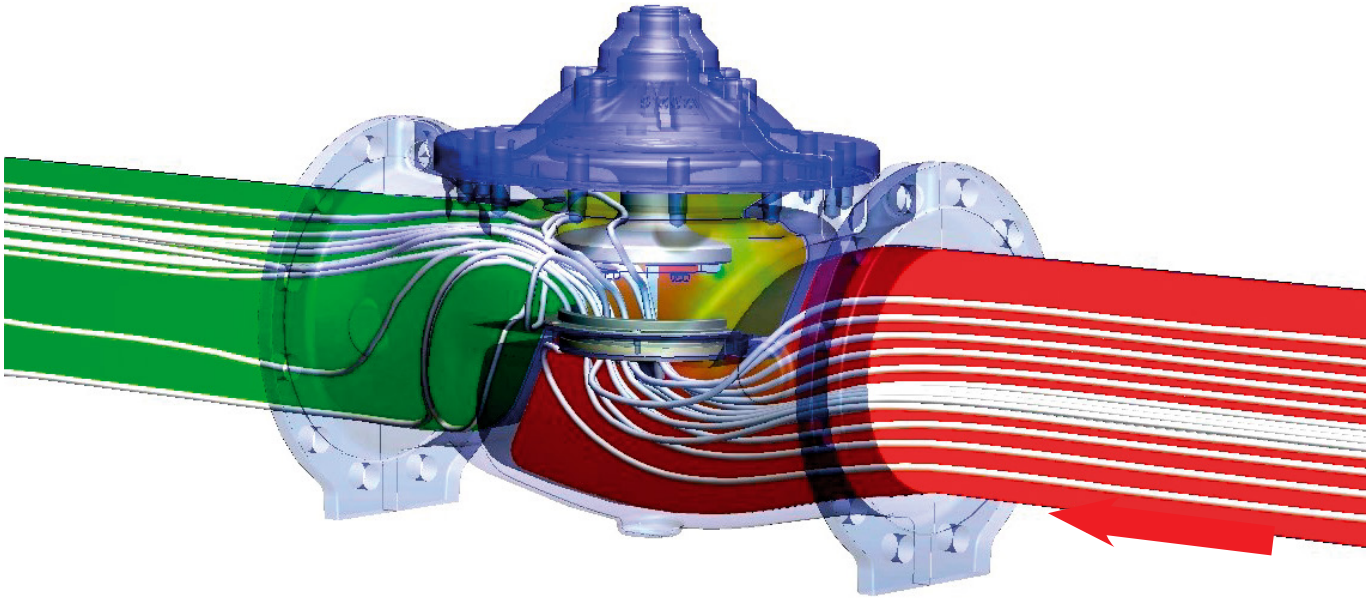
AUTOMATYCZNE ZAWORY MEMBRANOWE M2000-M3000



Automatyczne zawory regulacyjne serii M2000/M3000 produkcji T.I.S. - Nuoval zostały zaprojektowane zgodnie z normą EN 1074-5 określającą wymagania dotyczące samoczynnie działającej armatury regulacyjnej. Zawory serii M2000/M3000 są wyposażone w zintegrowany hydrauliczny układ sterowania, wykorzystujący energię przepływającej wody. Wypadkowa sił przekazywanych przez membranę i sprężynę na grzyb zaworu powoduje zmiany jego położenia. Sterowanie odbywa się za pomocą odpowiednio dopasowanych zaworów pilotowych (zwanych w skrócie pilotami). Zawory serii M2000/M3000 znajdują zastosowanie w wodociągach, irygacji, systemach przeciwpożarowych oraz w przemyśle.

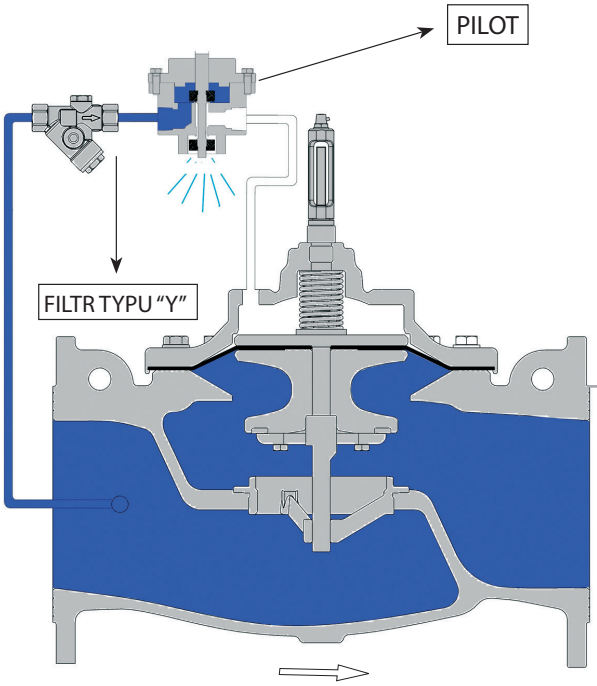
Automatyczne zawory regulacyjne serii M2000/M3000 są produktem będącym wynikiem wielu lat badań, projektów i ciągłego rozwoju. Zawory są dostępne w zakresach średnic nominalnych od DN50 do DN1000, o połączeniach kołnierzowych zgodnych z EN 1092-2, w zakresie ciśnień nominalnych PN10/PN16/PN25. Zastosowanie wysokiej jakości uszczelnień zapewnia doskonałą szczelność i długotrwałą żywotność nawet mimo trudnych warunków eksploatacji.

Zawory serii M3000 są zaworami o zredukowanym przelocie (tzw. reduced port, co oznacza średnicę przelotu mniejszą od nominalnej średnicy zaworu), dzięki czemu uzyskuje się wysoką precyzję regulacji. Zawory serii M2000 to zawory pełnoprzelotowe (tzw. full port, co oznacza średnicę przelotu równą nominalnej średnicy zaworu), zalecane głównie do zastosowań "otwórz/zamknij" oraz do regulacji przy małej różnicy ciśnień.

NUOVAL LINE

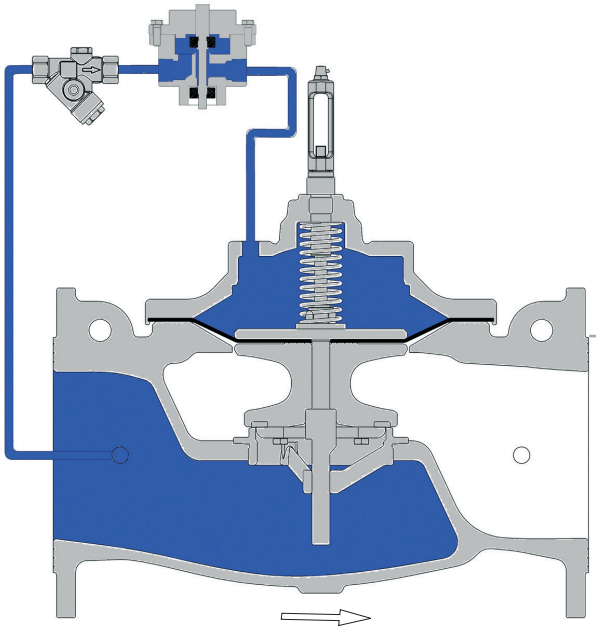
ZASADA DZIAŁANIA

TRYB ZAMKNIJ/OTWÓRZ



ZAWÓR OTWARTY

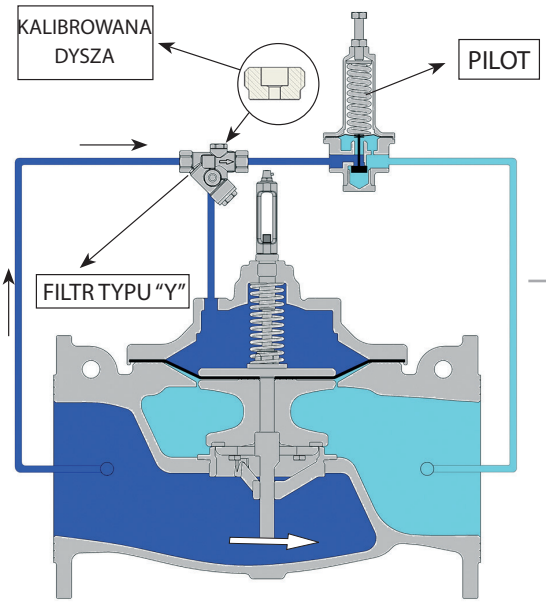
Wskutek upustu ciśnienia z górnej komory nacisk z góry na grzyb zmniejsza się, co umożliwia otwarcie zaworu. Upust może być skierowany do atmosfery lub do innej strefy obniżonego ciśnienia.



ZAWÓR ZAMKNIĘTY

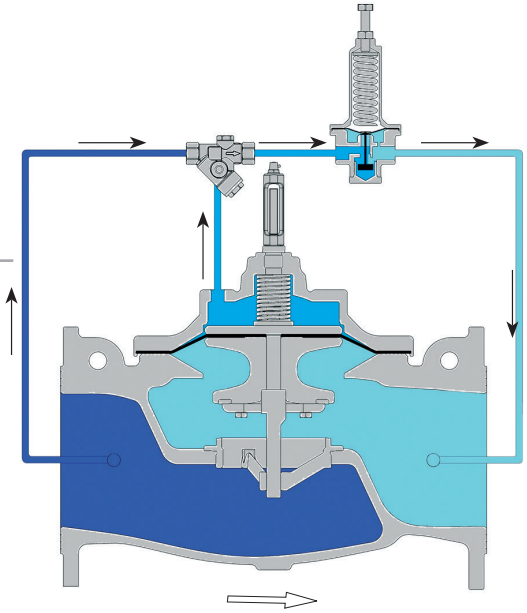
W górnej komorze panuje ciśnienie równe ciśnieniu przed zaworem, powodując docisk grzyba do gniazda i tym samym jego zamknięcie.

TRYB REGULACYJNY



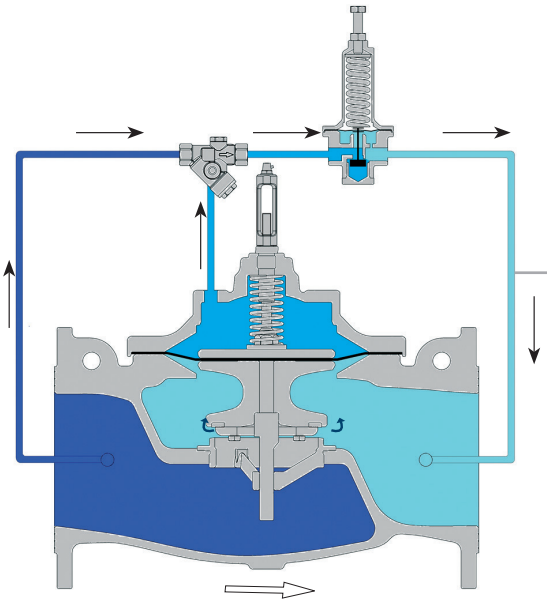
POZYCJA ZAMKNIĘCIA

Odpowiednio ustawiony pilot utrzymuje ciśnienie w górnej komorze równe ciśnieniu wejściowemu. Wskutek wypadkowej sił działających na membranę, grzyb przesuwa się do pozycji zamkniętej.



POZYCJA OTWARCIA

Pilot otwierając się wywołuje obniżenie ciśnienia w górnej komorze zaworu, tym samym umożliwiając uniesienie membrany i grzyba, co skutkuje otwarciem zaworu.



MODULACJA - POZYCJA POŚREDNIA

Pozycja grzyba dopasowuje się do zmian ciśnienia w górnej komorze, zależnych od reakcji zaworu pilotowego na zmiany ciśnienia w rurociągu.

CECHY KONSTRUKCYJNE

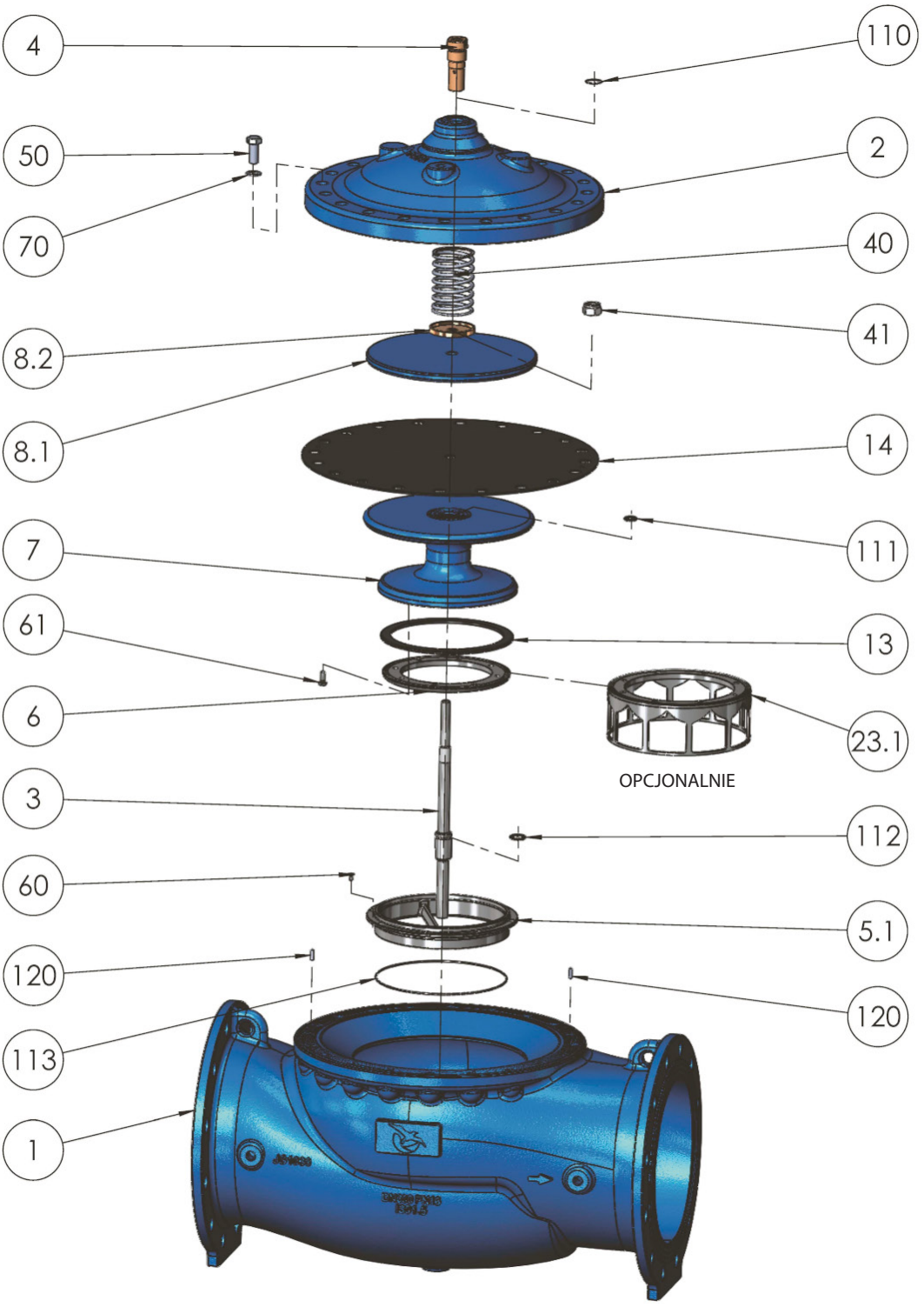
- Armatura projektowana, wykonana i testowana zgodnie z normami EN 1074-5, EN 1074-1;
- Wszystkie materiały (w tym smary) zgodnie z normą EN 1074-1 i EN 1074-5 dopuszczone do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia (wodą pitną);
- Monolityczny korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 (GGG-40);
- Długość zabudowy zgodnie z EN 558 szereg 1;
- Wymiary kołnierzy zgodne z normą EN 1092-2, zgodność połączenia z kołnierzami stalowymi wg EN 1092-1;
- Śruby, podkładki wykonane ze stali nierdzewnej, co najmniej A2-70;
- Gniazdo (siedzisko) wykonane ze stali nierdzewnej;
- Grzyb zaworu wykonany ze stali nierdzewnej;
- Pierścień siedziska oraz pierścień mocujący uszczelnienie wykonane ze stali nierdzewnej;
- Trzpień grzyba wykonany ze stali nierdzewnej;
- Prowadzenie trzpienia w tulejach wykonanych z mosiądzu;
- Membrana z elastomeru wzmocnionego zbrojeniem nylonowym;
- Powłoka ochronna części zewnętrznych i wewnętrznych epoksydowa, w kolorze niebieskim RAL 5015, powłoka o grubości min. 250 µm, odporności na przebicie iskrą elektryczną 3 kV, przyczepności min. 12 N/mm^2;
- Zawory pilotowe oraz pozostałe elementy obwodów sterujących wykonane ze stali nierdzewnej i mosiądzu;
- Orurowanie obwodów sterujących wykonane ze stali nierdzewnej;
- Wizualny wskaźnik otwarcia wykonany z mosiądzu oraz utwardzonego szkła;
- Dodatkowe uzbrojenie wpływające na charakterystykę: cylindry V-port oraz podwójne szczelinowe wykonane ze stali nierdzewnej;
- Temperatura robocza od 0°C (z wykluczeniem zamarznięcia) do +70°C, na życzenie do +90°C;
- Temperatura składowania: od –20°C do +70°C.

WYKONANIA O WYSOKIEJ ODPORNOŚCI KOROZYJNEJ

Na życzenie zamawiającego dostępne są wykonania o podwyższonym standardzie odporności korozyjnej. Szczegóły ustalane z zamawiającym i potwierdzane kartą katalogową.

TIS Service zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych • Wyd. 01-2026

WYKONANIE STANDARDOWE



NUOVAL LINE

M3000

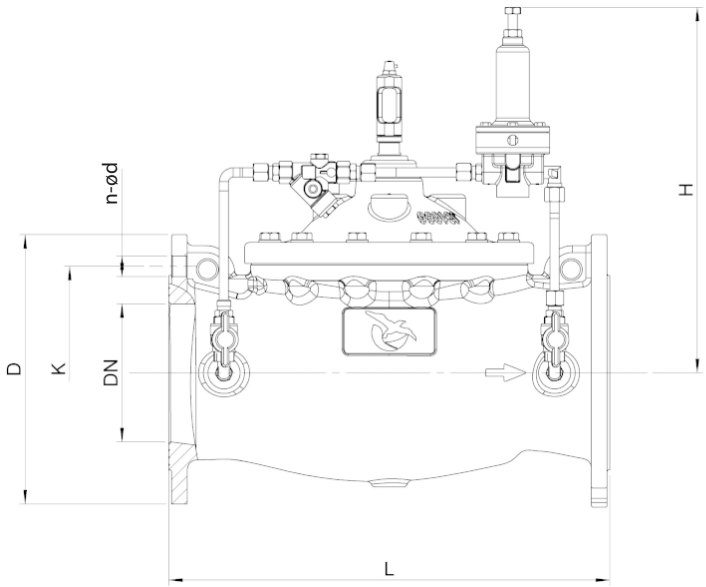
NR	OPIS	DN	PN	MATERIAŁY (STANDARD)	MATERIAŁY (HQ)
1	Korpus			EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-GJS-400-15 (GGG40)
2	Pokrywa			EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-GJS-400-15 (GGG40)
3	Trzpień			1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
4	Tuleja łożyskująca			CC333G CuAl10Fe5Ni5-C	1.4462 (DUPLEX)
5.1	Pierścień gniazda			1.4408 (AISI316)	1.4408 (AISI316)
-	Pierścień gniazda V-Port			1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
6	Pierścień utrzymujący			1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
7	Grzyb	od 50 do 150	10 - 16 - 25	1.4401 (AISI316)	1.4401 (AISI316)
		od 200 do 1000	10 - 16 - 25	EN-GJS-400-15 (GS400)	EN-GJS-400-15 (GS400)
		od 500 do 800	25	S275JR (Fe430B)	S275JR (Fe430B)
8.1	Dysk	od 50 do 100	10 - 16 - 25	1.4401 (AISI316)	1.4401 (AISI316)
		od 125 do 1000	10 - 16 - 25	S275JR (Fe430B)	S275JR (Fe430B)
8.2	Podkładka sprężyny			1.4401 (AISI316)	1.4401 (AISI316)
13	Uszczelka gniazda			EPDM (85Sh A)	EPDM (85Sh A)
14	Membrana			EPDM zbrojony nylonem	EPDM zbrojony nylonem
23.1	V-Port			1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
40	Sprężyna	50 - 600	10 - 16 - 25	1.4310 (AISI302)	1.4310 (AISI302)
41	Nakrętka samokontrująca			A2-70	A4-70
50	Śruby pokrywy			A2-70	A4-70
60	Śruby pierścienia gniazda	200 - 1000	10 - 16 - 25	A2-70	A4-70
61	Śruby pierścienia podtrzymującego			A2-70	A4-70
70	Podkładka pokrywy			A2-70	A4-70
111 112 - 113	O-ring			EPDM	EPDM
120	Sworzeń			A2-70	A4-70

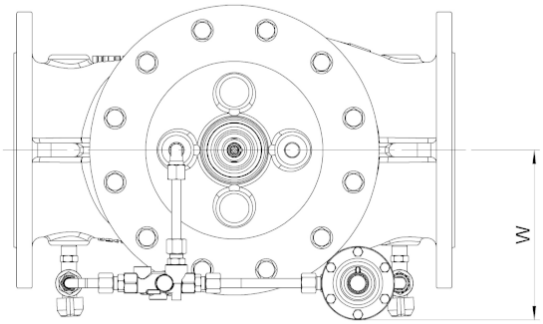
Wszystkie części narażone na korozję zabezpieczone są powłoką proszkową epoksydową o minimalnej grubości 250 mikronów

M2000

NR	OPIS	DN	PN	MATERIAŁY (STANDARD)	MATERIAŁY (HQ)
1	Korpus			EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-GJS-400-15 (GGG40)
2	Pokrywa			EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-GJS-400-15 (GGG40)
3	Trzpień			1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
4	Tuleja łożyskująca			CC333G CuAl10Fe5Ni5-C	1.4462 (DUPLEX)
5.1	Pierścień gniazda			1.4408 (AISI316)	1.4408 (AISI316)
-	Pierścień gniazda V-Port			1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
6	Pierścień utrzymujący			1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
7	Grzyb	od 50 do 100	10 - 16 - 25	1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
		od 150 do 200	10 - 16 - 25	S275JR (Fe430B)	S275JR (Fe430B)
8.1	Dysk	od 50 do 100	10 - 16 - 25	1.4408 (AISI316)	1.4401 (AISI316)
		od 150 do 200	10 - 16 - 25	S275JR (Fe430B)	S275JR (Fe430B)
8.2	Podkładka sprężyny			1.4401 (AISI316)	1.4401 (AISI316)
13	Uszczelka gniazda			EPDM (85Sh A)	EPDM (85Sh A)
14	Membrana			EPDM zbrojony nylonem	EPDM zbrojony nylonem
23.1	V-Port			1.4301 (AISI304)	1.4401 (AISI316)
40	Sprężyna			1.4310 (AISI302)	1.4310 (AISI302)
41	Nakrętka samokontrująca			A2-70	A4-70
50	Śruby pokrywy			A2-70	A4-70
60	Śruby pierścienia gniazda	150 - 200	10 - 16 - 25	A2-70	A4-70
61	Śruby pierścienia podtrzymującego			A2-70	A4-70
70	Podkładka pokrywy			A2-70	A4-70
111 112 - 113	O-Ring			EPDM	EPDM

Wszystkie części narażone na korozję zabezpieczone są powłoką proszkową epoksydową o minimalnej grubości 250 mikronów





NUOVAL LINE

M2000

DN	K			D			n-ød			L	L (ZAWORY Z KRYZĄ MIERNICZĄ)	H	W	WAGA (kg*)
	PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25					
50	125	125	125	165	165	165	4-19	4-19	4-19	230	250	220	170	20
65	145	145	145	185	185	185	4-19	4-19	8-19	290	310	250	180	24
80	160	160	160	200	200	200	8-19	8-19	8-19	310	330	280	200	30
100	180	180	190	220	220	235	8-19	8-19	8-23	350	370	310	210	43
150	240	240	250	285	285	300	8-23	8-23	8-28	480	500	420	250	90
200	295	295	310	340	340	360	8-23	12-23	12-28	600	620	520	280	142

M3000

DN	K			D			n-ød			L	L (ZAWORY Z KRYZĄ MIERNICZĄ)	H	W	WAGA (kg*)
	PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25					
50	125	125	125	165	165	165	4-19	4-19	4-19	230	250	220	170	20
65	145	145	145	185	185	185	4-19	4-19	8-19	290	310	250	180	24
80	160	160	160	200	200	200	8-19	8-19	8-19	310	330	280	200	30
100	180	180	190	220	220	235	8-19	8-19	8-23	350	370	310	210	43
125	210	210	220	250	250	270	8-19	8-19	8-28	400	420	380	230	48
150	240	240	250	285	285	300	8-23	8-23	8-28	480	500	420	250	70
200	295	295	310	340	340	360	8-23	12-23	12-28	600	620	520	280	118
250	350	355	370	405	405	425	12-23	12-28	12-31	730	750	600	300	173
300	400	410	430	460	460	485	12-23	12-28	16-31	850	870	740	340	280
350	515	470	490	520	520	555	16-23	16-28	16-34	980	1000	800	380	510
400	515	525	550	565	580	620	16-28	16-31	16-37	1100	1130	810	390	550
500	620	650	660	670	715	730	20-28	20-34	20-37	1250	1270	890	460	873
600	725	770	770	780	840	845	20-31	20-37	20-41	1450	1480	970	540	1400
700	840	840	875	895	910	960	24-31	24-37	24-44	1650	1680	1250	730	2400
800	950	950	/	1015	1025	/	24-34	24-41	/	1850	1880	1250	730	2600
900	1050	1050	/	1115	1125	/	28-34	28-41	/	2050	2080	1250	730	2900
1000	1160	1170	/	1230	1255	/	28-37	28-44	/	2250	2290	1360	820	4500
1200	1380	1390	/	1455	1485	/	32-41	32-44	/	2250	2290	1360	820	4900

*waga orientacyjna w odniesieniu do PN25

NUOVAL LINE

M3000 - STRATY CIŚNIENIA

M3000 - STRATY CIŚNIENIA

Straty ciśnienia w zaworze można obliczyć z następującej zależności:

$$\Delta P = (Q / K_{VS})^2 \ [bar]$$

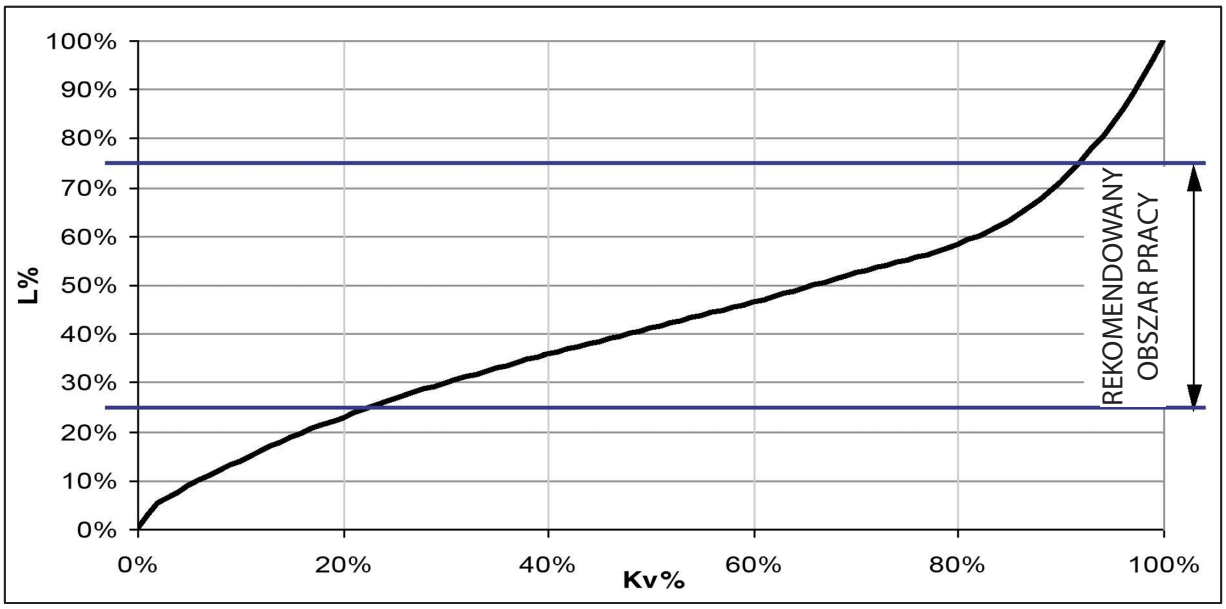
gdzie:
- ΔP = straty ciśnienia [bar]
- K_{VS} = współczynnik przepływu [m^3/h]
- Q = przepływ medium [m^3/h]

Współczynnik przepływu K_{VS} definiuje się jako natężenie przepływu wody o temperaturze 20°C przez w pełni otwarty zawór, przy spadku ciśnienia równym 1 bar.

M3000 CHARAKTERYSTYKA HYDRAULICZNA

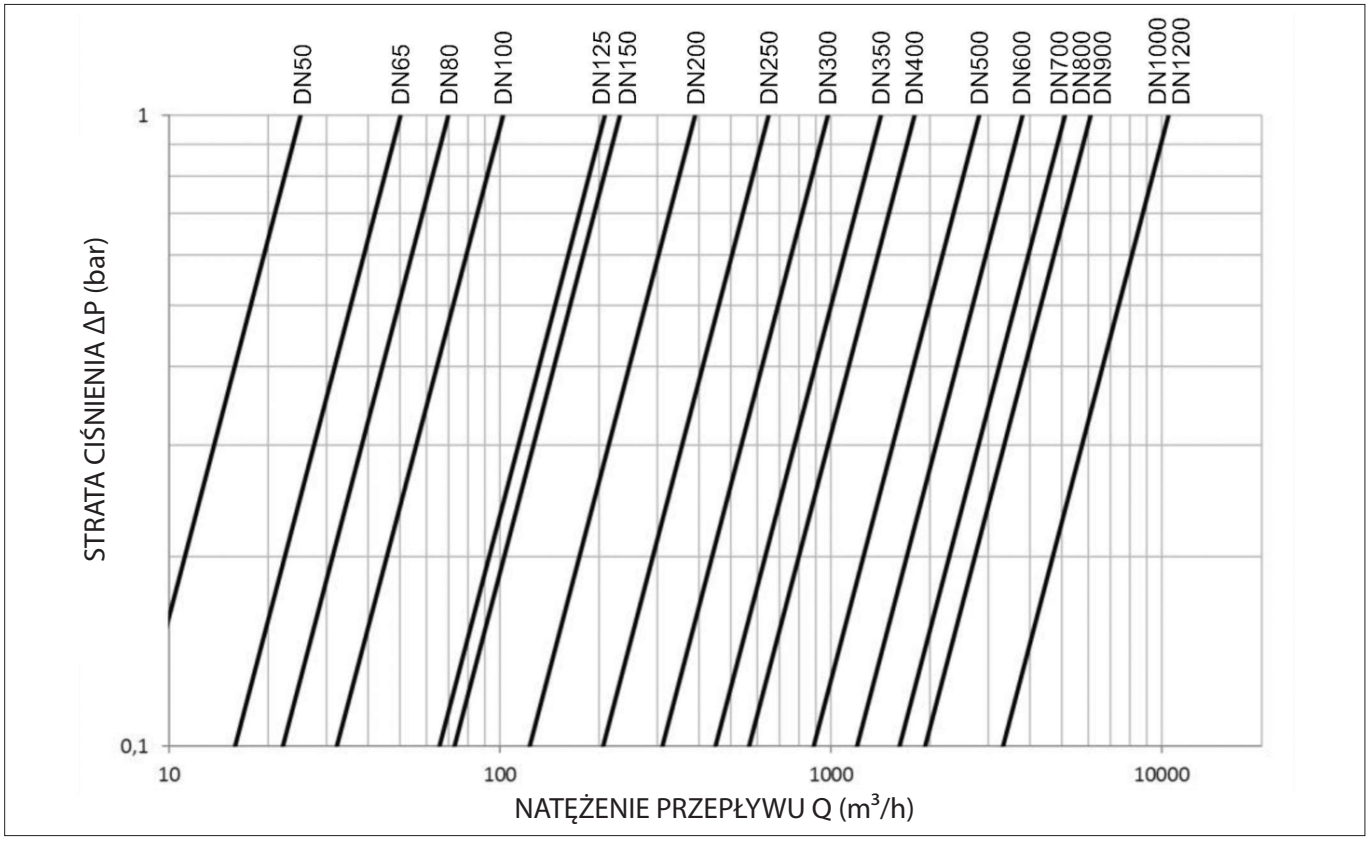
DN	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Kvs [m³/h]	25	50	70	102	208	230	390	650	980	1420	1790	2800	3800	5800	6500	6500	9800	9800
Skok [mm]	12	19,5	20,5	23,5	38	38	45	58	63	73	87	102	124	150	160	160	195	195

SCHEMAT ZALEŻNOŚCI STOPNIA OTWARCIA L% I KV



Współczynnik przepływu przy stopniu otwarcia L%	Kv = Kv% * Kvs
Współczynnik przepływu przy 100% otwarcia zaworu	Kvs
Kv%	Na podstawie powyższego schematu: Kv% - L%

M3000 WYKRES STRAT CIŚNIENIA (ZAWÓR OTWARTY W 100%)



M3000 ZALECANE NATĘŻENIA PRZEPŁYWU

DN	ZALECANE		SYSTEMY NAWADNIANIA OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA		MAKSYMALNA DOPUSZCZALNA WARTOŚĆ	
	l/s	m³/h	l/s	m³/h	l/s	m³/h
50	4,4	15,8	5,6	20,4	8,8	31,7
65	10,5	37,6	13,4	48,4	20,9	75,3
80	11,6	41,8	14,9	53,8	23,2	83,6
100	17,6	63,3	22,6	81,4	35,2	126,7
125	35	128,6	45,9	165	71,4	257
150	43	155	55,2	199	86	309
200	62	223	80	286	125	445
250	172	619	220	795	345	1237
300	247	891	318	1145	495	1781
350	340	1212	433	1559	675	2425
400	440	1583	565	2036	880	3167
500	687	2474	885	3181	1374	4948
600	990	3563	1272	4580	1979	7125
700	1347	4849	1730	6250	2700	9700
800 - 900	1759	6333	2260	8143	3520	12667
1000 - 1200	2750	9900	3534	12723	5498	19792

Tabele te można wykorzystać do wstępnego doboru nominalnej średnicy zaworu. Odpowiednią wartość DN obliczy oprogramowanie do wymiarowania opracowane przez T.I.S. Prosimy o kontakt w celu podania wymaganych warunków pracy zaworu. Powyższe dane dotyczą zaworów ze standardowym grzybem (bez V-portu).

NUOVAL LINE

M2000 - STRATY CIŚNIENIA

M2000 - STRATY CIŚNIENIA

Straty ciśnienia w zaworze można obliczyć z następującej zależności:

$$\Delta P = (Q / Kvs)^2 \text{ [bar]}$$

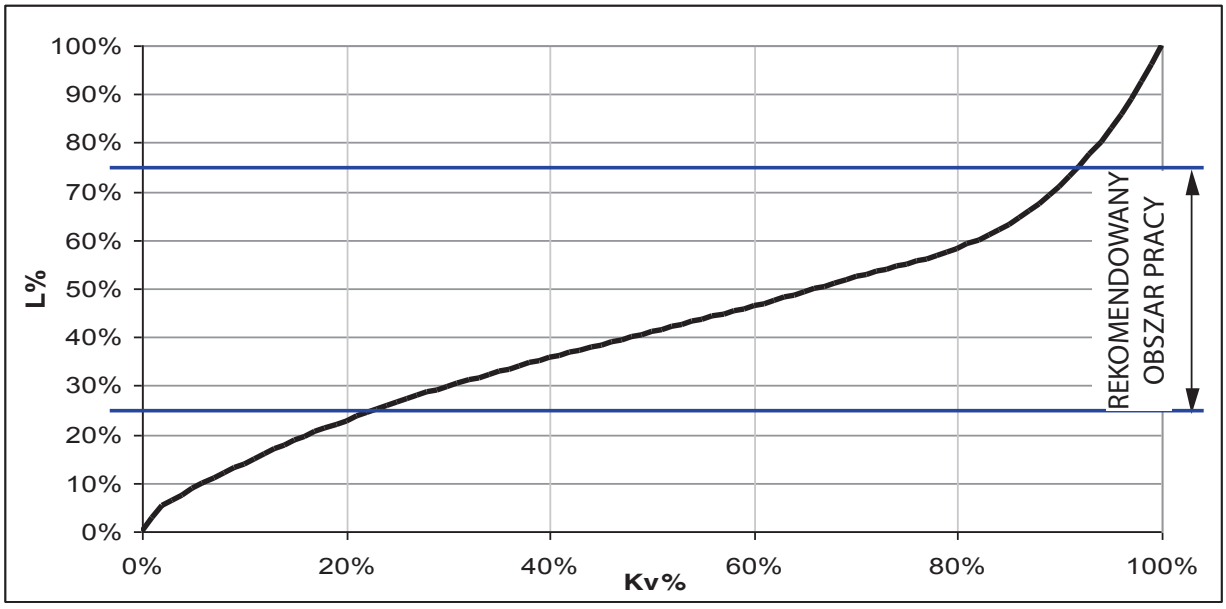
gdzie:
- ΔP = straty ciśnienia [bar]
- Kvs = współczynnik przepływu [m^3/h]
- Q = przepływ medium [m^3/h]

Współczynnik przepływu Kvs definiuje się jako natężenie przepływu wody o temperaturze 20°C przez w pełni otwarty zawór, przy spadku ciśnienia równym 1 bar.

M2000 CHARAKTERYSTYKA HYDRAULICZNA

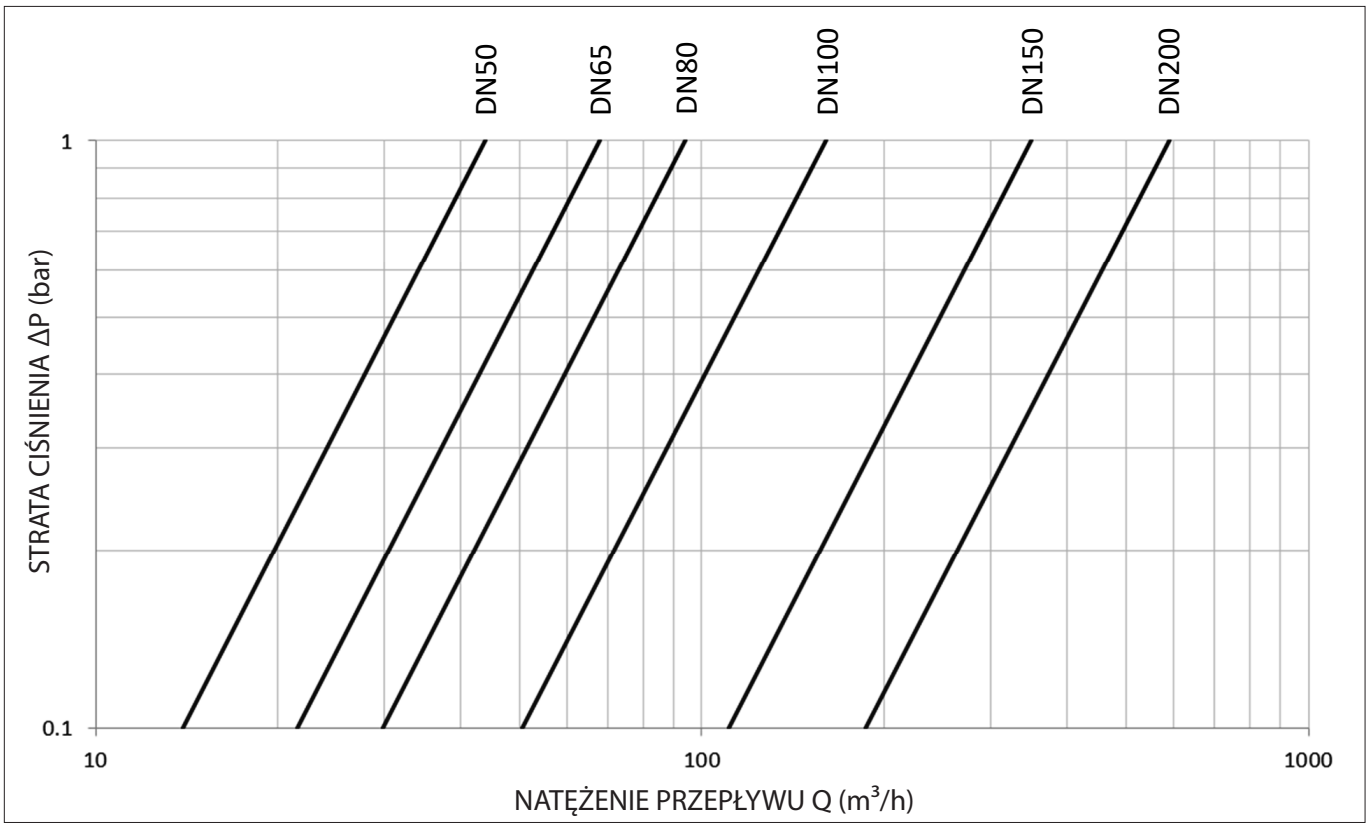
DN	50	65	80	100	150	200
Kvs [m^3/h]	44	68	94	160	350	590
Skok [mm]	15	18	20	25	39	50

SCHEMAT ZALEŻNOŚCI STOPNIA OTWARCIA L% I KV



Współczynnik przepływu przy stopniu otwarcia L%	Kv = Kv% * Kvs
Współczynnik przepływu przy 100% otwarcia zaworu	Kvs
Kv%	Na podstawie powyższego schematu: Kv% - L%

M2000 WYKRES STRAT CIŚNIENIA (ZAWÓR OTWARTY W 100%)



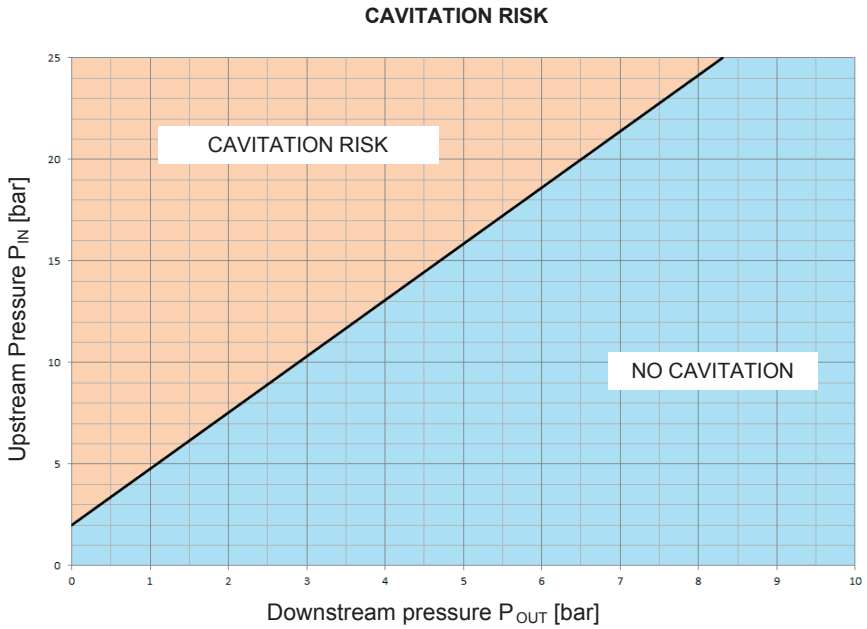
M2000 ZALECANE NATĘŻENIA PRZEPŁYWU

DN	ZALECANE		SYSTEMY NAWADNIANIA OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA		MAKSYMALNA DOPUSZCZALNA WARTOŚĆ	
	l/s	m³/h	l/s	m³/h	l/s	m³/h
50	6,9	24,7	8,8	31,8	13,7	49,5
65	11,6	41,8	14,9	53,8	23,2	83,6
80	17,6	63,3	22,6	81,4	35,2	126,7
100	27,5	99,0	35,3	127	55,0	198
150	61,9	223	79,5	286	123,7	445
200	110,0	396	141,4	509	219,9	792

Tabele te można wykorzystać do wstępnego doboru nominalnej średnicy zaworu. Odpowiednią wartość DN obliczy oprogramowanie do wymiarowania opracowane przez T.I.S. Prosimy o kontakt w celu podania wymaganych warunków pracy zaworu. Powyższe dane dotyczą zaworów ze standardowym grzybem (bez V-portu).

KAWITACJA

Prędkość przepływu przez zawór nie jest stała - na przewężeniu przelotu przez gniazdo następuje jej wzrost, co powoduje lokalny znaczny spadek ciśnienia - tym głębszy, im większa różnica ciśnień ΔP i większa prędkość przepływu. W przypadku, gdy ciśnienie w punkcie o największej prędkości przepływu i zarazem najmniejszym polu przekroju strumienia, tzw. vena contracta spada poniżej prężności pary nasyconej dla danej temperatury cieczy, wówczas powstają pęcherzyki pary w miejscach o najniższym ciśnieniu, następnie przemieszczając się wskutek trwającego przepływu zanikają w strefie wyższego ciśnienia, już poza punktem vena contracta. Zanikanie pęcherzyków pary odbywa się bardzo gwałtownie (ma charakter implozji) i wywołuje silne fale wysokich ciśnień. W przypadku zasklepienia się pęcherzyków przy ściance rury lub zaworu, jej powierzchnia jest poddana uderzeniu cieczy z wielką siłą. Następujące po sobie z dużą częstotliwością bombardowanie powierzchni przez ciecz powoduje mechaniczne jej niszczenie poprzez wyrywanie ziaren materiału rurociągu lub korpusu armatury, w wyniku czego powstają wżery kawitacyjne (tzw. kawerny). Zjawisku kawitacji towarzyszy hałas (szum i nieregularne trzaski), a przy rozwiniętej kawitacji również drgania. Aby uniknąć pracy zaworu w wysoce szkodliwych dla armatury warunkach kawitacji, należy dobrać zawór tak, aby zapobiec nadmiernemu miejscowemu spadkowi ciśnienia. Dla wstępnej oceny warunków pracy zaworu pomocny jest poniższy wykres:



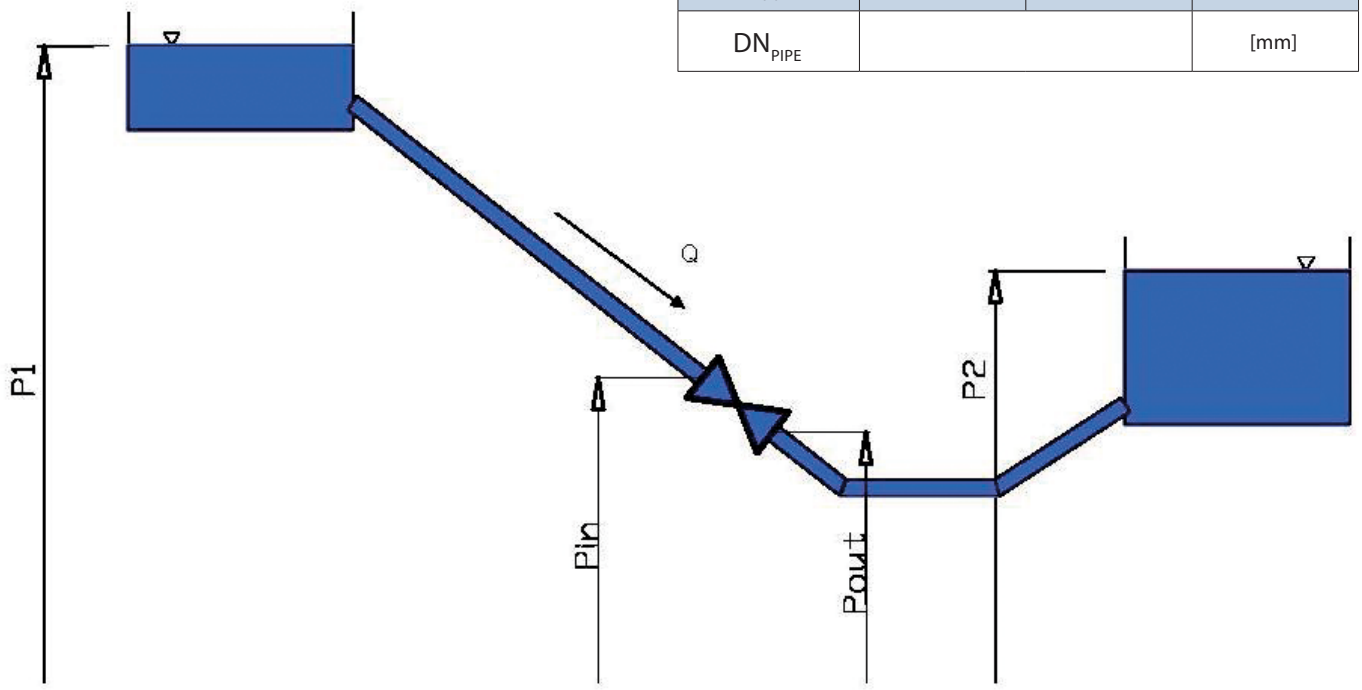
Wykres dotyczy 40% otwarcia zaworu. W przypadku, gdy otwarcie zaworu różni się znacznie od podanej wartości, zalecamy sprawdzenie warunków powstania kawitacji za pomocą programu doboru zaworów. W tym celu prosimy o kontakt z naszym Działem Technicznym.

Zawory regulacyjne M3000 i M2000 powinny pracować w poniższych granicach. W przypadku wystąpienia odchyleń prosimy o kontakt z producentem.

Minimalny spadek ciśnienia w zaworze	0,3 [bar]
Maksymalny spadek ciśnienia w zaworze	Zobacz powyższy schemat kawitacji
Minimalne ciśnienie na wlocie	0,5 [bar]
Zalecany stopień otwarcia zaworów regulacyjnych:	M3000: 15% ≤ L% ≤ 75% M2000: 20% ≤ L% ≤ 75%
Zalecany stopień otwarcia zaworów:	L% = 0-100%

DOBÓR ROZMIARÓW ZAWORÓW

TABELA DANYCH DO DOBORU ROZMIARU ZAWORU			
	Qmax	Qmin	
Q			[m³/h]
P_{IN}			[bar]
P_{OUT}			[bar]
DN_{PIPE}			[mm]



Q = natężenie przepływu (maksymalne i minimalne)
P_{IN} = ciśnienie w minimalnym / maksymalnym przepływie mierzone przed zaworem
P_{OUT} = ciśnienie w minimalnym / maksymalnym przepływie mierzone za zaworem

W celu przeprowadzenia rzetelnej analizy zaworu firma T.I.S. korzysta ze specjalnego oprogramowania do doboru parametrów, opracowanego w naszym laboratorium hydraulicznym (przykład znajduje się na kolejnych stronach). W tym celu prosimy o kontakt i podanie warunków pracy zaworu. Proszę zapoznać się z tabelą danych doboru parametrów powyżej.

PRZYKŁAD DOBORU

Prosimy wypełnić „TABELĘ DANYCH DO DOBORU ROZMIARU ZAWORU”:

TABELA DANYCH DO DOBORU ROZMIARU ZAWORU			
	Qmax	Qmin	
Q	65	36	m^3/h
P_{IN}	6	8	bar
P_{OUT}	3	3	bar
DN_{PIPE}	100		mm

PRZYKŁAD

Dane zaznaczone na czerwono stanowią przykład doboru rozmiaru.

ZASTOSOWANIE W SYSTEMACH WODOCIĄGOWYCH

Wstępny dobór średnicy zaworu (DN):

Z tabeli „ZALECANE PRZEPŁYWY DLA MODELU M3000”, w kolumnie „Zalecany przepływ”, wynika, że odpowiednią średnicą dla maksymalnego przepływu wynoszącego 65 m^3/h jest DN100.

ZALECANE PRZEPŁYWY DLA MODELU M3000

DN	ZALECANE		SYSTEM NAWADNIANIA OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	
	l/s	m^3/h	l/s	m^3/h
50	4,4	15,8	5,6	20,4
65	10,5	37,6	13,4	48,4
80	11,6	41,8	14,9	53,8
100	17,6	63,3	22,6	81,4
125	35,7	128,6	45,9	165

Z tabeli M3000 „CHARAKTERYSTYKA HYDRAULICZNA” wynika, że zawór ten charakteryzuje się współczynnikiem przepływu przy całkowicie otwartym zaworze Kvs=102 m^3/h.

M3000 CHARAKTERYSTYKA HYDRAULICZNA

DN	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350
Kvs [m^3/h]	28	50	70	102	208	230	390	650	980	1420
Skok [mm]	12	19,5	20,5	23,5	38	38	45	58	63	73

Obliczenia minimalnego i maksymalnego stopnia otwarcia:

$Kv = Q / \sqrt{(P_{IN}-P_{OUT})}$

$Kv_{Qmax} = 65 / \sqrt{(6-3)} = 37,5\ m^3/h$ (przy maksymalnym natężeniu przepływu “Q_{max}”) co odpowiada

$Kv\% = K_v/K_{vs} = 37,5 / 102 = 0,36\ (36\%)$

$Kv_{Qmin} = 36 / \sqrt{(8-3)} = 16\ m^3/h$ (przy minimalnym natężeniu przepływu “Q_{min}”) co odpowiada

$Kv\% = K_v/K_{vs} = 16 / 102 = 0,15\ (15\%)$

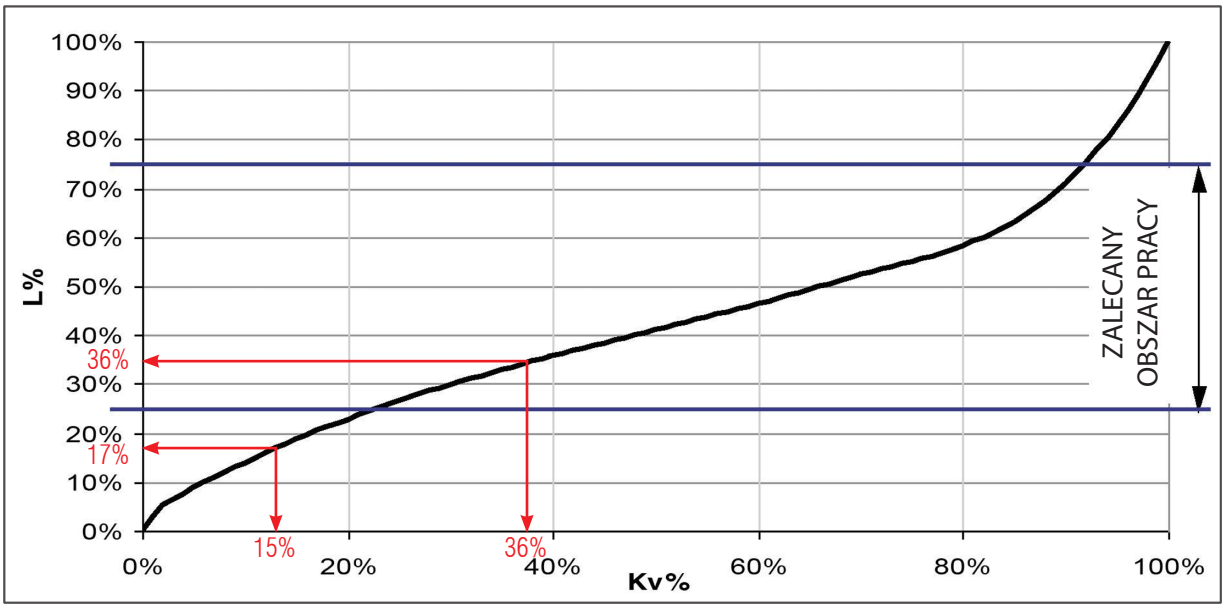
GRANICE PRACY ZAWORU

Z „WYKRESU STOPNIA OTWARCIA L% i KV" wynika, że stopień otwarcia przy maksymalnym i minimalnym przepływie wynosi odpowiednio:

$L\%(Q_{MAX}) = 36\%$

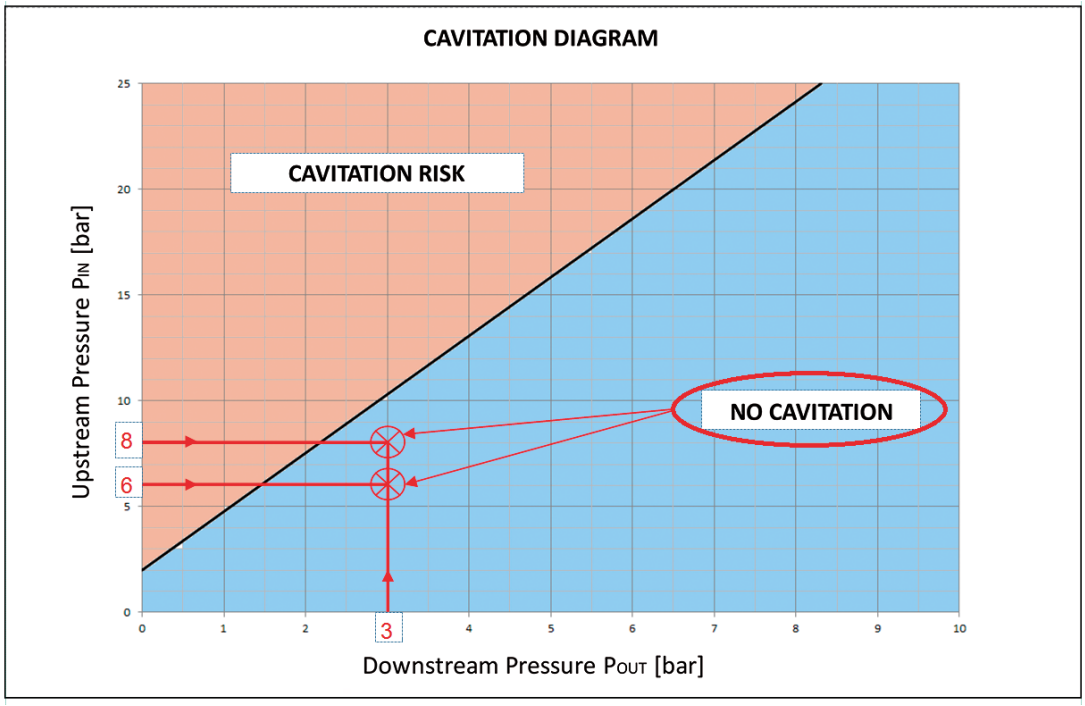
$L\%(Q_{MIN}) = 17\%$

Zawór pracuje w zakresie od 17% do 36% stopnia otwarcia.



KAWITACJA - SPRAWDZENIE WYSTĘPOWANIA

„WYKRES KAWITACJI" pokazuje, że zawór pracuje poza strefą kawitacji.

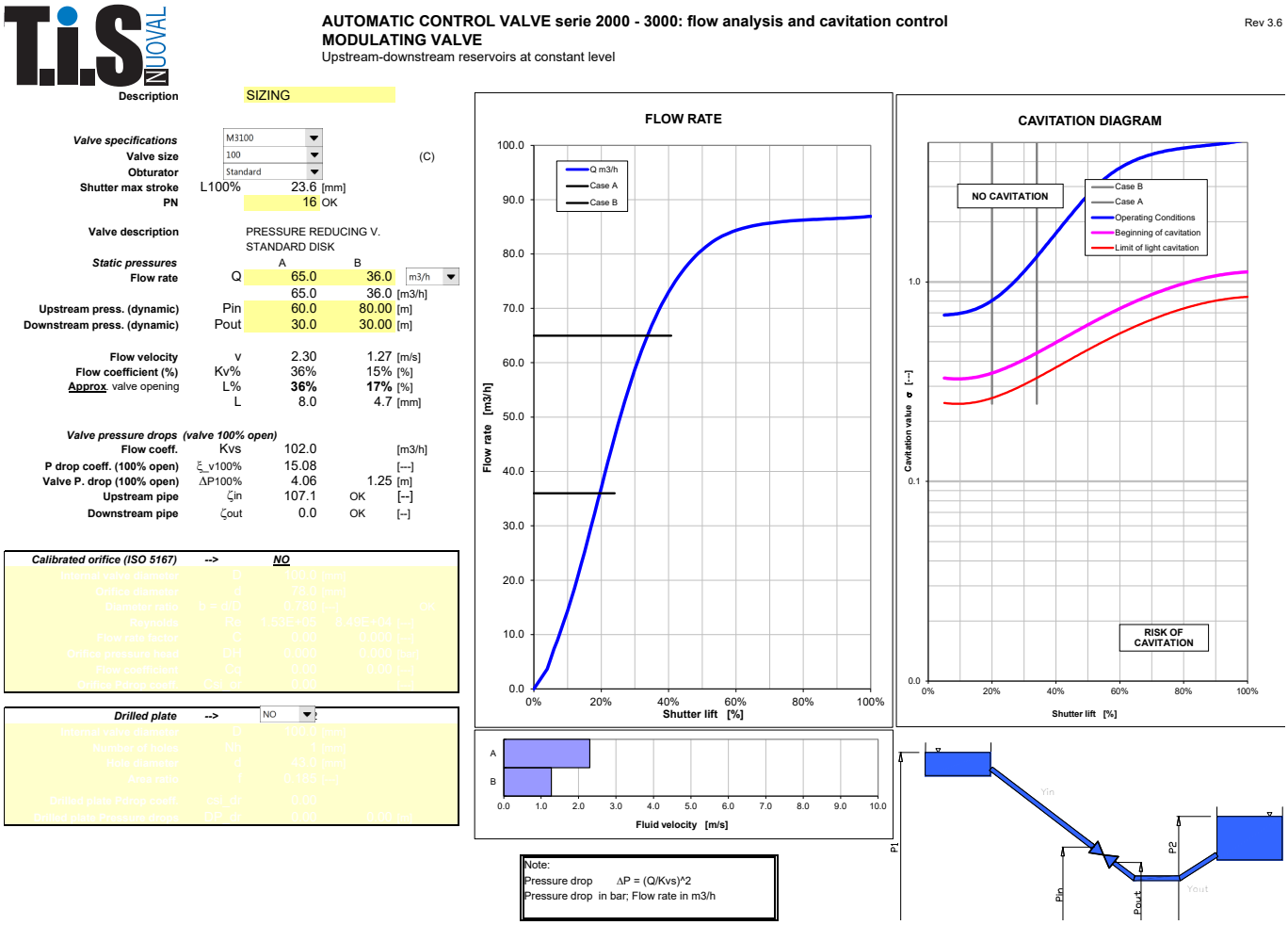


NUOVAL LINE

OPROGRAMOWANIE DO DOBORU WIELKOŚCI ZAWORÓW REGULACYJNYCH AUTOMATYCZNYCH

Dedykowane oprogramowanie zapewnia dokładny dobór wielkości zaworów automatycznych w zależności od warunków. Analiza kawitacji jest obliczana na podstawie rzeczywistego zakresu otwarcia przegrody zaworu. Przed złożeniem zamówienia prosimy o podanie warunków pracy w celu przeprowadzenia szczegółowej analizy wydajności zaworu.

PRZYKŁADOWY EKRAN PROGRAMU – INTERFEJS W WERSJI ANGIELSKIEJ



INFORMACJE DOTYCZĄCE PRODUKTU

NUMER SERYJNY

KOD PRODUKCJI



M	X	XXX	.XX	.X	....

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

KOD IDENTYFIKACYJNY WARTOŚCI CIŚNIENIA NOMINALNEGO

KOD IDENTYFIKACYJNY ŚREDNICY NOMINALNEJ

FUNKCJE

100	ZAWÓR REDUKUJĄCY CIŚNIENIE
120	ZAWÓR REDUKUJĄCY I PODTRZYMUJĄCY CIŚNIENIE
200	ZAWÓR PODTRZYMUJĄCY CIŚNIENIE / UPUSTOWY
400	ZAWÓR OGRANICZENIA PRZEPŁYWU
500	ZAWÓR PŁYWAKOWY UTRZYMUJĄCY STAŁY POZIOM WODY W ZBIORNIKU
600	ZAWÓR PŁYWAKOWY "OTWÓRZ/ZAMKNIJ" KONTROLI POZIOMU WODY W ZBIORNIKU
700	ZAWÓR ODCINAJĄCY (ON-OFF) STEROWANY ELEKTROMAGNETYCZNIE (OD DN300 DO DN1200)
800	ZAWÓR NAPEŁNIANIA ZBIORNIKA Z PILOTEM PIEZOMETRYCZNYM
900	ZAWÓR ODCINAJĄCY W RAZIE NADMIERNEGO PRZEPŁYWU

SERIE

2	SERIA M2000 (PEŁNOPRZELOTOWY)
3	SERIA M3000 (ZREDUKOWANY PRZELOT)

AUTOMATYCZNE ZAWORY MEMBRANOWE

LABORATORIUM HYDRAULICZNE



Laboratorium hydrauliczne T.I.S. podzielone jest na dwa obszary:

- pierwszy (rysunek powyżej) służy do celów dydaktycznych i szkoleniowych (szkolenia klientów, przedsiębiorstw publicznych i prywatnych, firm inżynieryjnych, operatorów oraz pracowników T.I.S.);
- drugi (rys. poniżej) służy do pomiaru właściwości przepływowych zaworów (np. spadku ciśnienia), do sprawdzania działania zaworu i jego elementów w ekstremalnych warunkach (np. w próbie wytrzymałościowej) lub do symulacji i obserwacji zjawiska kawitacji przy użyciu rur szklanych (DN100).

W trakcie opracowywania zaworów regulacyjnych wyniki badań laboratoryjnych są łączone z modelowaniem trójwymiarowym, badaniami konstrukcyjnymi oraz modelowaniem przepływowym. Zapewnia to ciągłe doskonalenie produktów marki T.I.S.





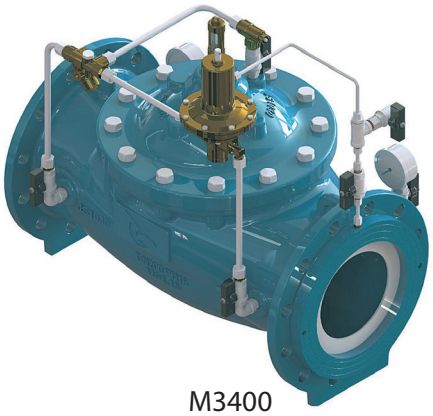
GŁÓWNE FUNKCJE



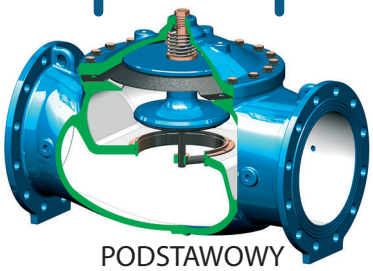
M3100
REDUKCJA CIŚNIENIA
WYJŚCIOWEGO



M3200
PODTRZYMANIE CIŚNIENIA
WEJŚCIOWEGO
LUB UPUST CIŚNIENIA



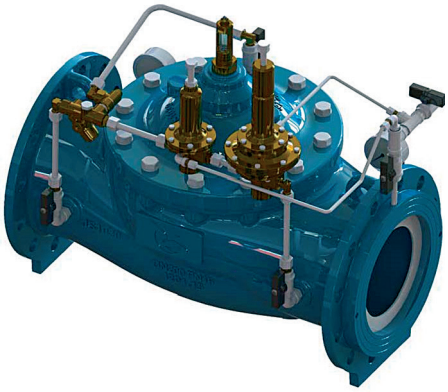
M3400
OGRANICZENIE PRZEPŁYWU



PODSTAWOWY
ZAWÓR



M3219
UPRZEDZANIE UDERZEŃ
HYDRAULICZNYCH
I UPUST CIŚNIENIA

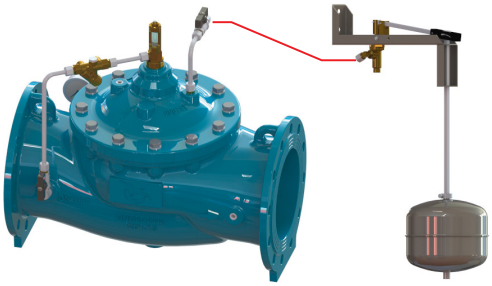


M3410
OGRANICZENIE PRZEPŁYWU
WRAZ Z REDUKCJĄ
CIŚNIENIA WYJŚCIOWEGO

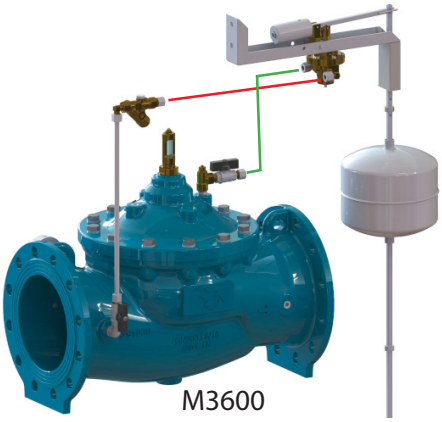


M3120
PODTRZYMANIE CIŚNIENIA WEJŚCIOWEGO WRAZ
Z REDUKCJĄ CIŚNIENIA WYJŚCIOWEGO

GŁÓWNE FUNKCJE



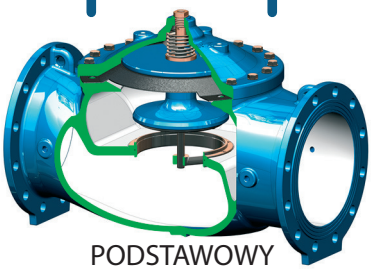
M3500
UTRZYMYWANIE STAŁEGO POZIOMU W ZBIORNIKU STEROWANE PŁYWAKIEM



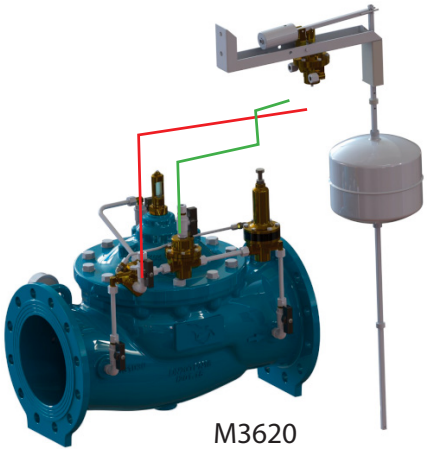
M3600
OTWARCIE / ZAMKNIĘCIE DOPŁYWU DO ZBIORNIKA



M3800
OTWARCIE / ZAMKNIĘCIE DOPŁYWU DO ZBIORNIKA STEROWANE PIEZOMETRYCZNIE



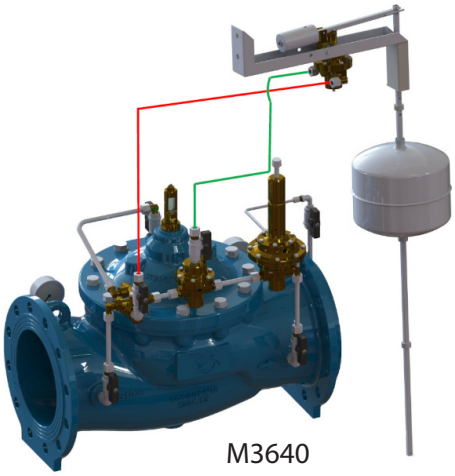
PODSTAWOWY ZAWÓR



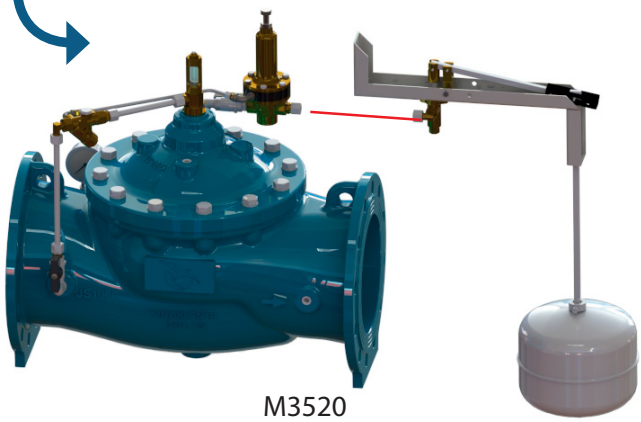
M3620
OTWARCIE / ZAMKNIĘCIE DOPŁYWU DO ZBIORNIKA STEROWANE PŁYWAKIEM WRAZ Z FUNKCJĄ PODTRZYMANIA CIŚNIENIA WEJŚCIOWEGO



M3805
UTRZYMYWANIE STAŁEGO POZIOMU W ZBIORNIKU STEROWANE PIEZOMETRYCZNIE

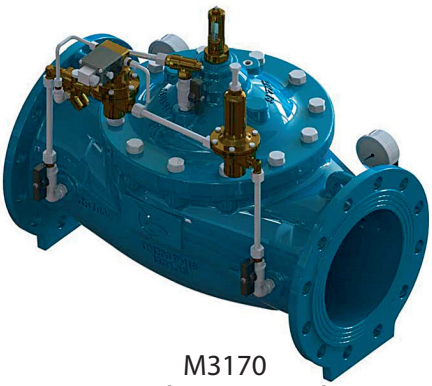


M3640
OTWARCIE / ZAMKNIĘCIE DOPŁYWU DO ZBIORNIKA STEROWANE PŁYWAKIEM WRAZ Z FUNKCJĄ OGRANICZENIA PRZEPŁYWU



M3520
UTRZYMYWANIE STAŁEGO POZIOMU W ZBIORNIKU STEROWANE PŁYWAKIEM WRAZ Z FUNKCJĄ PODTRZYMANIA CIŚNIENIA WEJŚCIOWEGO

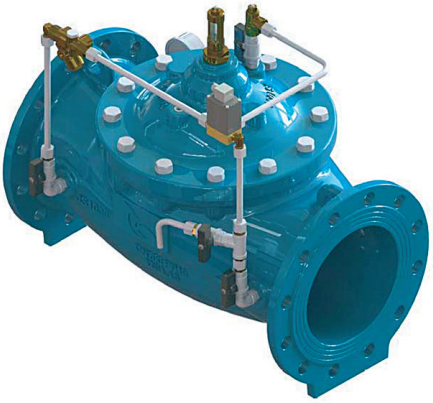
GŁÓWNE FUNKCJE



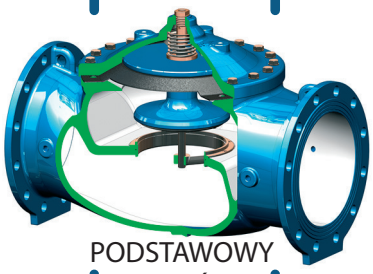
M3170
REDUKCJA CIŚNIENIA WYJŚCIOWEGO
WRAZ ZE STEROWANIEM
ELEKTRYCZNYM



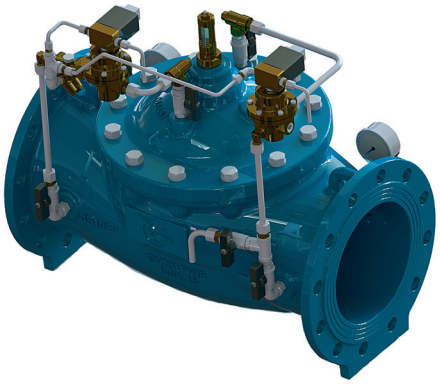
M3771 [DN50-DN250]
OTWIERANIE PRZEPŁYWU
„KROK PO KROKU"
STEROWANE ELEKTRYCZNIE



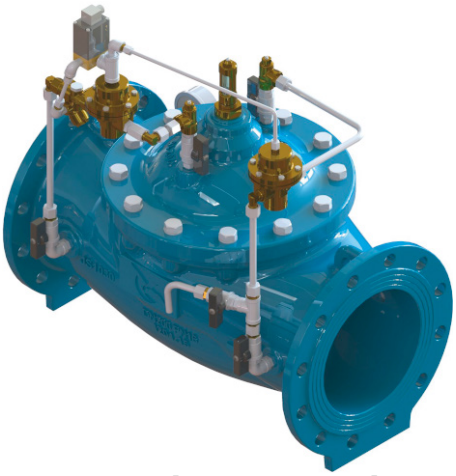
M3701 [DN50-DN250]
ODCIĘCIE PRZEPŁYWU
STEROWANE ELEKTRYCZNIE



PODSTAWOWY
ZAWÓR



M3770 [DN300-DN1000]
OTWIERANIE PRZEPŁYWU
„KROK PO KROKU"
STEROWANE ELEKTRYCZNIE



M3700 [DN300-DN1000]
ODCIĘCIE PRZEPŁYWU
STEROWANE ELEKTRYCZNIE



M3900
AWARYJNE ODCIĘCIE
NADMIERNEGO PRZEPŁYWU

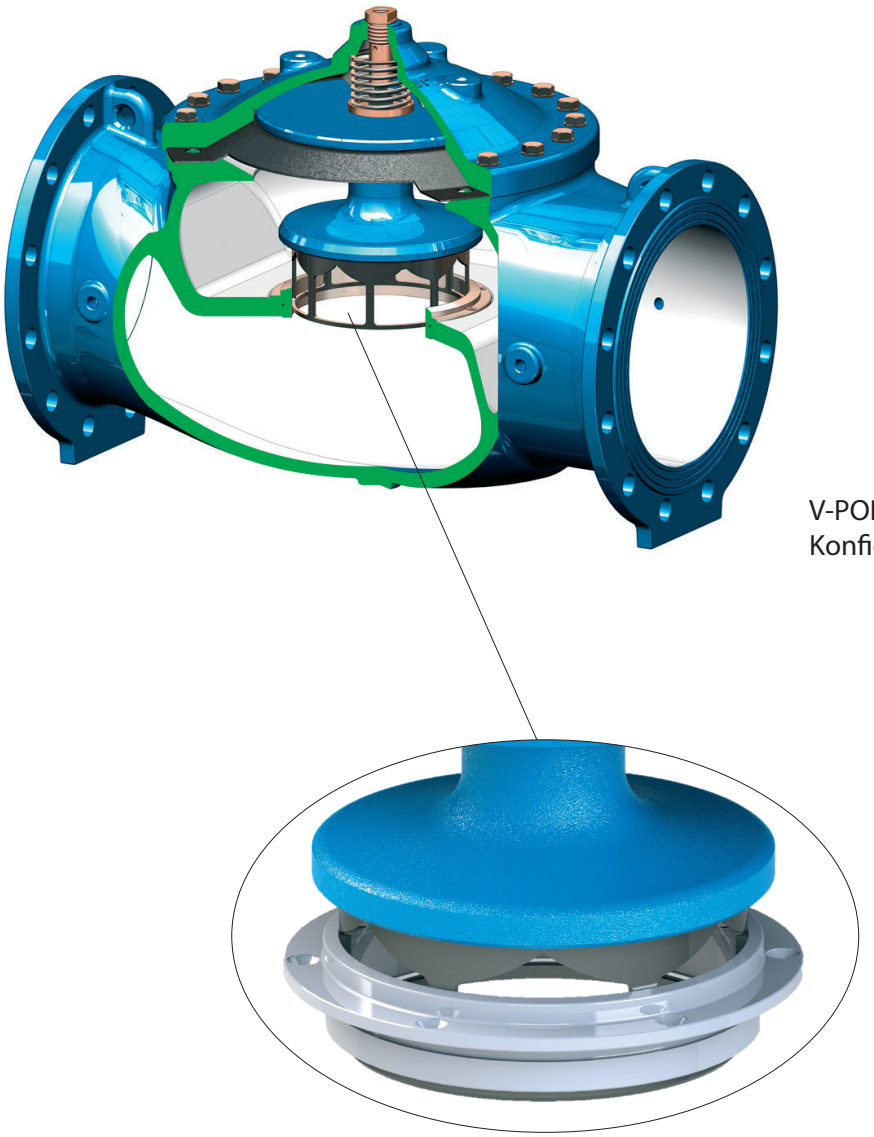
NUOVAL LINE

NUOVAL LINE

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

V-PORT

Automatyczne zawory regulacyjne znajdują zastosowanie w wielu sieciach dystrybucyjnych lub obiektach turystycznych (np. kempingach, hotelach, ośrodkach wypoczynkowych), gdzie wymagany jest szeroki zakres przepływu ze względu na dużą liczbę gości. W takich przypadkach zawór można wyposażyć w urządzenie V-PORT, eliminując konieczność stosowania zaworu obejściowego w przypadku niskiego natężenia przepływu.

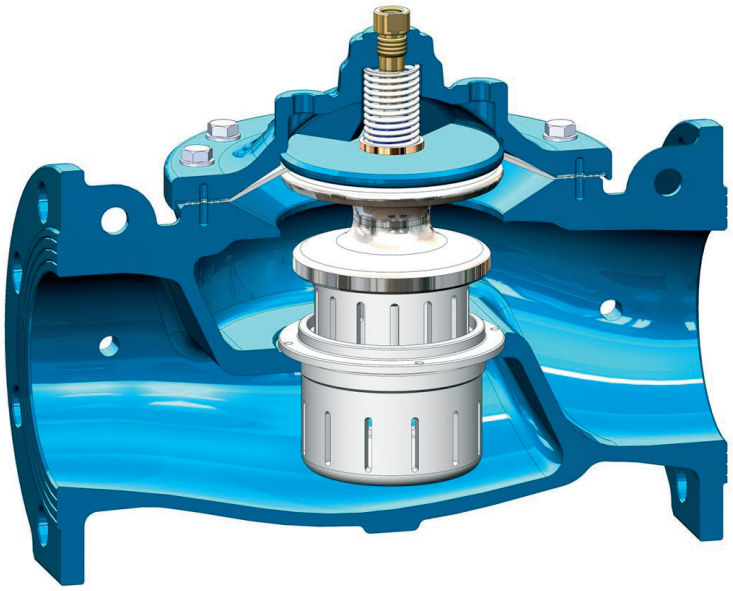


V-PORT
Konfiguracja zaworu głównego

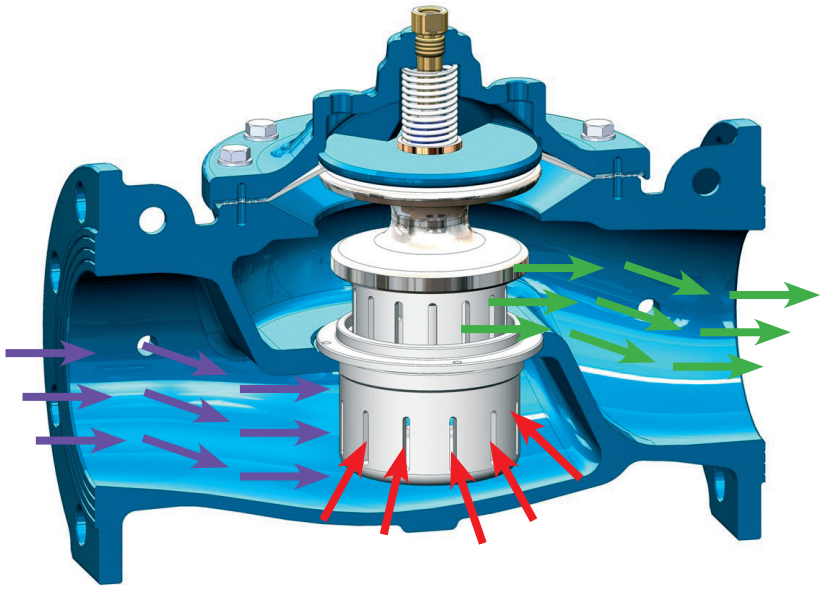
CYLINDRY ROZPRASZAJĄCE (DSC)

Zawory mogą wymagać dodatkowego dozbrojenia w odpowiedni rodzaj cylindrów rozpraszających, zależnie od zastosowania oraz przewidywanych warunków hydraulicznych. W pracy modulacyjnej (dotyczy to głównie zaworów redukcji ciśnienia, czy utrzymujących stały poziom w zbiorniku) na wypadek, gdyby stopień otwarcia mógł osiągać wartości minimalne bliskie zeru, zaleca się zastosowanie cylindra V-port, wymuszającego przy minimalnych przepływach zwiększenie stopnia otwarcia, chroniąc tym samym zespół membrany i grzyba przed drganiami wynikającymi z położenia grzyba na granicy między otwarciem a zamknięciem, tym samym eliminując hałas i przedwczesne zużycie.

W sytuacjach, gdy występuje ryzyko powstania kawitacji wskutek warunków ciśnieniowych zaleca się zastosowanie podwójnego cylindra szczelinowego (tzw. DSC), umożliwiającego równomierne 3-stopniowe rozpraszanie energii, zapobiegające powstawaniu destrukcyjnego zjawiska kawitacji w zaworze.

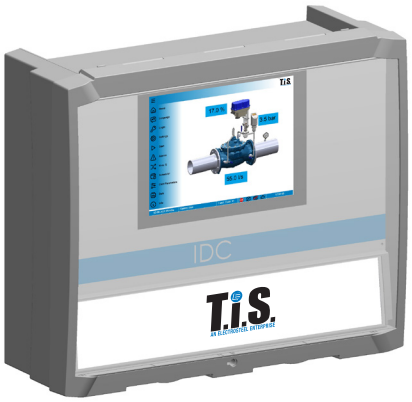


PODWÓJNY CYLINDER SZCZELINOWY



NUOVAL LINE

MIKROKONTROLER IDC



T.I.S. IDC to kompaktowy, inteligentny i elastyczny mikrokontroler, wyposażony w zintegrowaną łączność z chmurą: sterowanie aplikacją i przeglądanie jej danych stały się jeszcze łatwiejsze.

T.I.S. IDC został zaprojektowany do zarządzania automatycznymi zaworami regulacyjnymi membranowymi oraz zaworami iglicowymi przy użyciu otwartego, modułowego systemu i fabrycznie zainstalowanych aplikacji obsługujących podstawowe funkcje sterowania, które użytkownik końcowy może dostosować do własnych potrzeb.

Zakres aplikacji, które można tworzyć za pomocą T.I.S. IDC, staje się bardziej wszechstronny niż kiedykolwiek. Połączenie VPN do obsługi zdalnego pulpitu/serwera WWW oraz debugowania i aktualizacji oprogramowania jest zintegrowane za pośrednictwem fabrycznie zainstalowanej usługi.

T.I.S. IDC umożliwia wysyłanie powiadomień alarmowych pocztą elektroniczną lub SMS-em, np. sygnałów o zalaniu, przekroczeniu progów itp. Funkcje te mogą być zróżnicowane i dostosowane do indywidualnych potrzeb.

Sterowanie zaworami jest możliwe i opiera się na krzywych lub nastawach, które można konfigurować w prosty i intuicyjny sposób. Wielofunkcyjne regulatory typu PID z funkcją samostrojenia umożliwiają precyzyjne pozycjonowanie siłowników oraz wyjść cyfrowych (sterowanie zaworami elektromagnetycznymi).

Logika sterowania jest tworzona przy użyciu intuicyjnych języków zgodnych z normą IEC 61131-3: „Schemat blokowy funkcji" (FBD) lub „Schemat drabinkowy" (LAD). Dostępność wielu wejść analogowych i cyfrowych zapewnia maksymalną elastyczność systemu T.I.S. IDC w różnych zastosowaniach regulacyjnych.

Mikrokontroler umieszczony jest w solidnej obudowie z tworzywa ABS przeznaczonej do montażu na ścianie, posiadającej certyfikat IP68 potwierdzający odporność na zanurzenie na głębokość 1,2 m (przez 2 godziny) oraz zgodność z normą NEMA 3. Urządzenie jest dostępne w dwóch wersjach:

- WERSJA STANDARDOWA: sterownik zasilany jest z sieci elektrycznej;
- WERSJA Z WŁASNYM ZASILANIEM: zasilanie zapewnia zestaw akumulatorów (o pojemności 9–45 Ah), który jest ładowany przez miniturbinę, zazwyczaj zainstalowaną w rurze lub w obwodzie zaworów automatycznych.

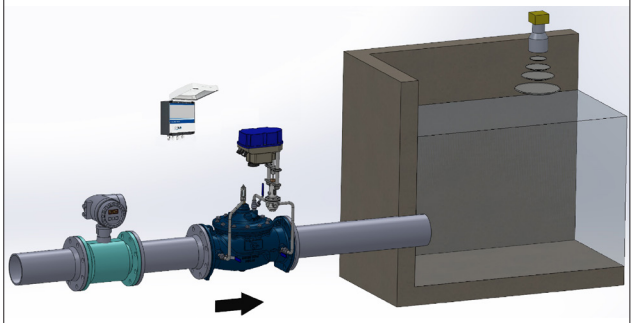
SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ZASILANIE	12-24 V DC ±15% - izolacja galwaniczna 2,5 kV Pobór mocy 7,5 W (VA) - HMI, 6,5 W (VA) - router Bateria litowa 3 V do zasilania BIOS-u i zegara systemowego
Wyświetlacz	4,3-calowy ekran dotykowy TFT LCD, rozdzielczość 480 x 272 pikseli – format 16:9, 260 tys. kolorów (16 bitów), jasność 280 cd/m^2, typowa żywotność podświetlenia 20 000 godzin w temperaturze 25°C, wbudowany 4-przewodowy ekran rezystancyjny
Warunki pracy	Stopień ochrony obudowy IP68 Zakres temperatur 0-50°C
Wejścia/wyjścia cyfrowe	8 konfigurowalnych i rozszerzalnych wejść cyfrowych 8 wyjść przekaźnikowych o obciążalności 6 A każde, wyjmowanych i wymienialnych pojedynczo
Wejścia/wyjścia analogowe	4 uniwersalne wejścia analogowe RTD/4-20 mA/0-10 V z możliwością konfiguracji i rozbudowy 2 wyjścia analogowe 4-20 mA/0-10 V z możliwością konfiguracji i rozbudowy
Pamięć	eMMC 2 GB / RAM 512 MB DDR3
Główne cechy	Wbudowane HMI Zegar czasu rzeczywistego z baterią podtrzymującą Konfigurowalne rejestrowanie danych z częstotliwością od 1 s oraz pliki dziennika Portal VPN – narzędzie do zdalnego sterowania i pomocy technicznej Swobodnie programowalne alarmy lub działania w przypadku zdarzeń Nieograniczona liczba krzywych regulacyjnych Konfigurowalna jednostka Wyjścia analogowe z regulowaną rampą Filtrowanie sygnału wejściowego Wejście dla sumatora Krzywe konfiguracyjne Urządzenia pomocnicze do ręcznego sterowania awaryjnego (opcjonalnie)
Parametry sterowania	Regulatory PI(D) z konfigurowalnymi parametrami sterowania Swobodnie konfigurowalne rampy sterowania Dostęp dla wielu użytkowników chroniony hasłem
Komunikacja	1 x port Ethernet 10/100 Mb/s 1 x optycznie izolowany port RS485 / CAN 1 x USB 2.0 Wbudowany serwer VPN/WEB 1 router Wi-Fi – GSM/GPRS 4G LTE (kat. 4), 3G, 2G (opcjonalnie) 1 antena 4G GSM (opcjonalnie) 1 antena Wi-Fi (opcjonalnie) Komunikacja w chmurze poprzez opcjonalną sieć 4G (opcjonalnie)
Certyfikaty bezpieczeństwa i normy	HMI UL 61010-1, wydanie 3, 11 maja 2012 r., zmienione 29 kwietnia 2016 r. CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, wydanie 3, wersja z dnia 29 kwietnia 2016 r. Routery - EN IEC 62311:2020, EN 50665:2017, EN IEC 62368-1:2020+A11:2020, IEC 62368-1:2018

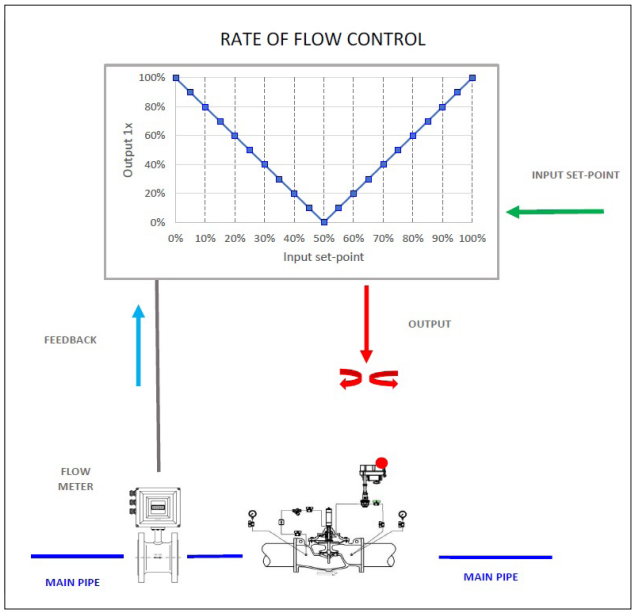
NUOVAL LINE

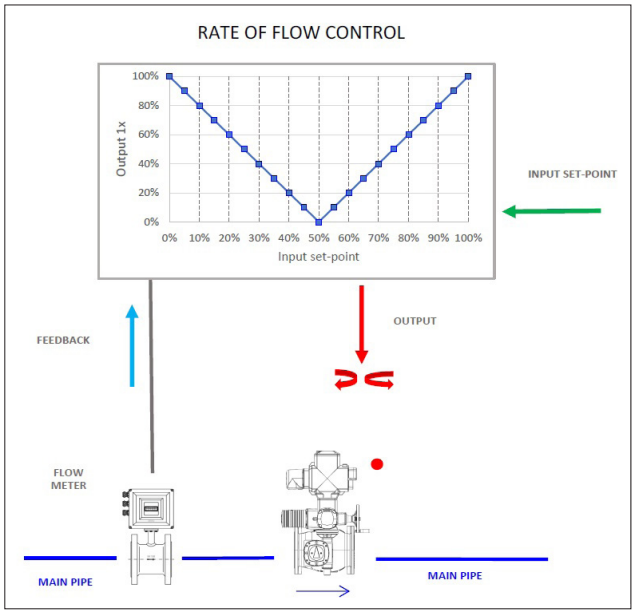
PRZYKŁADY INSTALACJI

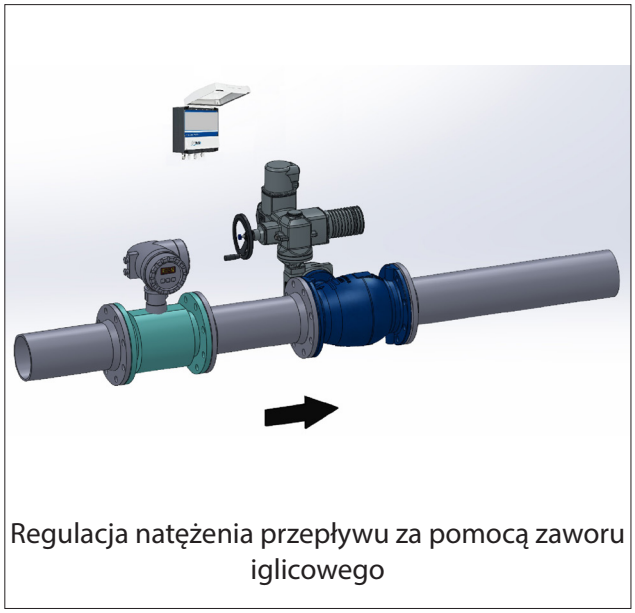
- REGULACJA NATĘŻENIA PRZEPŁYWU;
- REGULACJA NATĘŻENIA PRZEPŁYWU W OPARCIU O POZIOM NAPEŁNIENIA ZBIORNIKA;
- MIESZANIE;
- REGULACJA CIŚNIENIA;
- REGULACJA CIŚNIENIA W OPARCIU O POZIOM NAPEŁNIENIA ZBIORNIKA;
- REGULACJA STOPNIA OTWARCIA.



Regulacja przepływu na podstawie poziomu napełnienia zbiornika za pomocą automatycznego zaworu regulacyjnego

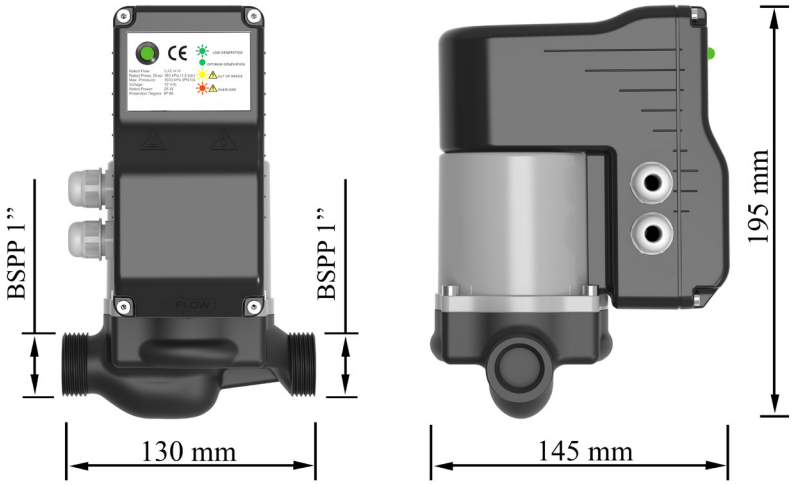






Regulacja natężenia przepływu za pomocą zaworu iglicowego

AKCESORIA DO WERSJI Z WŁASNYM ZASILANIEM: MINI-TURBINA DO ŁADOWANIA AKUMULATORA



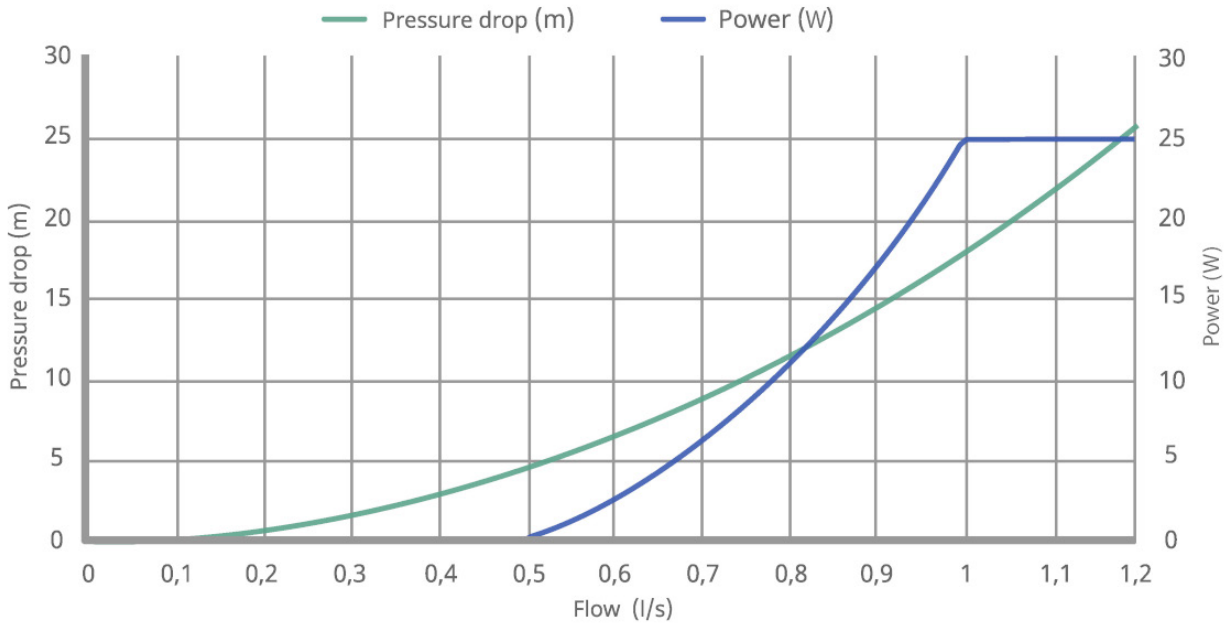
DANE ELEKTRYCZNE

Typ generatora	Bezszczotkowy
Nominalne napięcie wyjściowe	12 V
Maksymalne natężenie wyjściowe	2 A
Maksymalna moc wyjściowa	25 W
Dopuszczalne akumulatory	Kwasowo-ołowiowe w obudowie hermetycznej
Dopuszczalna pojemność akumulatorów	9-45 Ah
Kontrola wyjścia	Wyjście dla sterowania typu zatrzaskowego, 2-przewodowe
Sygnalizacja stanu	Wbudowana dioda LED sygnalizująca stan, wyjście cyfrowe stanu (1), wyjście tranzystorowe bezpotencjałowe (nadające się do podłączenia do wejść sterownika PLC lub rejestratora
Minimalne napięcie V_1 akumulatora	10,5 V
Napięcie uruchomienia V_2	12,5 V
Natychmiastowe napięcie uruchomienia V_3	12,3 V
Minimalne napięcie $V_{4\ MIN}$ przy pełnym naładowaniu	14,6 V
Maksymalne napięcie $V_{4\ MAX}$ przy pełnym naładowaniu	15,0 V
Minimalny czas trwania operacji T_1	20 minut

DANE HYDRAULICZNE

Ciśnienie nominalne	10 bar (PN10)
Minimalna różnica ciśnienia między wlotem a wylotem	0,45 bar
Maksymalna różnica ciśnienia między wlotem a wylotem	1,8 bar
Maksymalna absolutna Δ ciśnienia między wlotem a wylotem	2,0 bar
Minimalne natężenie przepływu	0,50 l/s
Maksymalne natężenie przepływu	0,95 l/s
Absolutne maksymalne natężenie przepływu Qmax	1,00 l/s

KRZYWE ZAKRESU PRACY MINI-TURBIN



DANE MECHANICZNE

Stopień ochrony obudowy	IP68
Ciśnienie nominalne	10 bar (PN10)
Średnica wlotu/wylotu i gwint	15 mm, BSPP 1"
Swobodny przepływ ciał stałych	Maksymalnie 1 mm
Waga netto	2,7 kg
Wymiary	130 x 145 x 195 mm

MATERIAŁY KOMPONENTÓW

Korpus hydrauliczny	Stal odlewana
Wirnik	Noryl
Wirnik	Stal nierdzewna AISI 316
Uszczelka	EPDM
Wałki	Ceramiczne
Łożysko	Ceramika chłodzona płynem

ZABEZPIECZENIA

Odcięcie zasilania (zabezpieczenie przed rozładowaniem baterii)	10,5 V
Przepięcie	Zabezpieczenia elektroniczne
Wygenerowanie obciążenia	Bezpiecznik #1, 0,5 A
Przeciążenie prądowe, zwarcie elektrozaworu	Bezpiecznik #2, 2,5 A
Przeciążenie prądowe, zwarcie akumulatora	Bezpiecznik #3, 3,0 A
Zmniejszenie mocy spowodowane nagrzewaniem	W zależności od napięcia akumulatora i temperatury otoczenia

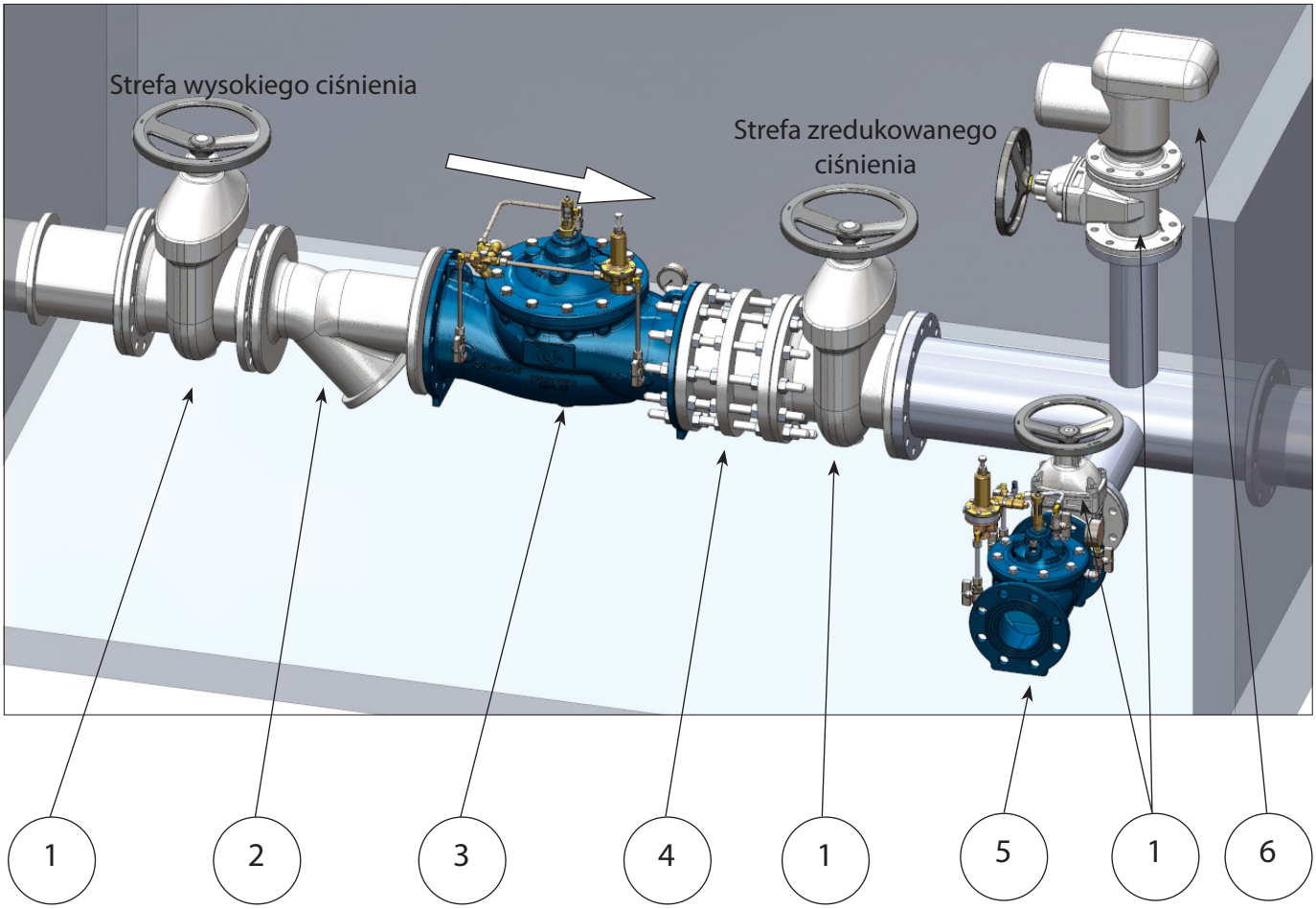
WARUNKI PRACY

Temperatura pracy	-20°C do +60°C (zmniejszenie mocy od 50°C)
Wilgotność robocza	10-90 % bez kondensacji

216/42/CEE, 2004/108/CEE, 2011/65/CEE, EN 12100-1/2, EN 14121-1/2007

SCHEMAT INSTALACJI

Poniżej przedstawiono przykład montażu z zaworem regulacyjnym. Zapewnia to dłuższą żywotność i prawidłowe działanie zaworu, zmniejszając ryzyko uszkodzeń lub awarii.



1 ARMATURA ODCINAJĄCA (ZASUWA KLINOWA)

2 FILTR OSADNIKOWY TYPU "Y"

3 AUTOMATYCZNY ZAWÓR MEMBRANOWY (REDUKCJA CIŚNIENIA)

4 WSTAWKA MONTAŻOWA

5 AUTOMATYCZNY ZAWÓR MEMBRANOWY (UPUST CIŚNIENIA)

6 ZAWÓR NAPOWIETRZAJĄCO-ODPOWIETRZAJĄCY

Klient może według własnego uznania wykonać obejście (by-pass) zaworu, aby zapewnić dopływ wody nawet w przypadku konserwacji lub awarii zaworu głównego. Zdecydowanie zaleca się wykonanie obejścia (by-passu).

TIS Service zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych • Wyd. 01-2026