	80	125	
	przepływ zredukowany	1 2,5	1,6 3,2	2,5 5	5	8	12,5	20	32	50	
Skok [mm]		6			8			12		14	
Współczynnik głośności Z		0,65	0,6	0,55		0,45	0,4		0,35		
Charakterystyka regulacji		proporcjonalna									
Zakresy nastaw przepływu % $K_{vs}$	$\Delta p = 20$ [kPa]	4...40% $K_{vs}$									
	$\Delta p = 50$ [kPa]	7...70% $K_{vs}$									
Maksymalne ciśnienie w komorze siłownika [bar]		20									
Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		12						10			
Minimalny spadek ciśnienia na zaworze [bar]		2 $\Delta p$ (0,4 lub 1)									
Ciśnienie nominalne zaworu		korpus zaworu z żeliwa szarego						PN 16			
		korpus zaworu z żeliwa sferoidalnego						PN 16; PN 25; PN 40			
		korpus zaworu ze stali węglowej i kwasoodpornego						PN 16; PN 25; PN 40			
Maksymalna temperatura czynnika [°C]		para wodna						150			
		woda						150			
		gazy						80			

## MATERIAŁY wg PN

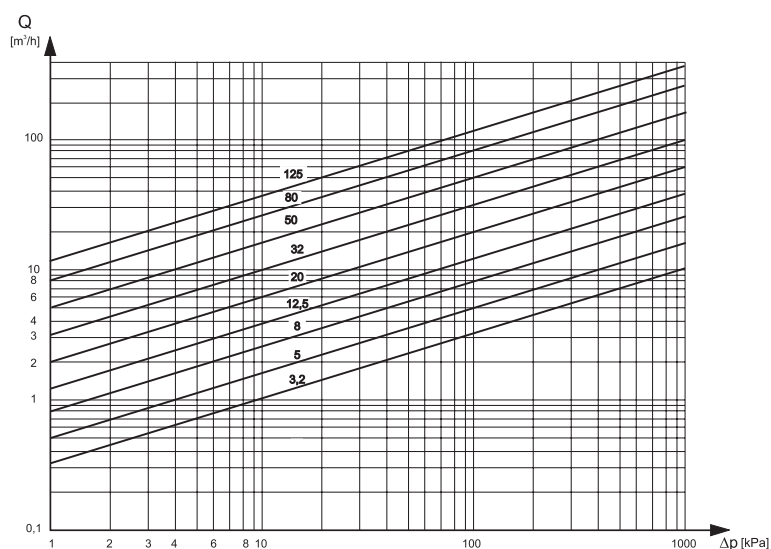
Regulator	ZSN 8.1	ZSN 8.2
	ZAWÓR (01)	
Korpus	żeliwo szare EN-GJL-250 żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18LT staliwo węglowe GP240GH (1.0619) staliwo kwasoodporne GX5CrNiMo 19-11-2 (1.4408)	
Grzyb i gniazdo	X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)	
Tuleja prowadząca	EPDM <sup>1)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>1)</sup>	
	SIŁOWNIK (02)	
Obudowa	stal węglowa S235JRG2C (1.0122)	stal kwasoodporna X6CrNiTi 18-10 (1.4541)
Trzpień	X17CrNi 16-2 (1.4057)	
Sprężyna	stal sprężynowa 60Si7	
Membrana	EPDM + tkanina poliestrowa <sup>1)</sup>	
Uszczelnienia	EPDM <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> inne materiały - w zależności od rodzaju czynnika.

## CIŚNIENIE NOMINALNE, TEMPERATURA I CIŚNIENIA ROBOCZE



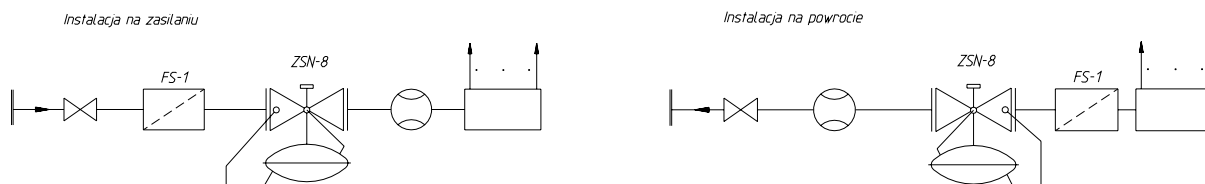
## WYKRES PRZEPŁYWU DLA WODY



## MONTAŻ

Regulator należy montować na rurociągu poziomym. Kierunek przepływu musi być zgodny ze wskazaniem strzałki na korpusie. Przy temperaturze przepływającego czynnika poniżej 130°C położenie regulatora jest dowolne, a przy temperaturze wyższej, zalecane jest montowanie zespołem siłownika (02) w dół. Dla zapewnienia poprawnej pracy regulatora należy stosować przed nim filtr siatkowy FS1.

## PRZYKŁAD STOSOWANIA



## URZĄDZENIA WSPÓŁPRACUJĄCE

### Na zamówienie:

- filtr siatkowy FS1.

## SPOSÓB ZAMAWIANIA

W zamówieniu należy podać: nazwę i oznaczenie regulatora ZSN8.1 lub ZSN8.2, średnicę nominalną DN, ciśnienie nominalne PN, współczynnik przepływu  $K_{vs}$ , materiał korpusu, spadek ciśnienia na dławiku (20 lub 50 [kPa]), rodzaj zamknięcia (tylko przy zamówieniu wykonania szczelnego).

Przykład zamówienia:

**Regulator różnicy ciśnień ZSN 8.2 - DN40; PN25;  $K_{vs}$  20; żeliwo sferoidalne; 20 [kPa]; szczelny.**

## FILTRY SIATKOWE DO CIEPŁOWNICZEJ ARMATURY REGULACYJNEJ TYP FS-1

### ZASTOSOWANIE:

Filtry instalowane przed armaturą regulacyjną, są przeznaczone do oczyszczania przepływającego przez nią czynnika. Mogą być stosowane w ciepłownictwie oraz w innych gałęziach przemysłu.

### BUDOWA:

W skład filtra wchodzi części główne (rys. 1): korpus (1), wkład filtra (siatkowy) (2) oraz pokrywa filtra (3). Wkład w kształcie walca, w górnej części jest umocowany w korpusie, a w dolnej - w pokrywie, która spełnia jednocześnie rolę odstojnika. Filtry (korpus i pokrywa) produkowane są z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego. Wkład filtra (siatkowy) stanowi zespół składający się: ze wzmocnienia wykonanego z blachy nierdzewnej oraz siatki tkanej z drutu nierdzewnego.

### DANE TECHNICZNE:

Współczynnik przepływu Kvs w zależności od średnicy nominalnej DN:

DN	[mm]	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Kvs	[m <sup>3</sup> /h]	7	11	12,5	20	32	50	82	125	190	320	500	800

Uwaga: Wartość Kvs nie zależy od gęstości siatki.

Oznaczenie ciśnienia nominalnego:

PN10; 16 - żeliwo szare,

PN10; 16; 25 - żeliwo sferoidalne,

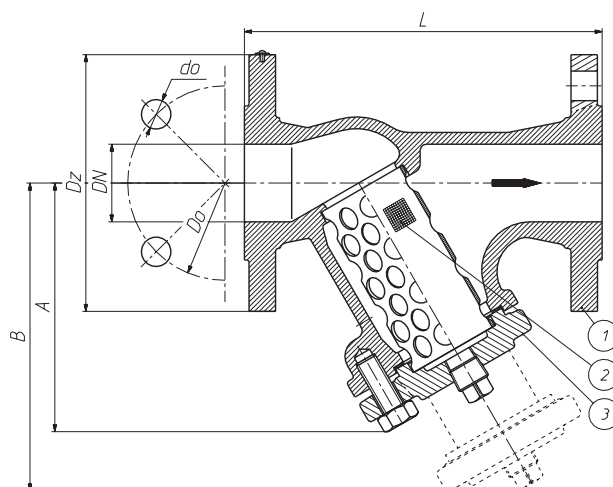
Standardowe wykonanie filtra: 45 oczek/cm<sup>2</sup>

Liczba oczek/cm <sup>2</sup>	15	25	45	100	230	300	400	600
Prześwit oczka $\Delta$ [mm]:	2	1,5	1	0,63	0,4	0,32	0,32	0,25



### WYMIARY:

DN	A	B	D <sub>z</sub>		D <sub>0</sub>		n x d <sub>0</sub>		L	Masa
			PN16	PN25	PN16	PN25	PN16	PN25		
[mm]										
15	85	130	95		65		4x14		130 ± 1	3
20	105	164	105		75		4x14		150 ± 1	4
25	108	166	115		85		4x14		160 ± 1	5
32	120	182	140		100		4x18		180 ± 1	6
40	143	220	150		110		4x18		200 ± 1.5	7
50	158	257	165		125		4x18		230 ± 1.5	10
65	203	330	185		145		4x18	8x18	290 ± 1.5	17
80	238	388	200		160		8x18		310 ± 1.5	22
100	283	459	220	235	180	190	8x18	8x22	350 ± 1.5	33
125	339	563	250	270	210	220	8x18	8x26	400 ± 1.5	40
150	380	629	285	300	240	250	8x22	8x26	480 ± 1.5	62
200	500	840	340	360	295	310	12x22	12x26	600 ± 1.5	140



Rys. 1 Budowa i wymiary filtra

## MONTAŻ

Filtr należy montować na rurociągu poziomym wkładem do dołu, kierunek przepływu musi być zgodny ze strzałką na korpusie filtra. Dopuszcza się montaż na rurociągu pionowym, z dopływem czynnika od góry. Dla DN200 możliwe też wykonanie na PN10 (n=8, do=22) wg rys. 1.

Tablica 1. Wykonania materiałowe

Korpus, pokrywa	PN10...16	EN-GJL 250
	PN10...25	EN-GJS-400-15
Siatka wkładu	-	X5CrNi18-10; (1.4301)
Ostona wkładu	-	X5CrNi18-10; (1.4301)
Uszczelka korpusu	do 250°C	grafit + KEVLAR (NOVATEC PREMIUM)
	do 350°C	grafit + blacha (1.4571) (SIGRAFLEX HOCHDRUCK)
Lakiernicza powłoka ochronna	do 150°C	lakier koloru niebieskiego
	do 350°C	lakier koloru srebrnego

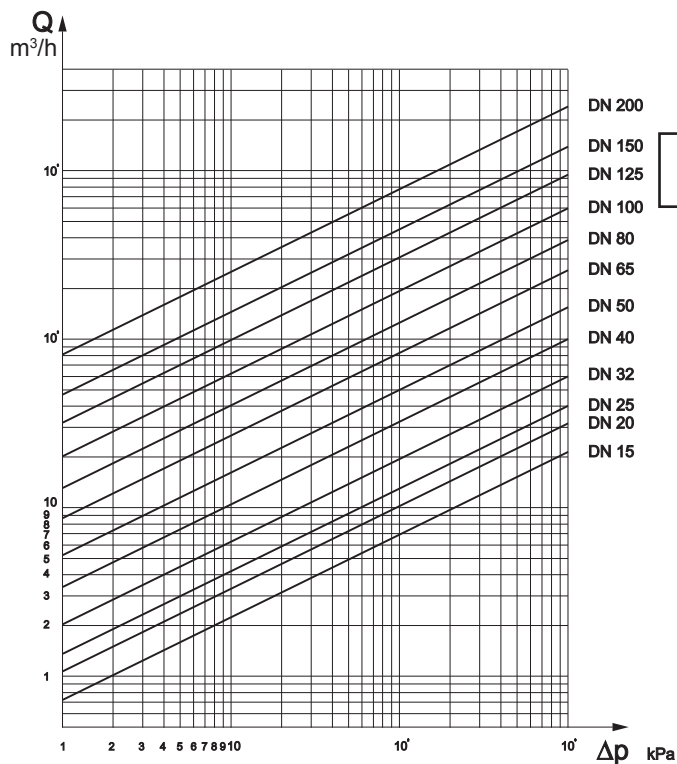
Tablica 2 i 3. Dopuszczalne ciśnienia robocze

Tablica 2. Materiał: EN-GJL 250 wg PN-EN 1092-2

PN	Temperatura [°C]						
	-10...120	150	180	200	230	250	300
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]							
PN10	10	9	8,4	8	7,4	7	6
PN16	16	14,4	13,4	12,8	11,8	11,2	9,6

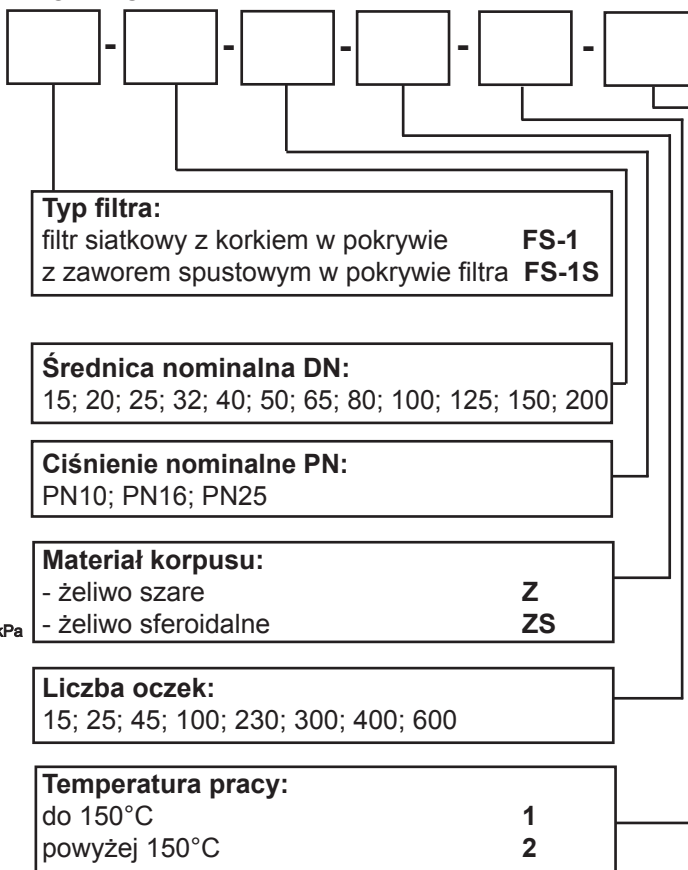
Tablica 3. Materiał: EN-GJS 400-15 wg PN-EN 1092-2

PN	Temperatura [°C]					
	-10...120	150	200	250	300	350
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]						
PN10	10	9,7	9,2	8,7	8	7
PN16	16	15,5	14,7	13,9	12,8	11,2
PN25	25	24,3	23	21,8	20	17,5



Rys.2 Charakterystyki przepływu

### OZNACZENIE:



**Typ filtra:**  
 filtr siatkowy z korkiem w pokrywie **FS-1**  
 z zaworem spustowym w pokrywie filtra **FS-1S**

**Średnica nominalna DN:**  
 15; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 125; 150; 200

**Ciśnienie nominalne PN:**  
 PN10; PN16; PN25

**Materiał korpusu:**  
 - żeliwo szare **Z**  
 - żeliwo sferoidalne **ZS**

**Liczba oczek:**  
 15; 25; 45; 100; 230; 300; 400; 600

**Temperatura pracy:**  
 do 150°C **1**  
 powyżej 150°C **2**

### Przykład:

Filtr siatkowy z zaworem spustowym w pokrywie filtra, DN50, ciśnienie nominalne PN16, materiał filtra: żeliwo sferoidalne, liczba oczek siatki filtrującej: 300 oczek/cm<sup>2</sup>, temperatura pracy do 150°C

**FS-1S-DN50-PN16-ZS-300-1**

### ZAMAWIANIE:

Zamówienie powinno zawierać informacje potrzebne do doboru filtra według kwestionariusza danych technicznych. Pomocy w doborze filtrów udzielają pracownicy: Działu Marketingu i Sprzedaży oraz Działu Techniki.

## ZAWORY IGLICOWE TYP ZA

### ZASTOSOWANIE:

Zawory iglicowe przeznaczone są do montażu, uruchomienia i obsługi przetworników, manometrów i innego osprzętu w układach pomiarowych i regulacyjnych instalacji automatyki przemysłowej.

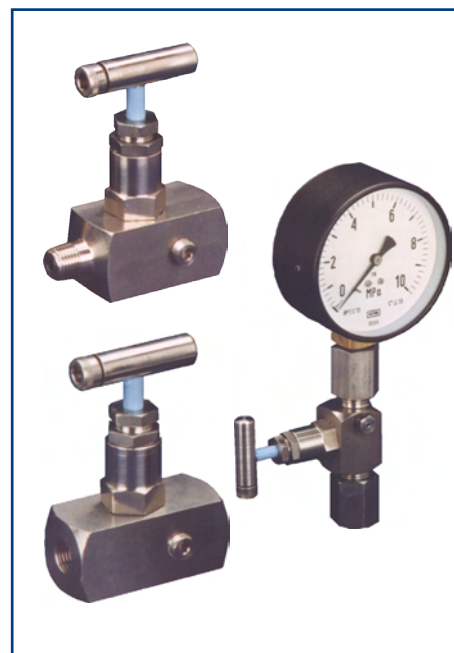
W zależności od odmiany konstrukcyjnej, zawory iglicowe spełniają następującą funkcję: montaż przyrządu bezpośredni lub zdalny, zamknięcie (otwarcie) przepływu, odwodnienie, odpowietrzenie, wzorcowanie przyrządu, przedmuchiwanie instalacji z zanieczyszczeń.

### CHARAKTERYSTYKA:

- wysokie parametry ciśnienia i temperatury pracy,
- duża szczelność i trwałość zamknięcia,
- wysoka szczelność zewnętrzna,
- łatwa obsługa,
- dobór wykonań materiałowych i uszczelnień zapewniający wszechstronność zastosowania,
- szeroki asortyment przyłączy i odmian konstrukcyjnych,
- zabezpieczenie trzpienia przed wysunięciem w czasie eksploatacji.

### BUDOWA:

Korpus	- wykonanie materiałowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stal węglowa S355J2G3 (1.0570),</li> <li>• stal kwasoodporna X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571),</li> </ul> - przyłącze wlotowe (z instalacją): <ul style="list-style-type: none"> <li>• rurowe - gwint wewnętrzny</li> <li>• rurowe - gwint zewnętrzny,</li> </ul> - przyłącze wylotowe (z przyrządem:): <ul style="list-style-type: none"> <li>• bezpośrednie (kołnierzowe),</li> <li>• rurowe - gwint wewnętrzny,</li> <li>• metryczne - gwint wewnętrzny,</li> </ul> - rodzaje gwintów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawowe: NPT 1/4"; 3/8"; 1/2",</li> <li>• M 20 x 1,5,</li> </ul> inne średnice i odmiany gwintów - na żądanie.
Dławnica	- wykonanie materiałowe – jak korpus,
Trzpień	- kwasoodporny, dogniatany na powierzchni uszczelniającej, z gwintem walcowanym nie mającym kontaktu z czynnikiem, polerowany.
Igllica	- w dwóch wykonaniach: twarda - stal odporna na korozję ulepszana cieplnie oraz miękka - z PTFE; nieobracająca się w momencie kontaktu z gniazdem.
Uszczelnienie dławnicy	- sprężysta uszczelka z kwasoodpornej taśmy spiralnej i grafitu.
Uszczelnienie trzpienia	- PTFE; grafit; pierścień typu „O” z EPDM - w zależności od przeznaczenia.
Tulejka ochronna	- wykonana z tworzywa dla temp. do +150°C, chroni przed zanieczyszczeniem gwintu trzpienia i służy do oznaczania funkcji zaworu: kolor niebieski - zawór odcinający; kolor czerwony - zawór odpowietrzający.
Pokrętko	- typu prętowego, kwasoodporne: dla temp. powyżej +150°C na pokrętko nacięte są rowki



pełniące funkcję informacyjną. Jeden rowek oznacza - zawór odcinający, dwa rowki - zawór odpowietrzający.

#### PARAMETRY TECHNICZNE

Maksymalne ciśnienie robocze

- 400 bar.

Średnica przelotu

- 4 mm.

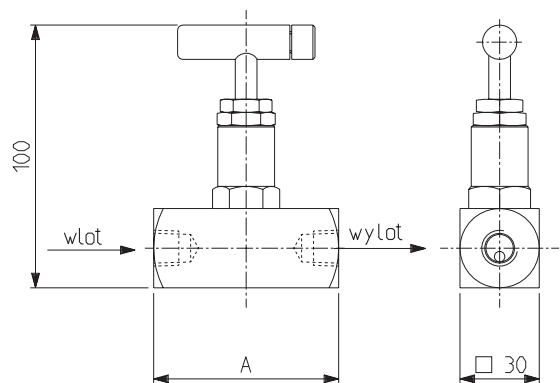
Maksymalna temperatura robocza w zależności od rodzaju uszczelnień

- EPDM 150°C,

- PTFE; VITON 200°C,

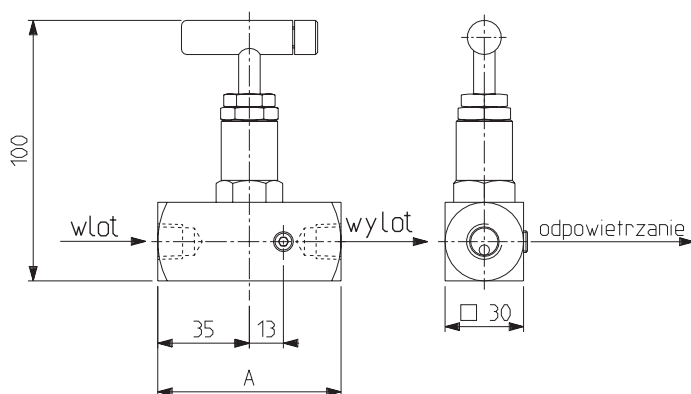
- Grafit 500°C.

#### ODMIANY KONSTRUKCYJNE:



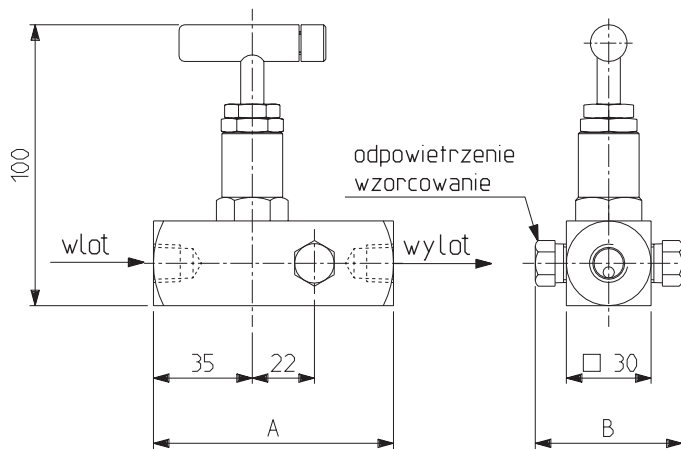
Wlot	Wylot	A
NPT 1/4"	NPT 1/4"	60
NPT 3/8"	NPT 3/8"	60
NPT 1/2"	NPT 1/2"	70
NPT 1/2"	M20x1,5	70

**ZA - 11** - zawór iglicowy, pojedynczy, przelotowy, odcinający, z gwintami wewnętrznymi na wlocie i wylocie.



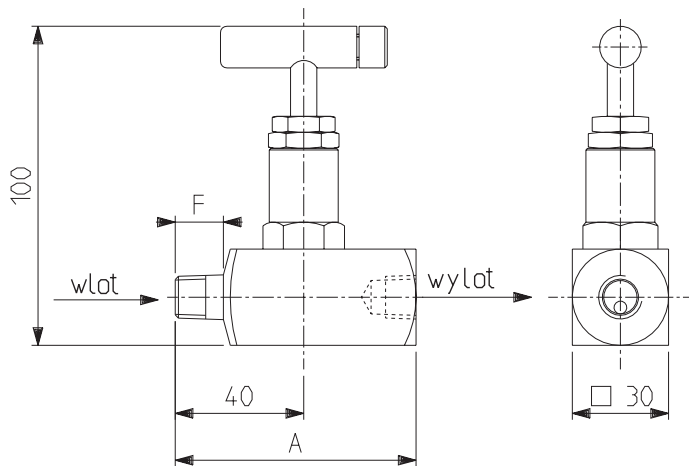
Wlot	Wylot	A
NPT 1/4"	NPT 1/4"	65
NPT 3/8"	NPT 3/8"	65
NPT 1/2"	NPT 1/2"	75
NPT 1/2"	M20x1,5	75

**ZA - 12** - zawór iglicowy (jak ZA - 11), z odpowietrzeniem



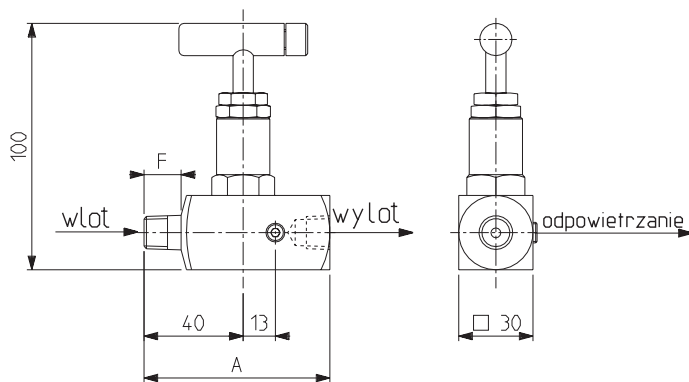
Wlot	Wylot	A	B
NPT 1/4"	NPT 1/4"	80	50
NPT 3/8"	NPT 3/8"	80	50
NPT 1/2"	NPT 1/2"	90	60

**ZA - 13** - zawór iglicowy (jak ZA - 11), z odpowietrzeniem i wzorcowaniem.



Wlot	Wylot	A	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	70	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	70	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	75	20
NPT 1/2"	M20x1,5	75	20

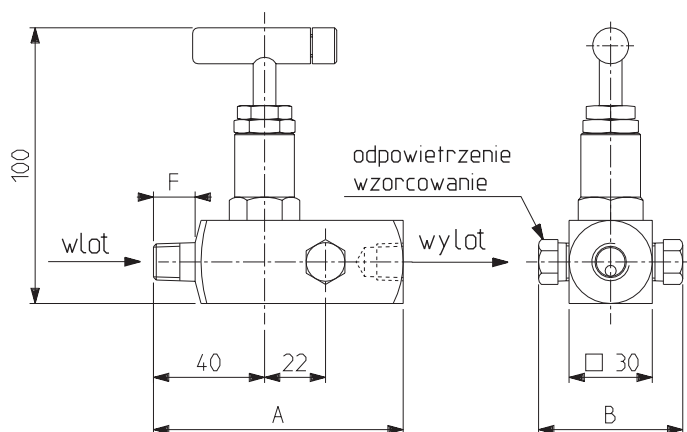
**ZA - 14** - zawór iglicowy, pojedynczy, przelotowy, odcinający, z gwintem zewnętrznym na wlocie i wewnętrznym na wylocie.



Wlot	Wylot	A	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	75	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	75	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	80	20
NPT 1/2"	M20x1,5	80	20

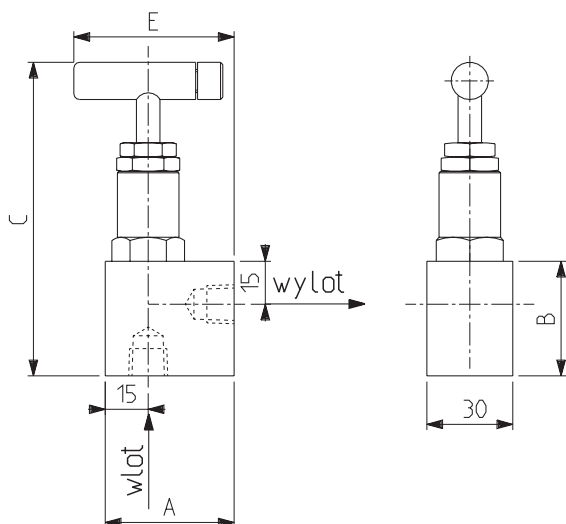
**ZA - 15** -zawór iglicowy (jak ZA - 14), z odpowietrzeniem.





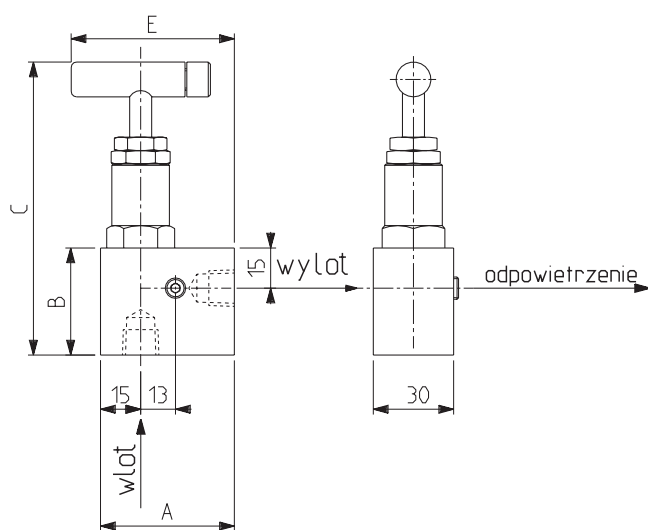
Wlot	Wylot	A	B	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	90	50	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	90	50	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	100	60	20

**ZA - 16** - zawór iglicowy (jak ZA - 14), z odpowietrzeniem i wzorcowaniem.



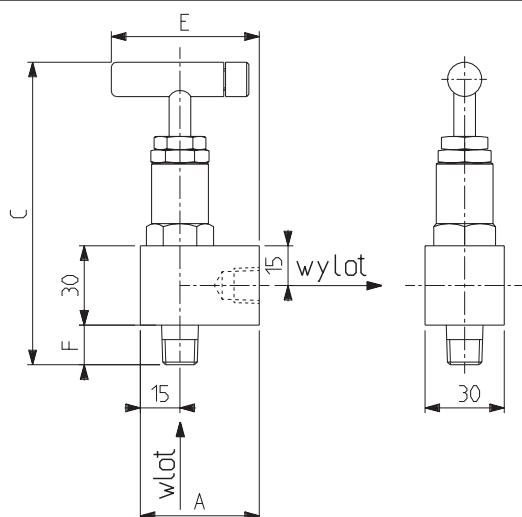
Wlot	Wylot	A	B	C	E
NPT 1/4"	NPT 1/4"	45	110	56	40
NPT 3/8"	NPT 3/8"	45	110	56	40
NPT 1/2"	NPT 1/2"	50	115	61	45
NPT 1/2"	M20x1,5	50	115	61	45

**ZA - 17** - zawór iglicowy, pojedynczy, kątowy, odcinający, z gwintami wewnętrznymi na wlocie i wylocie.



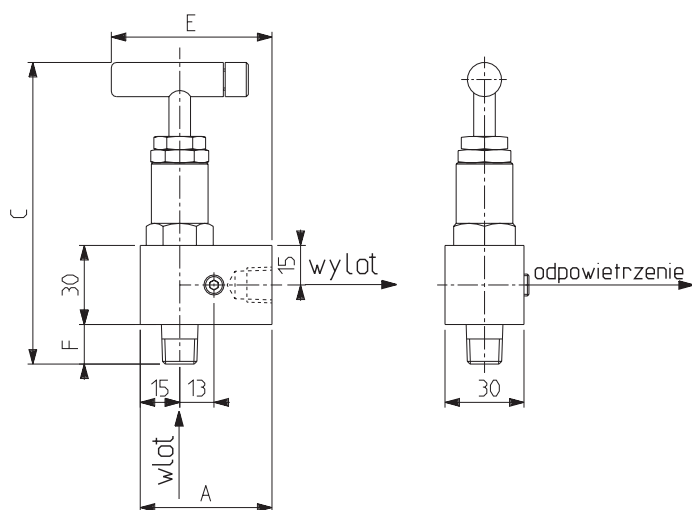
Wlot	Wylot	A	B	C	E
NPT 1/4"	NPT 1/4"	50	40	112	61
NPT 3/8"	NPT 3/8"	50	40	110	61
NPT 1/2"	NPT 1/2"	55	45	115	66
NPT 1/2"	M20x1,5	55	45	115	66

**ZA - 18** - zawór iglicowy jak (ZA - 17), z odpowietrzeniem.



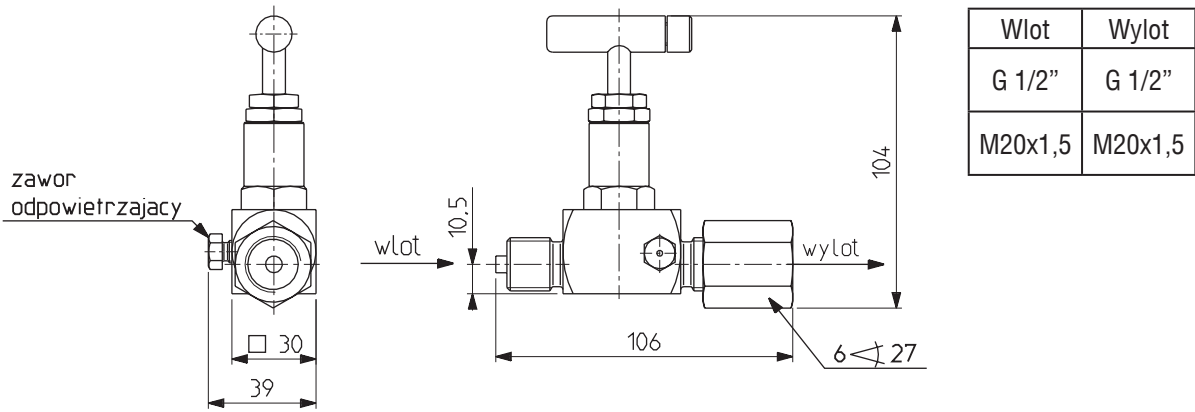
Wlot	Wylot	A	C	E	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	45	115	56	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	45	115	56	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	50	120	61	20
NPT 1/2"	M20x1,5	50	120	61	20

**ZA - 19** - zawór iglicowy, pojedynczy, kątowy, odcinający, z gwintem zewnętrznym na wlocie i wewnętrznym na wylocie.

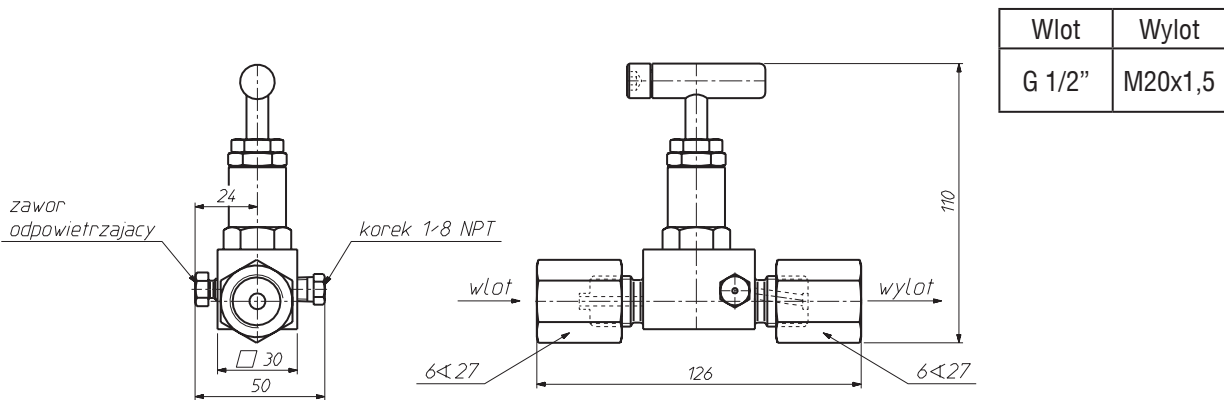


Wlot	Wylot	A	C	E	F
NPT 1/4"	NPT 1/4"	50	115	61	15
NPT 3/8"	NPT 3/8"	50	115	61	15
NPT 1/2"	NPT 1/2"	55	120	66	20
NPT 1/2"	M20x1,5	55	120	66	20

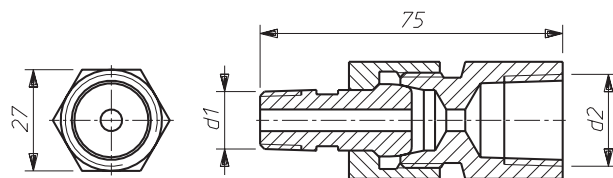
**ZA - 20** -zawór iglicowy (jak ZA - 19); z odpowietrzeniem.



**ZA - 25** -zawór iglicowy pojedynczy, przelotowy, odcinający, z gwintem zewnętrznym na wlocie i wewnętrznym na wylocie, z odpowietrzeniem.



**ZA - 26** -zawór iglicowy pojedynczy, przelotowy, odcinający, z gwintem zewnętrznym na wlocie i wylocie, z odpowietrzeniem i korkiem.



d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
NPT 1/4"	NPT 1/4"
	NPT 3/8"
	NPT 1/2"
	M20x1,5

**ZA - 33** - adapter

UWAGA: Przyłącza oraz adapter nie wchodzą w skład zaworów iglicowych.

**OZNACZENIE:**

Zawór iglicowy **ZA** -  -  -  /  -

**Odmiana konstrukcyjna:** (wg karty katalogowej)

**Rodzaj materiału:**

- stal węglowa
- stal kwasoodporna

**S**  
**K**

**Wlot (wg rysunków):**

- NPT 1/4" **1**
- NPT 3/8" **2**
- NPT 1/2" **3**
- G 1/2" **4**
- M20x1,5 **5**

**Temperatura pracy (uszczelnienie trzpienia):**

- 150°C - woda, para wodna (EPDM) **1**
- 200°C - (PTFE) **2**
- 500°C - (GRAFIT) **3**
- 200°C - oleje, gazy, węglowodory (VITON) **4**

**Wylot (wg rysunków):**

- kołnierzowe **0**
- NPT 1/4" **1**
- NPT 3/8" **2**
- NPT 1/2" **3**
- G 1/2" **4**
- M20x1,5 **5**

**PRZYKŁAD OZNACZANIA:**

Zawór iglicowy, pojedynczy, kątowy, odcinający, z zewnętrznymi gwintami NPT 1/4" na wlocie i wylocie, kwasoodporny, do temperatury 200°C:

**ZA-19-K-1/1-2**

**ZAMAWIANIE:**

Przy zamawianiu należy podać oznaczenie wg kart katalogowych producenta, parametry pracy: ciśnienia oraz temperatury przepływających mediów.

Pomocy w doborze zaworów udzielają: Dział Marketingu i Sprzedaży oraz Dział Techniki.

**NOTATKI:**

## ZAWÓR DŁAWIĄCY TYP ZWD1

### ZASTOSOWANIE:

Zawory dławiące są stosowane w układach pomiarowych, urządzeniach dla ciepłownictwa i w automatyce przemysłowej. Umożliwiają dławienie ciśnienia, regulację natężenia przepływu oraz całkowite odcięcie czynnika.

### BUDOWA:

Zawory wykonywane są w wersji stalowej i nierdzewnej. Posiadają złącza z pierścieniami zacinającymi dla rurek o średnicy zewnętrznej  $\varnothing 6$ ,  $\varnothing 8$  lub  $\varnothing 10$  mm i grubości ścianki 1 mm na wlocie i wylocie lub końcówkę kulistą  $\varnothing 12 \times 1,5$  na wlocie. Dławnica jest spawana z korpusem. W wersji stalowej, napawane elektrodą kwasoodporną gniazdo korpusu, zwiększa trwałość zaworu. Trzpień z grzybem wykonany jest ze stali nierdzewnej ulepszonej cieplnie. Elementy narażone na korozję mają odpowiednie pokrycia ochronne. Pokrętko wykonane z blachy i malowane emalią epoksydową umożliwia szybką obsługę zaworu.



### DANE TECHNICZNE:

Temperatura pracy: -10...300 [°C] - wykonanie stalowe,  
 -196...400 [°C] - wykonanie kwasoodporne,  
 Maksymalne ciśnienie: 16 [bar] - dla rurek miedzianych  
 25 [bar] - dla rurek stalowych i nierdzewnych  
 Średnica przelotu: 6 [mm]  
 Masa: 0,3 [kg]  
 Charakterystyka przepływu: liniowa,  
 Współczynnik przepływu Kvs: ~1,0 [m³/h]

### OZNACZENIE TYPU ZAWORU:

ZWD1 - [ ] - [ ] - [ ]

Wymiar rurek  $\varnothing A$ :

- 6 x 1	<b>6</b>
- 8 x 1	<b>8</b>
- 10 x 1	<b>10</b>

Rodzaj wlotu:

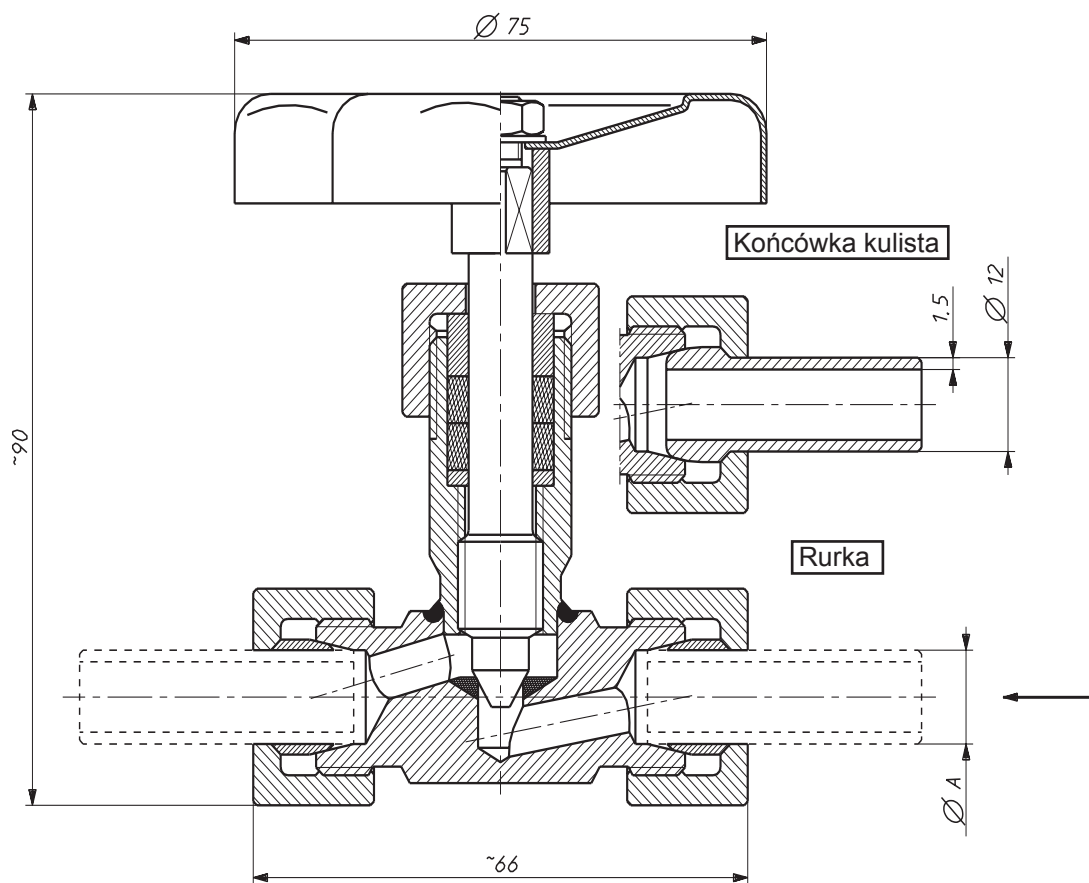
- rurka ( $\varnothing 6 \times 1$ )	<b>R6</b>
- rurka ( $\varnothing 8 \times 1$ )	<b>R8</b>
- rurka ( $\varnothing 10 \times 1$ )	<b>R10</b>
- końcówka kulista ( $\varnothing 12 \times 1$ )	<b>K</b>

Wykonanie zaworu	
stalowe	<b>S</b>
nierdzewne	<b>N</b>

### Przykład oznaczenia zaworu:

Zawór dławiący stalowy dla rurki  $\varnothing 6 \times 1$  na wlocie i z końcówką kulistą  $\varnothing 12 \times 1,5$  na wylocie:

**ZWD1 - 6 - K - S**



Budowa i wymiary zaworu

**SPOSÓB ZAMAWIANIA:**

W zamówieniu należy podać pełną nazwę i typ zaworu, np.: Zawór dławiący **ZWD1 - 6 - R6 - N**

## ZAWÓR ZAPOROWY TYP ZWZ 11 i ZWZ 12

### ZASTOSOWANIE:

Zawory zaporowe są stosowane w układach pomiarowych poziomowskazów, przepływomierzy i w automatyce przemysłowej.

Umożliwiają między innymi, odłączenie instalacji pomiarowej bezpośrednio przy zbiorniku, w którym jest mierzony poziom medium lub przy zwężce pomiarowej.

### BUDOWA:

Korpusy zaworów zaporowych wykonywane są w dwóch odmianach materiałowych: stal węglowa (1.0570 - ZWZ 11 i ZWZ 12) oraz stal kwasoodporna (1.4571 - ZWZ 11). W zaworach ZWZ 11 korpus spawany jest z dławnicą, natomiast w zaworach ZWZ 12 korpus z dławnicą wykonany jest z odkuwki.

Części wewnętrzne zaworów zaporowych w wykonaniu ze stali węglowej wykonane są ze stali nierdzewnej, a zaworach kwasoodpornych części stykające się bezpośrednio z przepływającym agresywnym czynnikiem, są wykonane ze stali kwasoodpornej z wyjątkiem ulepszonej cieplnie iglicy ze stali nierdzewnej.

W zaworach ZWZ 11 w wersji stalowej gniazdo napawane jest elektrodą kwasoodporną, natomiast w zaworach ZWZ 12 gniazdo wykonane jest ze stali nierdzewnej ulepszonej cieplnie następnie wkręcone do korpusu. Elementy narażone na korozję mają odpowiednie pokrycia ochronne. Końcówki kuliste zaworów i króćce przyłączeniowe są przystosowane do przyspawania z przewodem ciśnieniowym  $\varnothing 12 \times 2$  mm (ZWZ 11) i  $\varnothing 16 \times 3$  mm (ZWZ 12). Zawory zaporowe wyposażone są w ergonomiczne, tłoczone z blachy pokrętko umożliwiającą szybką obsługę zaworu.



### DANE TECHNICZNE:

Temperatura pracy: -10...+300 [°C] - wykonanie stalowe - S355J2G3 (1.0570),  
 -196...+400 [°C] - wykonanie kwasoodporne - X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571)

Materiał: S355J2G3 (1.0570) wg PN-EN 1092-1									
PN	Temperatura [°C]								
	20	50	100	150	200	250	300	350	400
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]									
PN160	160	160	148,5	140,9	133,3	121,9	110,4	-	-
PN320	320	320	297,1	281,9	266,6	243,8	220,9	-	-
PN350	400	400	325	308,3	291,6	266,6	241,6	-	-
Materiał: X6CrNiMoTi 17-12-2 (1.4571) wg PN-EN 1092-1									
PN	Temperatura [°C]								
	20	50	100	150	200	250	300	350	400
Dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]									
PN160	160	160	160	156,9	149,3	141,7	133,3	128,7	124,9
PN320	320	320	320	313,9	298,6	283,4	266,6	257,5	249,9
PN350	350	350	350	343,3	326,6	309,9	291,6	281,6	273,3

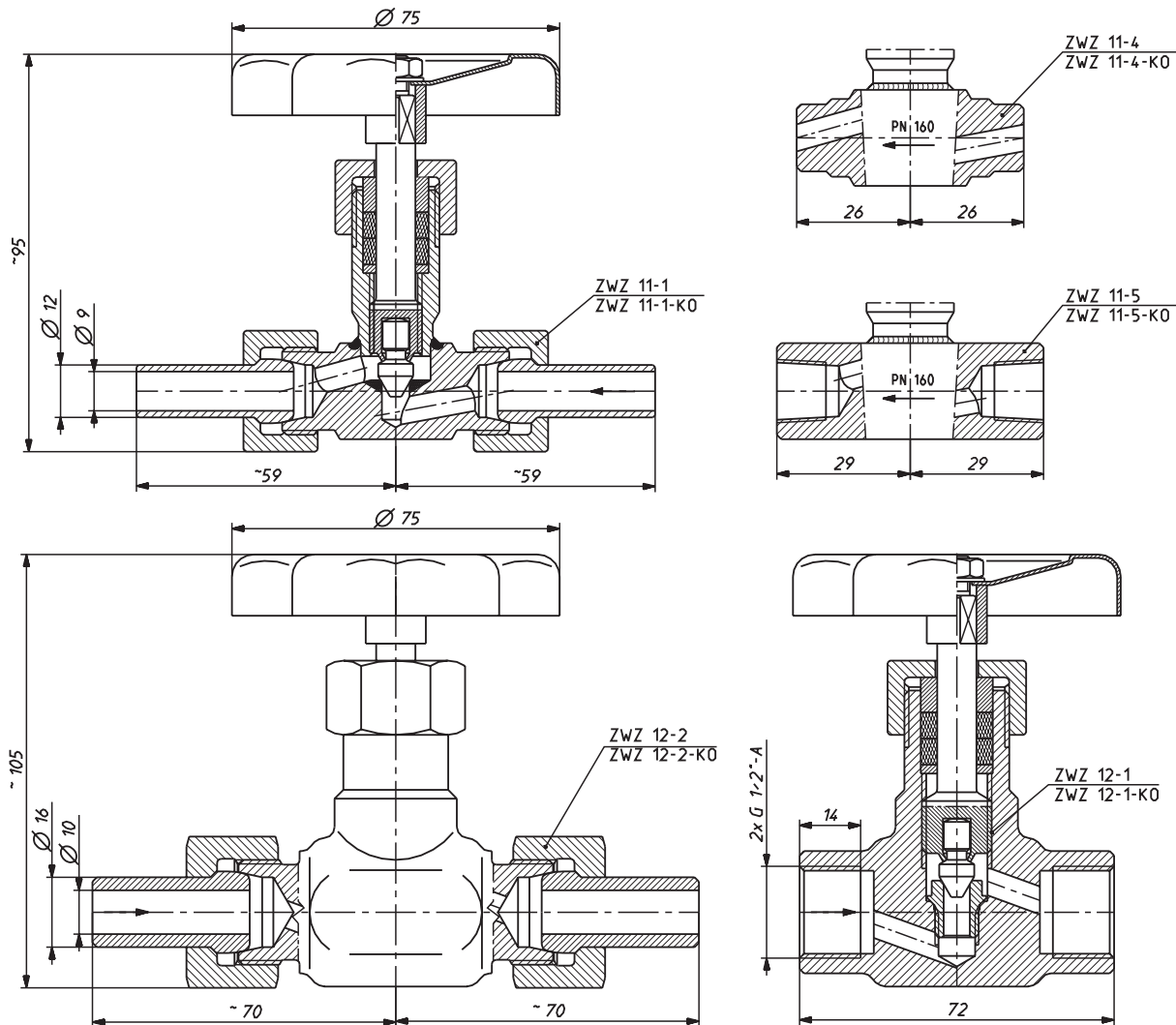


Ciśnienia robocze i ciśnienia nominalne dla materiałów zawarte w tabeli zostały obliczone metodą interpolacji.

Ciśnienie nominalne: 160 bar - ZWZ 11,  
350 bar - ZWZ 12-1,  
320 bar - ZWZ 12-2,

Średnica przelotu: 6 [mm]

Masa: 0,4 [kg] - ZWZ 11; 0,7 [kg] - ZWZ 12



Budowa i wymiary zaworów

### Rodzaje wykonania zaworu zaporowego

Rodzaj wykonania	Typ zaworu	Rodzaj króćca przyłączeniowego	
		wlotowy	wylotowy
Stal węglowa	ZWZ 11-1	z końcówką kulistą i nakrętką	z końcówką kulistą i nakrętką
	ZWZ 11-4	do przyspawania	do przyspawania
	ZWZ 11-5	z gwintem wewn. NPT 1/4"	z gwintem wewn. NPT 1/4"
	ZWZ 12-1	z gwintem wewn. G 1/2"	z gwintem wewn. G 1/2"
Stal kwasoodporna	ZWZ 12-2	z końcówką kulistą i nakrętką	z końcówką kulistą i nakrętką
	ZWZ 11-1-KO	z końcówką kulistą i nakrętką	z końcówką kulistą i nakrętką
	ZWZ 11-4-KO	do przyspawania	do przyspawania
	ZWZ 11-5-KO	z gwintem wewn. NPT 1/4"	z gwintem wewn. NPT 1/4"
	ZWZ 12-1-KO	z gwintem wewn. G 1/2"	z gwintem wewn. G 1/2"
	ZWZ 12-2-KO	z końcówką kulistą i nakrętką	z końcówką kulistą i nakrętką

### SPOSÓB ZAMAWIANIA:

W zamówieniu należy podać pełną nazwę i typ zaworu, np.: Zawór zaporowy **ZWZ 11 - 1 - KO**

## Set of Components/Component Safety Data (acc. IEC 61508 and IEC 61511)

Set of Components/Component	<b>Regelventil mit Drehkegel (BR33 / Z33<sup>®</sup>)</b> <b>Control Valve with Rotary Globe (BR33 / Z33<sup>®</sup>)</b>	
Variants	Standard / Standard Abströmhülse / Outer sleeve Lagerabdichtung / Bearing sleeves sealings TA-Luft / TA-Air	
Manufacturer	Zakłady Automatyki POLNA S.A.	
Component Type	Type A	Ref. IEC 61508-2
Mode of Operation	Low demand operation	
Safety Function	SF1: Valve closing in specified time SF2: Valve opening in specified time	
Safe State	SS1: Valve closed with specified leakage SS2: Valve opened with specified mass flow	

### Failure Rates [failure/10<sup>9</sup> hrs = FIT] with diagnosis

Failure Rate Distribution	$\lambda_{total}$	$\lambda_{safe}$	$\lambda_{dangerous\ detected}$	$\lambda_{dangerous\ undetected}$	$\lambda_{don't\ care}$	SFF [%]
<b>Control Valve BR 33 (All Variants)</b>	96	77	9	<b>10</b>	3	89


### Specification of component Architecture

Architecture	<b>1001</b>	1001 is the architecture of a single set of components/component of the analysed type.
Hardware Fault Tolerance HFT	<b>0</b>	Due to HFT=0, one failure has impact on the safety function. The influence of HFT on SIL capability is respected in (2) below.
MTTR [h]	<b>32</b>	MTTR is the time required for repair of the set of components/component in case of failure. MTTR has marginal influence on the pfd-value.
Diagnostic Coverage DC [%]	<b>47 %</b>	In case of missing automatic diagnosis (e.g. partial stroke test): DC = 0 %. In case of implemented partial stroke test: DC > 0% (value depends on efficiency of partial stroke test). Safe Failure Fraction SFF increased by higher DC. Influence of DC on SIL capability of the set of components/component is respected in (2) below (via SFF).

### Verification of SIL Capability (examples with diagnosis)

(see comments on next page/backside of this page)

Proof Test Interval	6 months	1 year	2 years	3 years	5 years
<b>PF<sub>D</sub></b> (avg.) (IEC 61508-6, B3.2.2; $\lambda_{du}$ from FMEDA)	2.25 E-05	4.44 E-05	8.82 E-05	1.32 E-04	2.20 E-04
<b>(1) quantitative achievable SIL</b> <small>(IEC 61508-1, Tab. 2)</small>	<b>SIL 4</b>	<b>SIL 4</b>	<b>SIL 4</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>
<b>(2) qualitative achievable SIL</b> <small>(IEC 61508-2, Tab. 2)</small>	<b>SIL 2 (for HFT 0; Type A; 60% ≤ SFF &lt; 90%)</b>				
<b>Achievable SIL = Min {(1); (2)}</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>

Calculated <small>(company/name/date/signature)</small>	INGENIEURBÜRO URBAN Anzinger Str. 24 D-85604 Pöding	Pöding, 2013-12-12	
--	--	--------------------	---



## Explanations to the Data Sheet

The data sheet is divided in 4 areas:

- Common technical description of the set of components/component (blue)
- Failure rate (light green)
- Specification of architecture of the set of components/component (light orange)
- Verification of SIL capability (examples) (grey)

### General description of the Part / Component:

- Information on the set of components/component, type of component and component designator
- Manufacturer information
- Component type (Type A or Type B) acc. IEC 61508-2/7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3)
- Mode of operation of the set of components/component (acc. IEC 61508-1)
- Description of the safety function of the set of components/component
- Description of the safe state of the set of components/component

### Failure Rates

The failure rates and failure rate distribution are the results of the reliability calculation of the set of components/component and the Failure Modes Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA). The failure rates can be used for further quantitative analysis of the set of components/component as pfd/pfh-calculation, Markov-Analysis, Fault Tree Analysis, and due to this for a quantitative evaluation of SIL-capability of the set of components/component. Based on the failure rate distribution the Safe Failure Fraction (SFF) is calculated according the formula  $SFF [\%] = (\lambda_S + \lambda_{DD}) / (\lambda_S + \lambda_{DD} + \lambda_{DU})$

Failure rates are calculated in acc. with NSWC-06 LE10.

### Specification of Component Architecture

The architecture of the set of components/component is described by following parameters:

- Structure/architecture (single-channel, multi-channel expressed by 1oo1, 1oo2, 2oo3, etc.)
- Hardware-Fault-Tolerance (HFT) (number of failures acceptable without dispatch on the safety function of the set of components/component)
- Mean Time to Repair (MTTR): time to repair the set of components/component in case of failure
- Diagnostic Coverage: The diagnostic coverage is resulting from the diagnostic structure/diagnostic measures for the set of components/component in case of application of automatic diagnosis (e.g. partial stroke test). The diagnostic coverage is considered in the FMEDA and the quantitative results of the analysis (see failure rates)

### Verification of SIL-capability (examples)

The SIL capability of the set of components/component is of major interest for the user. Therefore with respect to default values and basic qualitative and quantitative preconditions for the set of components/component a verification of the product capability for use in safety loops is calculated for some examples of proof test intervals. In case of deviation of the application specific values from the used default values an application specific evaluation is required.

The verification consists of two steps:

- Step (1) = f(pfd; proof test interval): quantitative verification by calculation of the pfd-value depending from the defined Proof Test Interval (6 months, 1 year, 2 years, 3 years, 5 years)
- Step (2) = f(HFT; component type; SFF): qualitative verification based on the architectural information of the set of components/component

The final achievable SIL is the minimum resulting SIL-value of step (1) and step (2):  $\text{MIN} \{(1); (2)\}$ .

Caution: For a complete SIL-verification of a set of components/component additional measure to this quantitative analysis are required (methods and techniques used for the overall life cycle of the set of components/component). For proven-in use components a proven-in-use-assessment is possible.



## Set of Components/Component Safety Data (acc. IEC 61508 and IEC 61511)

Set of Components	<b>Control Valve with Rotary Globe (BR33 / Z33®)</b> <b>Pneumatic Rotary Actuator (BR99)</b>	
Variants BR33 / Z33®	Standard / Outer sleeve / Bearing sleeves sealings / TA-Air	B130389_V10
Variants BR99	BR99-1/2/3/4-NT (without handwheel)	B130395_V10
Manufacturer	Zaklady Automatyki POLNA S.A.	
Component Type	Type A	Ref. IEC 61508-2
Mode of Operation	Low demand operation	
Safety Function	SF1: Actuator closes valve in specified time SF2: Actuator opens valve in specified time	
Safe State	SS1: Actuator holds valve in closed position with specified leakage SS2: Actuator holds valve in opened position with specified mass flow	

### Failure Rates [failure/10<sup>9</sup> hrs = FIT] with diagnosis

Failure Rate Distribution	$\lambda_{total}$	$\lambda_{safe}$	$\lambda_{dangerous\ detected}$	$\lambda_{dangerous\ undetected}$	$\lambda_{don't\ care}$	SFF [%]
Control Valve BR33/Z33® (all)	96	77	9	10	3	89
Rotary Actuator BR99 (all)	560	413	90	57	104	90
<b>Actuator BR99 with Control Valve BR33/Z33® (all variants)</b>	656	490	99	<b>67</b>	107	89


### Specification of component Architecture

Architecture	<b>1001</b>	1001 is the architecture of a single set of components/component of the analysed type.
Hardware Fault Tolerance HFT	<b>0</b>	Due to HFT=0, one failure has impact on the safety function. The influence of HFT on SIL capability is respected in (2) below.
MTTR [h]	<b>32</b>	MTTR is the time required for repair of the set of components/component in case of failure. MTTR has marginal influence on the pfd-value.
Diagnostic Coverage DC [%]	<b>60 %</b>	In case of missing automatic diagnosis (e.g. partial stroke test): DC = 0 %. In case of implemented partial stroke test: DC > 0% (value depends on efficiency of partial stroke test). Safe Failure Fraction SFF increased by higher DC. Influence of DC on SIL capability of the set of components/component is respected in (2) below (via SFF).

### Verification of SIL Capability (examples with diagnosis)

(see comments on next page/backside of this page)

Proof Test Interval	6 months	1 year	2 years	3 years	5 years
PFD (avg.) (IEC 61508-6, B3.2.2; $\lambda_{du}$ from FMEDA)	1.52 E-04	2.99 E-04	5.92 E-04	8.86 E-04	1.47 E-03
<b>(1) quantitative achievable SIL</b> <small>(IEC 61508-1, Tab. 2)</small>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 2</b>
<b>(2) qualitative achievable SIL</b> <small>(IEC 61508-2, Tab. 2, Chapter 7.4.4.2.3)</small>	<b>SIL 2 (Min {SIL single component})</b>				
<b>Achievable SIL = Min {(1); (2)}</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>

Calculated <small>(company/name/date/signature)</small>	INGENIEURBÜRO URBAN Anzinger Str. 24 D-85604 Pöding	Pöding, 2014-03-13	
--	--	--------------------	---



## Explanations to the Data Sheet

The data sheet is divided in 4 areas:

- Common technical description of the set of components/component (blue)
- Failure rate (light green)
- Specification of architecture of the set of components/component (light orange)
- Verification of SIL capability (examples) (grey)

### General description of the Part / Component:

- Information on the set of components/component, type of component and component designator
- Manufacturer information
- Component type (Type A or Type B) acc. IEC 61508-2/7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3)
- Mode of operation of the set of components/component (acc. IEC 61508-1)
- Description of the safety function of the set of components/component
- Description of the safe state of the set of components/component

### Failure Rates

The failure rates and failure rate distribution are the results of the reliability calculation of the set of components/component and the Failure Modes Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA). The failure rates can be used for further quantitative analysis of the set of components/component as pfd/pfh-calculation, Markov-Analysis, Fault Tree Analysis, and due to this for a quantitative evaluation of SIL-capability of the set of components/component. Based on the failure rate distribution the Safe Failure Fraction (SFF) is calculated according the formula  $SFF [\%] = (\lambda_S + \lambda_{DD}) / (\lambda_S + \lambda_{DD} + \lambda_{DU})$

Failure rates are calculated in acc. with NSWC-06 LE10.

Failure rates for the set of components are calculated by serial addition of failure rates of each component of the set of components.

### Specification of Component Architecture

The architecture of the set of components/component is described by following parameters:

- Structure/architecture (single-channel, multi-channel expressed by 1oo1, 1oo2, 2oo3, etc.)
- Hardware-Fault-Tolerance (HFT) (number of failures acceptable without dispatch on the safety function of the set of components/component)
- Mean Time to Repair (MTTR): time to repair the set of components/component in case of failure
- Diagnostic Coverage: The diagnostic coverage is resulting from the diagnostic structure/diagnostic measures for the set of components/component in case of application of automatic diagnosis (e.g. partial stroke test). The diagnostic coverage is considered in the FMEDA and the quantitative results of the analysis (see failure rates)

### Verification of SIL-capability (examples)

The SIL capability of the set of components/component is of major interest for the user. Therefore with respect to default values and basic qualitative and quantitative preconditions for the set of components/component a verification of the product capability for use in safety loops is calculated for some examples of proof test intervals. In case of deviation of the application specific values from the used default values an application specific evaluation is required.

The verification consists of two steps:

- Step (1) = f(pfd; proof test interval): quantitative verification by calculation of the pfd-value depending from the defined Proof Test Interval (6 months, 1 year, 2 years, 3 years, 5 years)
- Step (2) = f(HFT; component type; SFF): qualitative verification based on the architectural information of the set of components/component

The final achievable SIL is the minimum resulting SIL-value of step (1) and step (2):  $\text{MIN} \{(1); (2)\}$ .

According IEC 61508-2 the max. possible SIL-value for the set of components is given by the min. SIL-value of a single component of the set of components.

Caution: For a complete SIL-verification of a set of components/component additional measure to this quantitative analysis are required (methods and techniques used for the overall life cycle of the set of components/component). For proven-in use components a proven-in-use-assessment is possible.



## Set of Components/Component Safety Data (acc. IEC 61508 and IEC 61511)

Set of Components/Component	<b>Pneumatischer Schwenkantrieb (BR99)</b> <b>Pneumatic Rotary Actuator (BR99)</b>	
Variants	BR99-1-NT (without handwheel) BR99-2-NT (without handwheel) BR99-3-NT (without handwheel) BR99-4-NT (without handwheel)	
Manufacturer	Zakłady Automatyki POLNA S.A.	
Component Type	Type A	Ref. IEC 61508-2
Mode of Operation	Low demand operation	
Safety Function	Actuator moves in safe position by spring force	
Safe State	Actuator in safe position and hold in safe position by spring force	

### Failure Rates [failure/10<sup>9</sup> hrs = FIT] with diagnosis

Failure Rate Distribution	$\lambda_{total}$	$\lambda_{safe}$	$\lambda_{dangerous\ detected}$	$\lambda_{dangerous\ undetected}$	$\lambda_{don't\ care}$	SFF [%]
<b>Rotary Actuator (BR99)</b> <b>(All Variants)</b>	560	413	90	<b>57</b>	104	90


### Specification of component Architecture

Architecture	<b>1001</b>	1001 is the architecture of a single set of components/component of the analysed type.
Hardware Fault Tolerance HFT	<b>0</b>	Due to HFT=0, one failure has impact on the safety function. The influence of HFT on SIL capability is respected in (2) below.
MTTR [h]	<b>32</b>	MTTR is the time required for repair of the set of components/component in case of failure. MTTR has marginal influence on the pfd-value.
Diagnostic Coverage DC [%]	<b>61 %</b>	In case of missing automatic diagnosis (e.g. partial stroke test): DC = 0 %. In case of implemented partial stroke test: DC > 0% (value depends on efficiency of partial stroke test). Safe Failure Fraction SFF increased by higher DC. Influence of DC on SIL capability of the set of components/component is respected in (2) below (via SFF).

### Verification of SIL Capability (examples with diagnosis)

(see comments on next page/backside of this page)

Proof Test Interval	6 months	1 year	2 years	3 years	5 years
<b>PFD</b> (avg.) (IEC 61508-6, B3.2.2; $\lambda_{du}$ from FMEDA)	1.29 E-04	2.54 E-04	5.04 E-04	7.54 E-04	1.25 E-03
<b>(1) quantitative achievable SIL</b> <small>(IEC 61508-1, Tab. 2)</small>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 2</b>
<b>(2) qualitative achievable SIL</b> <small>(IEC 61508-2, Tab. 2)</small>	<b>SIL 3 (for HFT 0; Type A; 90% ≤ SFF &lt; 99%)</b>				
<b>Achievable SIL = Min {(1); (2)}</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 2</b>

Calculated <small>(company/name/date/signature)</small>	INGENIEURBÜRO URBAN Anzinger Str. 24 D-85604 Pöding	Pöding, 2013-12-14	
--	--	--------------------	---



## Explanations to the Data Sheet

The data sheet is divided in 4 areas:

- Common technical description of the set of components/component (blue)
- Failure rate (light green)
- Specification of architecture of the set of components/component (light orange)
- Verification of SIL capability (examples) (grey)

### General description of the Part / Component:

- Information on the set of components/component, type of component and component designator
- Manufacturer information
- Component type (Type A or Type B) acc. IEC 61508-2/7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3)
- Mode of operation of the set of components/component (acc. IEC 61508-1)
- Description of the safety function of the set of components/component
- Description of the safe state of the set of components/component

### Failure Rates

The failure rates and failure rate distribution are the results of the reliability calculation of the set of components/component and the Failure Modes Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA). The failure rates can be used for further quantitative analysis of the set of components/component as pfd/pfh-calculation, Markov-Analysis, Fault Tree Analysis, and due to this for a quantitative evaluation of SIL-capability of the set of components/component. Based on the failure rate distribution the Safe Failure Fraction (SFF) is calculated according the formula  $SFF [\%] = (\lambda_S + \lambda_{DD}) / (\lambda_S + \lambda_{DD} + \lambda_{DU})$

Failure rates are calculated in acc. with NSWC-06 LE10.

### Specification of Component Architecture

The architecture of the set of components/component is described by following parameters:

- Structure/architecture (single-channel, multi-channel expressed by 1oo1, 1oo2, 2oo3, etc.)
- Hardware-Fault-Tolerance (HFT) (number of failures acceptable without dispatch on the safety function of the set of components/component)
- Mean Time to Repair (MTTR): time to repair the set of components/component in case of failure
- Diagnostic Coverage: The diagnostic coverage is resulting from the diagnostic structure/diagnostic measures for the set of components/component in case of application of automatic diagnosis (e.g. partial stroke test). The diagnostic coverage is considered in the FMEDA and the quantitative results of the analysis (see failure rates)

### Verification of SIL-capability (examples)

The SIL capability of the set of components/component is of major interest for the user. Therefore with respect to default values and basic qualitative and quantitative preconditions for the set of components/component a verification of the product capability for use in safety loops is calculated for some examples of proof test intervals. In case of deviation of the application specific values from the used default values an application specific evaluation is required.

The verification consists of two steps:

- Step (1) = {pfd; proof test interval}: quantitative verification by calculation of the pfd-value depending from the defined Proof Test Interval (6 months, 1 year, 2 years, 3 years, 5 years)
- Step (2) = {HFT; component type; SFF}: qualitative verification based on the architectural information of the set of components/component

The final achievable SIL is the minimum resulting SIL-value of step (1) and step (2):  $\text{MIN} \{(1); (2)\}$ .

Caution: For a complete SIL-verification of a set of components/component additional measure to this quantitative analysis are required (methods and techniques used for the overall life cycle of the set of components/component). For proven-in use components a proven-in-use-assessment is possible.



## Set of Components/Component Safety Data (acc. IEC 61508 and IEC 61511)

Set of Components/Component	<b>Pneumatischer Mehrfedermembranantrieb Diaphragm Multi-Spring Pneumatic Actuator</b>	
Variants	Type P/R Single + Tandem (without handwheel) Type P1/R1 Single + Tandem (without handwheel) Spring Range 1...7	
Manufacturer	Zakłady Automatyki POLNA S.A.	
Component Type	Type A	Ref. IEC 61508-2
Mode of Operation	Low demand operation	
Safety Function	Actuator moves in safe position by spring force	
Safe State	Actuator in safe position and hold in safe position by spring force	

### Failure Rates [failure/10<sup>9</sup> hrs = FIT] with diagnosis

Failure Rate Distribution	$\lambda_{total}$	$\lambda_{safe}$	$\lambda_{dangerous\ detected}$	$\lambda_{dangerous\ undetected}$	$\lambda_{don't\ care}$	SFF [%]
<b>Diaphragm Actuator (P/R &amp; P1/R1) (SINGLE)</b>	1,573	1,479	29	<b>65*</b>	1	96
<b>Diaphragm Actuator (P/R &amp; P1/R1) (TANDEM)</b>	3,135	2,950	57	<b>128*</b>	1	96

\* Design of actuator tolerates min. one spring failure without affecting safety function


### Specification of component Architecture

Architecture	<b>1001</b>	1001 is the architecture of a single set of components/component of the analysed type.
Hardware Fault Tolerance HFT	<b>0</b>	Due to HFT=0, one failure has impact on the safety function. The influence of HFT on SIL capability is respected in (2) below.
MTTR [h]	<b>32</b>	MTTR is the time required for repair of the set of components/component in case of failure. MTTR has marginal influence on the pfd-value.
Diagnostic Coverage DC [%]	<b>31 %</b>	In case of missing automatic diagnosis (e.g. partial stroke test): DC = 0 %. In case of implemented partial stroke test: DC > 0% (value depends on efficiency of partial stroke test). Safe Failure Fraction SFF increased by higher DC. Influence of DC on SIL capability of the set of components/component is respected in (2) below (via SFF).

### Verification of SIL Capability (examples Diaphragm Actuator SINGLE with diagnosis)

(see comments on next page/backside of this page)

Proof Test Interval	6 months	1 year	2 years	3 years	5 years
<b>PFD</b> (avg.) (IEC 61508-6, B3.2.2; $\lambda_{du}$ from FMEDA)	1.45 E-04	2.88 E-04	5.72 E-04	8.57 E-04	1.43 E-03
<b>(1) quantitative achievable SIL</b> (IEC 61508-1, Tab. 2)	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 2</b>
<b>(2) qualitative achievable SIL</b> (IEC 61508-2, Tab. 2)	<b>SIL 3 (for HFT 0; Type A; 90% ≤ SFF &lt; 99%)</b>				
<b>Achievable SIL = Min {(1); (2)}</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 2</b>

Calculated <small>(company/name/date/signature)</small>	INGENIEURBÜRO URBAN Anzinger Str. 24 D-85604 Pöding	Pöding, 2013-12-13	
--	--	--------------------	---





## Explanations to the Data Sheet

The data sheet is divided in 4 areas:

- Common technical description of the set of components/component (blue)
- Failure rate (light green)
- Specification of architecture of the set of components/component (light orange)
- Verification of SIL capability (examples) (grey)

### General description of the Part / Component:

- Information on the set of components/component, type of component and component designator
- Manufacturer information
- Component type (Type A or Type B) acc. IEC 61508-2/7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3)
- Mode of operation of the set of components/component (acc. IEC 61508-1)
- Description of the safety function of the set of components/component
- Description of the safe state of the set of components/component

### Failure Rates

The failure rates and failure rate distribution are the results of the reliability calculation of the set of components/component and the Failure Modes Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA). The failure rates can be used for further quantitative analysis of the set of components/component as pfd/pfh-calculation, Markov-Analysis, Fault Tree Analysis, and due to this for a quantitative evaluation of SIL-capability of the set of components/component. Based on the failure rate distribution the Safe Failure Fraction (SFF) is calculated according the formula  $SFF [\%] = (\lambda_S + \lambda_{DD}) / (\lambda_S + \lambda_{DD} + \lambda_{DU})$

Failure rates are calculated in acc. with NSWC-06 LE10.

### Specification of Component Architecture

The architecture of the set of components/component is described by following parameters:

- Structure/architecture (single-channel, multi-channel expressed by 1oo1, 1oo2, 2oo3, etc.)
- Hardware-Fault-Tolerance (HFT) (number of failures acceptable without dispatch on the safety function of the set of components/component)
- Mean Time to Repair (MTTR): time to repair the set of components/component in case of failure
- Diagnostic Coverage: The diagnostic coverage is resulting from the diagnostic structure/diagnostic measures for the set of components/component in case of application of automatic diagnosis (e.g. partial stroke test). The diagnostic coverage is considered in the FMEDA and the quantitative results of the analysis (see failure rates)

### Verification of SIL-capability (examples)

The SIL capability of the set of components/component is of major interest for the user. Therefore with respect to default values and basic qualitative and quantitative preconditions for the set of components/component a verification of the product capability for use in safety loops is calculated for some examples of proof test intervals. In case of deviation of the application specific values from the used default values an application specific evaluation is required.

The verification consists of two steps:

- Step (1) = {pfd; proof test interval}: quantitative verification by calculation of the pfd-value depending from the defined Proof Test Interval (6 months, 1 year, 2 years, 3 years, 5 years)
- Step (2) = {HFT; component type; SFF}: qualitative verification based on the architectural information of the set of components/component

The final achievable SIL is the minimum resulting SIL-value of step (1) and step (2):  $\text{MIN} \{(1); (2)\}$ .

Caution: For a complete SIL-verification of a set of components/component additional measure to this quantitative analysis are required (methods and techniques used for the overall life cycle of the set of components/component). For proven-in use components a proven-in-use-assessment is possible.



## Set of Components/Component Safety Data (acc. IEC 61508 and IEC 61511)

Set of Components/Component	<b>Regelventil (BR11 / Z<sup>®</sup>) Control Valve (BR11 / Z<sup>®</sup>)</b>	
Variants	Standard / Standard Verlängert / Extension Faltenbalg / Bellow Selbstnachstellend / Self-adjusting TA-Luft / TA-Air Druckentlastet / balanced plug	
Manufacturer	Zakłady Automatyki POLNA S.A.	
Component Type	Type A	Ref. IEC 61508-2
Mode of Operation	Low demand operation	
Safety Function	SF1: Valve closing in specified time SF2: Valve opening in specified time	
Safe State	SS1: Valve closed with specified leakage SS2: Valve opened with specified mass flow	

### Failure Rates [failure/10<sup>9</sup> hrs = FIT]

Failure Rate Distribution	$\lambda_{total}$	$\lambda_{safe}$	$\lambda_{dangerous\ detected}$	$\lambda_{dangerous\ undetected}$	$\lambda_{don't\ care}$	SFF [%]
<b>Control Valve BR 11 (All Variants)</b>	112	58	30	<b>24</b>	29	79


### Specification of component Architecture

Architecture	<b>1oo1</b>	1oo1 is the architecture of a single set of components/component of the analysed type.
Hardware Fault Tolerance HFT	<b>0</b>	Due to HFT=0, one failure has impact on the safety function. The influence of HFT on SIL capability is respected in (2) below.
MTTR [h]	<b>32</b>	MTTR is the time required for repair of the set of components/component in case of failure. MTTR has marginal influence on the pfd-value.
Diagnostic Coverage DC [%]	<b>44 %</b>	In case of missing automatic diagnosis (e.g. partial stroke test): DC = 0 %. In case of implemented partial stroke test: DC > 0% (value depends on efficiency of partial stroke test). Safe Failure Fraction SFF increased by higher DC. Influence of DC on SIL capability of the set of components/component is respected in (2) below (via SFF).

### Verification of SIL Capability (examples with diagnosis)

(see comments on next page/backside of this page)

Proof Test Interval	6 months	1 year	2 years	3 years	5 years
<b>PFD</b> (avg.) (IEC 61508-6, B3.2.2; $\lambda_{du}$ from FMEDA)	5.43 E-05	1.07 E-04	2.12 E-04	3.17 E-04	5.27 E-04
<b>(1) quantitative achievable SIL</b> <small>(IEC 61508-1, Tab. 2)</small>	<b>SIL 4</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>
<b>(2) qualitative achievable SIL</b> <small>(IEC 61508-2, Tab. 2)</small>	<b>SIL 2 (for HFT 0; Type A; 60% ≤ SFF &lt;90%)</b>				
<b>Achievable SIL = Min {(1); (2)}</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>

Calculated <small>(company/name/date/signature)</small>	INGENIEURBÜRO URBAN Anzinger Str. 24 D-85604 Pöding	Pöding, 2013-12-12	
--	--	--------------------	---



## Explanations to the Data Sheet

The data sheet is divided in 4 areas:

- Common technical description of the set of components/component (blue)
- Failure rate (light green)
- Specification of architecture of the set of components/component (light orange)
- Verification of SIL capability (examples) (grey)

### General description of the Part / Component:

- Information on the set of components/component, type of component and component designator
- Manufacturer information
- Component type (Type A or Type B) acc. IEC 61508-2/7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3)
- Mode of operation of the set of components/component (acc. IEC 61508-1)
- Description of the safety function of the set of components/component
- Description of the safe state of the set of components/component

### Failure Rates

The failure rates and failure rate distribution are the results of the reliability calculation of the set of components/component and the Failure Modes Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA). The failure rates can be used for further quantitative analysis of the set of components/component as pfd/pfh-calculation, Markov-Analysis, Fault Tree Analysis, and due to this for a quantitative evaluation of SIL-capability of the set of components/component. Based on the failure rate distribution the Safe Failure Fraction (SFF) is calculated according the formula  $SFF [\%] = (\lambda_S + \lambda_{DD}) / (\lambda_S + \lambda_{DD} + \lambda_{DU})$

Failure rates are calculated in acc. with NSWC-06 LE10.

### Specification of Component Architecture

The architecture of the set of components/component is described by following parameters:

- Structure/architecture (single-channel, multi-channel expressed by 1oo1, 1oo2, 2oo3, etc.)
- Hardware-Fault-Tolerance (HFT) (number of failures acceptable without dispatch on the safety function of the set of components/component)
- Mean Time to Repair (MTTR): time to repair the set of components/component in case of failure
- Diagnostic Coverage: The diagnostic coverage is resulting from the diagnostic structure/diagnostic measures for the set of components/component in case of application of automatic diagnosis (e.g. partial stroke test). The diagnostic coverage is considered in the FMEDA and the quantitative results of the analysis (see failure rates)

### Verification of SIL-capability (examples)

The SIL capability of the set of components/component is of major interest for the user. Therefore with respect to default values and basic qualitative and quantitative preconditions for the set of components/component a verification of the product capability for use in safety loops is calculated for some examples of proof test intervals. In case of deviation of the application specific values from the used default values an application specific evaluation is required.

The verification consists of two steps:

- Step (1) = {pfd; proof test interval}: quantitative verification by calculation of the pfd-value depending from the defined Proof Test Interval (6 months, 1 year, 2 years, 3 years, 5 years)
- Step (2) = {HFT; component type; SFF}: qualitative verification based on the architectural information of the set of components/component

The final achievable SIL is the minimum resulting SIL-value of step (1) and step (2):  $\text{MIN} \{(1); (2)\}$ .

Caution: For a complete SIL-verification of a set of components/component additional measure to this quantitative analysis are required (methods and techniques used for the overall life cycle of the set of components/component). For proven-in use components a proven-in-use-assessment is possible.



## Set of Components/Component Safety Data (acc. IEC 61508 and IEC 61511)

Set of Components	<b>Control Valve (BR11 / Z<sup>®</sup>) Diaphragm Multi-Spring Pneumatic Actuator (P/R &amp; P1/R1)</b>	
Variants BR11 / Z <sup>®</sup>	Standard / Extension / Bellow / Self-adjusting / TA-Air / balanced plug	B130398_V10
Variants P/R & P1/R1	Type P/R & P1/R1 Single + Tandem (without handwheel) Spring Range 1...7	B130392_V10
Manufacturer	Zaklady Automatyki POLNA S.A.	
Component Type	Type A	Ref. IEC 61508-2
Mode of Operation	Low demand operation	
Safety Function	SF1: Actuator closes valve in specified time SF2: Actuator opens valve in specified time	
Safe State	SS1: Actuator holds valve in closed position with specified leakage SS2: Actuator holds valve in opened position with specified mass flow	

### Failure Rates [failure/10<sup>9</sup> hrs = FIT] with diagnosis

Failure Rate Distribution	$\lambda_{total}$	$\lambda_{safe}$	$\lambda_{dangerous\ detected}$	$\lambda_{dangerous\ undetected}$	$\lambda_{don't\ care}$	SFF [%]
Control Valve BR11/Z <sup>®</sup> (all)	112	58	30	24	29	79
Diaphragm Actuator P/R & P1/R1 (all)	3,135	2,950	57	<b>128*</b>	1	96
<b>Diaphragm Actuator P/R &amp; P1/R1 with Control Valve BR11/Z<sup>®</sup> (all variants)</b>	<b>3,247</b>	<b>3,008</b>	<b>87</b>	<b>152</b>	<b>30</b>	<b>95</b>

\* Design of actuator tolerates min. one spring failure without affecting safety function


### Specification of component Architecture

Architecture	<b>1001</b>	1001 is the architecture of a single set of components/component of the analysed type.
Hardware Fault Tolerance HFT	<b>0</b>	Due to HFT=0, one failure has impact on the safety function. The influence of HFT on SIL capability is respected in (2) below.
MTTR [h]	<b>32</b>	MTTR is the time required for repair of the set of components/component in case of failure. MTTR has marginal influence on the pfd-value.
Diagnostic Coverage DC [%]	<b>36 %</b>	In case of missing automatic diagnosis (e.g. partial stroke test): DC = 0 %. In case of implemented partial stroke test: DC > 0% (value depends on efficiency of partial stroke test). Safe Failure Fraction SFF increased by higher DC. Influence of DC on SIL capability of the set of components/component is respected in (2) below (via SFF).

### Verification of SIL Capability (examples with diagnosis)

(see comments on next page/backside of this page)

Proof Test Interval	6 months	1 year	2 years	3 years	5 years
<b>PF</b> (avg.) (IEC 61508-6, B3.2.2; $\lambda_{du}$ from FMEDA)	3.41 E-04	6.73 E-04	1.34 E-03	2.01 E-03	3.34 E-03
<b>(1)</b> quantitative achievable SIL <small>(IEC 61508-1, Tab. 2)</small>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>
<b>(2)</b> qualitative achievable SIL <small>(IEC 61508-2, Tab. 2, Chapter 7.4.4.2.3)</small>	<b>SIL 2 (Min {SIL single component})</b>				
<b>Achievable SIL = Min {(1); (2)}</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>	<b>SIL 2</b>

Calculated <small>(company/name/date/signature)</small>	INGENIEURBÜRO URBAN Anzinger Str. 24 D-85604 Pöding	Pöding, 2014-03-13	
--	--	--------------------	---



## Explanations to the Data Sheet

The data sheet is divided in 4 areas:

- Common technical description of the set of components/component (blue)
- Failure rate (light green)
- Specification of architecture of the set of components/component (light orange)
- Verification of SIL capability (examples) (grey)

### General description of the Part / Component:

- Information on the set of components/component, type of component and component designator
- Manufacturer information
- Component type (Type A or Type B) acc. IEC 61508-2/7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3)
- Mode of operation of the set of components/component (acc. IEC 61508-1)
- Description of the safety function of the set of components/component
- Description of the safe state of the set of components/component

### Failure Rates

The failure rates and failure rate distribution are the results of the reliability calculation of the set of components/component and the Failure Modes Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA). The failure rates can be used for further quantitative analysis of the set of components/component as pfd/pfh-calculation, Markov-Analysis, Fault Tree Analysis, and due to this for a quantitative evaluation of SIL-capability of the set of components/component. Based on the failure rate distribution the Safe Failure Fraction (SFF) is calculated according the formula  $SFF [\%] = (\lambda_S + \lambda_{DD}) / (\lambda_S + \lambda_{DD} + \lambda_{DU})$

Failure rates are calculated in acc. with NSWC-06 LE10.

Failure rates for the set of components are calculated by serial addition of failure rates of each component of the set of components.

### Specification of Component Architecture

The architecture of the set of components/component is described by following parameters:

- Structure/architecture (single-channel, multi-channel expressed by 1oo1, 1oo2, 2oo3, etc.)
- Hardware-Fault-Tolerance (HFT) (number of failures acceptable without dispatch on the safety function of the set of components/component)
- Mean Time to Repair (MTTR): time to repair the set of components/component in case of failure
- Diagnostic Coverage: The diagnostic coverage is resulting from the diagnostic structure/diagnostic measures for the set of components/component in case of application of automatic diagnosis (e.g. partial stroke test). The diagnostic coverage is considered in the FMEDA and the quantitative results of the analysis (see failure rates)

### Verification of SIL-capability (examples)

The SIL capability of the set of components/component is of major interest for the user. Therefore with respect to default values and basic qualitative and quantitative preconditions for the set of components/component a verification of the product capability for use in safety loops is calculated for some examples of proof test intervals. In case of deviation of the application specific values from the used default values an application specific evaluation is required.

The verification consists of two steps:

- Step (1) = f{pfd; proof test interval}: quantitative verification by calculation of the pfd-value depending from the defined Proof Test Interval (6 months, 1 year, 2 years, 3 years, 5 years)
- Step (2) = f{HFT; component type; SFF}: qualitative verification based on the architectural information of the set of components/component

The final achievable SIL is the minimum resulting SIL-value of step (1) and step (2):  $\text{MIN} \{(1); (2)\}$ .

According IEC 61508-2 the max. possible SIL-value for the set of components is given by the min. SIL-value of a single component of the set of components.

Caution: For a complete SIL-verification of a set of components/component additional measure to this quantitative analysis are required (methods and techniques used for the overall life cycle of the set of components/component). For proven-in use components a proven-in-use-assessment is possible.





**Zakłady Automatyki "POLNA" S.A.**

37-700 Przemysł, ul. Obozowa 23  
E-mail: [marketing@polna.com.pl](mailto:marketing@polna.com.pl)  
Tel: +48 16 678 66 01  
Fax: +48 16 678 65 24

[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)



e-mail: [zawory@polna.com.pl](mailto:zawory@polna.com.pl),

tel. +48 16 678 66 01 wew. 389, 269, kom: +48 533 301 119, +48 609 369 965

**ZAWORY REGULACYJNE JEDNOGIAZDOWE  
ZAWORY REGULACYJNE TRÓJDROGOWE  
ZAWORY REGULACYJNE DWUGIAZDOWE  
ZAWORY Z GRZYBEM OBROTOWYM**

**REGULATORY BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA  
ZAWORY MINIMALNEGO PRZEPŁYWU  
STACJE REDUKCYJNO-SCHŁADZAJĄCE  
SCHŁADZACZE PARY**