

## Frese S - automatyczny regulator przepływu

### Zastosowanie

Automatyczny regulator przepływu Frese S jest przeznaczony do instalacji grzewczych, klimatyzacyjnych i chłodniczych, a w szczególności do regulacji przepływu przez takie odbiorniki jak: klimakonwektory, belki indukcyjne, centrale klimatyzacyjne, panele i sufity chłodzące, nagrzewnice wentylatorowe. Frese S reguluje przepływ w pionach c.o., pionach "świecowych" i w innych częściach instalacji grzewczych wymagających równoważenia dynamicznego.

Zadaniem Frese S jest automatyczna regulacja strumienia medium, polegająca na utrzymaniu stałego przepływu obliczeniowego, niezależnie od wahań ciśnienia w instalacji.

Frese S ma zastosowanie w instalacjach stało- i zmiennoprzepływowych.



### Zalety

- Automatyczna regulacja strumienia medium.
- Szybki i łatwy dobór.
- Prosty montaż.
- Rozbudowa układu nie pociąga za sobą konieczności regulacji hydraulicznej całej instalacji (co jest konieczne w przypadku zastosowania zaworów statycznych).
- Niskie koszty eksploatacyjne.
- Wysoki komfort dla użytkowników końcowych poprzez precyzyjną, hydrauliczną regulację instalacji.
- Zbędna czasochłonna, ręczna regulacja układu.
- Montaż wyłącznie przy odbiornikach. Całkowicie zbędne jest instalowanie zaworów równoważących sekcje lub poszczególne fragmenty instalacji.
- Nie ma potrzeby zachowywania określonych odcinków prostych przewodów przed i za regulatorem.

### Cechy

- Możliwość nastawienia i zablokowania przepływu.
- Konstrukcja Frese S umożliwia wyjęcie wkładki regulacyjnej, co ułatwia płukanie instalacji.
- Dostępna szeroka gama złączek pomiarowych.
- Możliwość opróżniania instalacji za pośrednictwem zaworu spustowego.
- Możliwość odcięcia przepływu za pośrednictwem zaworu kulowego.
- Typoszereg Frese S obejmuje regulatory o średnicach od DN15 do DN50.
- Zakres regulacji przepływu: 25 - 10 350 l/h.

## Frese S - automatyczny regulator przepływu

### Działanie Frese S

Matematyczna zależność między przepływem i stratą ciśnienia na regulatorze przedstawia się następująco:

$$Q = k_{vs} \cdot \sqrt{\Delta p}$$

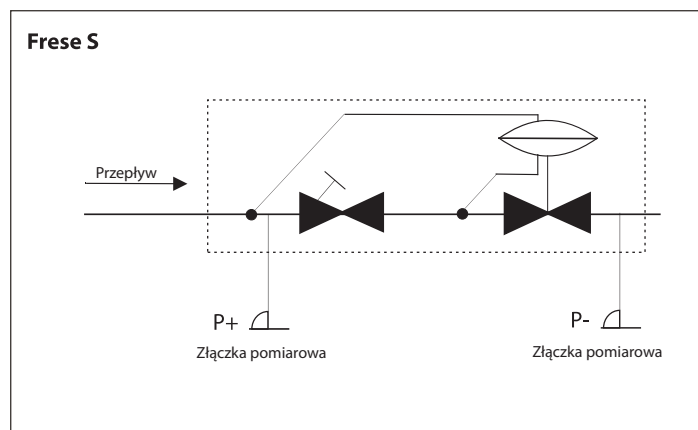
Q - przepływ (m<sup>3</sup>/h)

k<sub>vs</sub> - współczynnik przepływu [m<sup>3</sup>/h]

Δp - ciśnienie różnicowe (bar)

Wkładka stabilizacyjna zapewnia niezmiennie ciśnienie różnicowe przed i za podzespołem regulującym strumień medium.

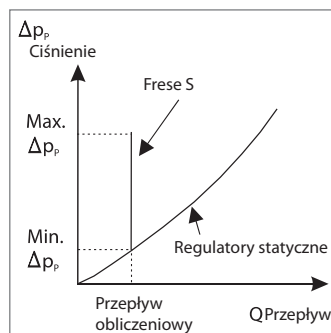
### Schemat Frese S



### Charakterystyka

Wykres przedstawia charakterystykę automatycznego regulatora przepływu Frese S oraz regulatorów statycznych.

Pomimo zmian ciśnienia Frese S utrzymuje przepływ na stałym poziomie, podczas gdy w regulatorach statycznych rośnie on wraz ze wzrostem ciśnienia.



Zakres ciśnień różnicowych dla których regulator utrzymuje stały, niezmienny przepływ, odczytujemy z charakterystyk umieszczonych na stronach 7-9.

### Nastawa

Nastawę przepływu dokonujemy na głowicy regulatora. Wartościom 1-10 odpowiadają określone przepływy, które odczytujemy z tabel nastaw zamieszczonych na stronie 10.

Pokrętko regulatora służy ustawieniu żądanego przepływu. Chcąc odciąć przepływ stosujemy wersję z zaworem kulowym.

Pokrętko regulatora może zostać zablokowane po dokonaniu nastawy. W tym celu należy zdjąć pokrywę z logo Frese i dokręcić śrubę za pomocą 5-milimetrowego klucza sześciokątnego.



Rzeczywisty przepływ medium przez zawór może zostać zweryfikowany poprzez pomiar ciśnienia różnicowego na króćcach regulatora.

Gdy ciśnienie różnicowe jest większe od minimalnego to przepływ odczytujemy z tabel. W przeciwnym razie przepływ może zostać obliczony za pomocą poniższego równania. k<sub>vs</sub> przyjmuje wartość dla zaworu w pełni otwartego.

### Obliczanie przepływu

$Q = k_{vs} \cdot \sqrt{\Delta p}$	Q = m <sup>3</sup> /h Δp = bar
$Q = k_{vs} \cdot 100 \cdot \sqrt{\Delta p}$	Q = l/h Δp = kPa
$Q = \frac{k_{vs}}{36} \cdot \sqrt{\Delta p}$	Q = l/s Δp = kPa



## Frese S - automatyczny regulator przepływu

### Kontrola przepływu

Rzeczywisty przepływ w instalacji może zostać zweryfikowany na dwa sposoby:

- Bezpośredni pomiar przepływu w obwodzie.
- Pomiar ciśnienia różnicowego na króćcach regulatora.

#### Bezpośredni pomiar ciśnienia

Pomiar taki może być dokonany z zastosowaniem miernika ultradźwiękowego. W ten sposób mierzy się szybkość przemieszczania się medium oraz przekrój wewnętrzny przewodu, a na podstawie tych danych oprogramowanie urządzenia oblicza przepływ. Zastosowanie tej metody wymaga swobodnego dostępu do przewodów oraz możliwości przyłożenia sondy bezpośrednio do nich.

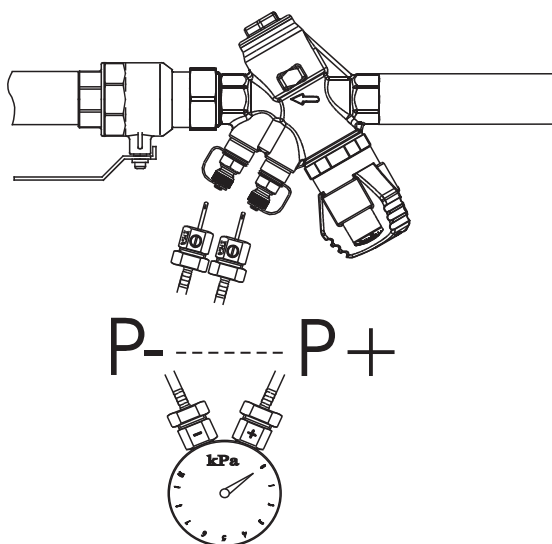
#### Pomiar ciśnienia różnicowego

Jest najczęściej stosowaną metodą. Polega na kontrolowaniu ciśnienia różnicowego przed i za regulatorem. Ma to na celu sprawdzenie, czy regulator pracuje w wymaganym przedziale ciśnień różnicowych, umożliwiającym automatyczną regulację przepływu.

Jeśli w instalacji utrzymane jest prawidłowe ciśnienie pracy regulatora, to przepływ jest zgodny z tabelami zawartymi w tym katalogu.

Użyj jednej z opisanych procedur celem weryfikacji przepływu i osiągnięcia najlepszej wydajności.

Pomiar ciśnienia różnicowego w Frese S



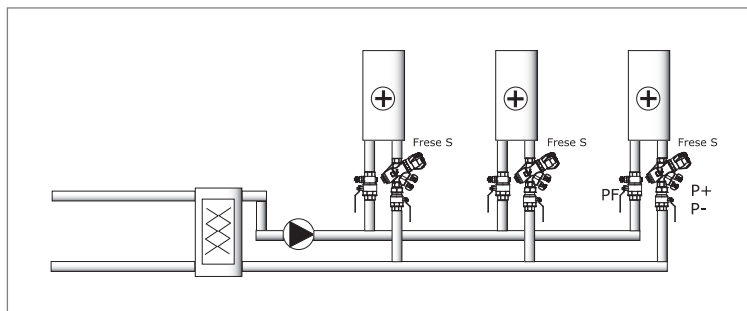
## Frese S - automatyczny regulator przepływu

### Przykłady zastosowania

#### Instalacja grzewcza z zastosowaniem Frese S

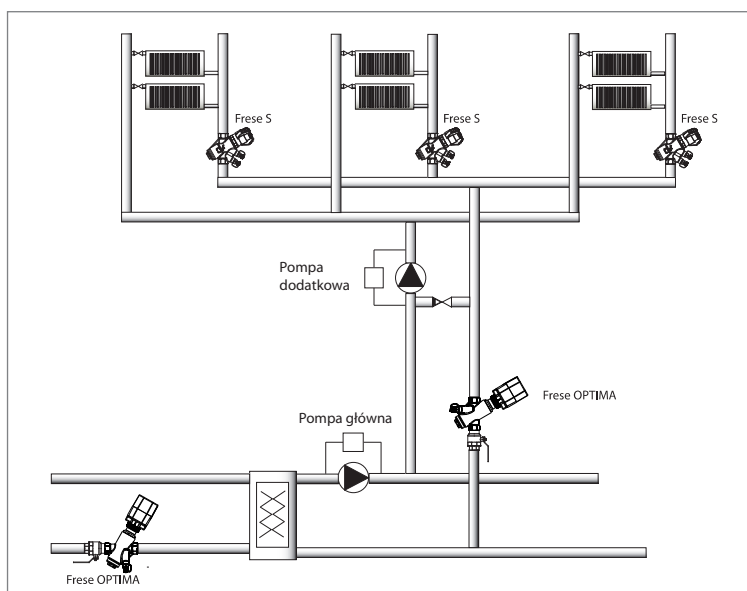
System jest równoważony poprzez takie ustawienie pompy, aby ciśnienie na najbardziej oddalonym zaworze mieściło się w przedziale koniecznym do prawidłowej pracy regulatora.

Kiedy wszystkie regulatory mają zapewnione wymagane ciśnienie, instalacja reguluje się automatycznie.



#### Frese S w instalacji z układem mieszającym

Równoważenie instalacji odbywa się poprzez regulator Frese S zamontowany w każdej sekcji. Wyeliminowano regulatory na gałęzi głównej. Instalacja może zostać rozbudowana o kolejne gałęzie, bez konieczności ponownej regulacji hydraulicznej.



#### Przykład: Frese S DN15

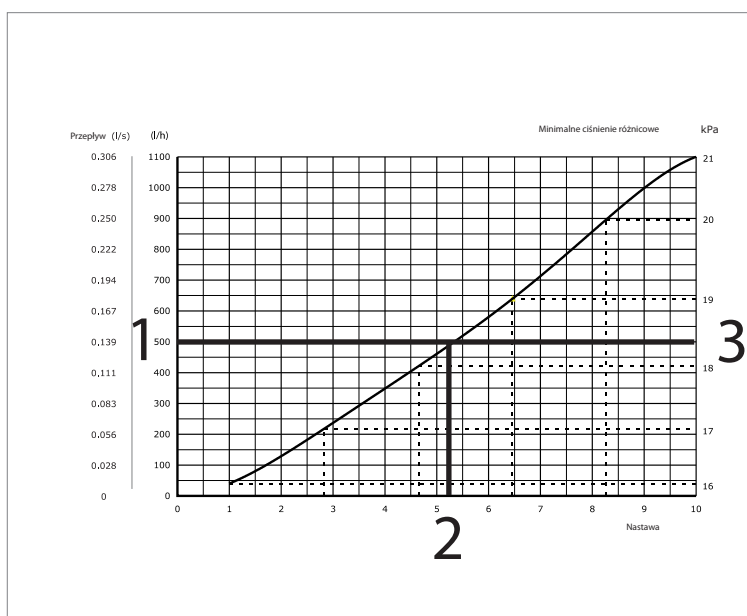
Przepływ obliczeniowy 500 l/h - 0,0139 l/s

**1.** Szkicujemy linię poziomą od osi rzędnych z punktu dla wskazanego przepływu obliczeniowego do krzywej stanowiącej charakterystykę regulatora.

**2.** Nastawa regulatora jest wyznaczana na osi odciętych przez naszkicowanie linii pionowej do punktu przecięcia linii poziomej z charakterystyką regulatora.

Odczytujemy nastawę 5.3.

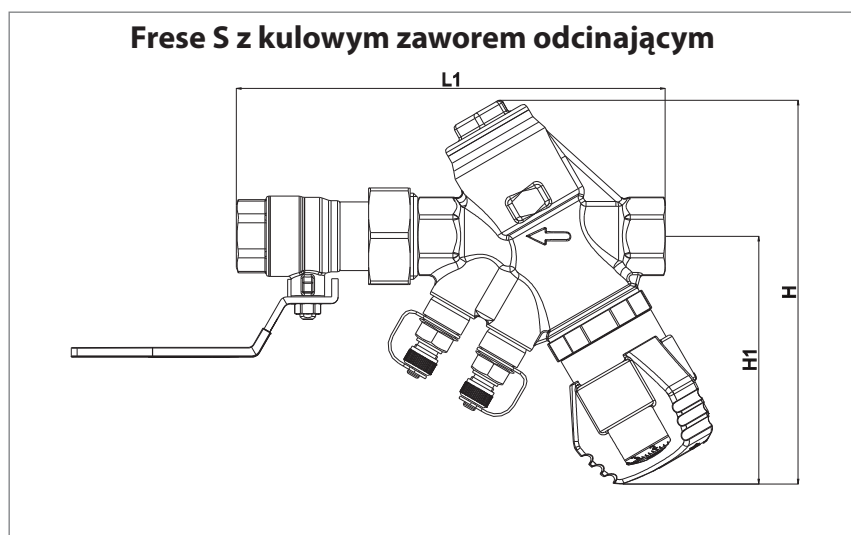
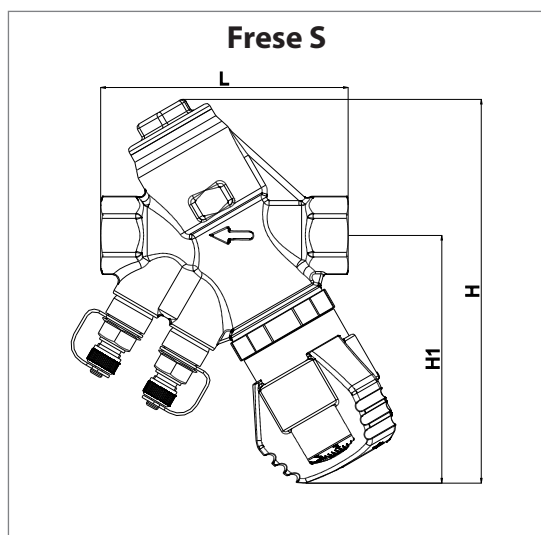
**3.** Po prawej stronie wykresu odczytujemy minimalne wymagane ciśnienie różnicowe dla poprawnej pracy regulatora. Odczytujemy wartość 18,3 kPa.



## Frese S - automatyczny regulator przepływu

### Dane techniczne

<b>Korpus:</b>	mosiądz odporny na odcynkowanie
<b>Elementy z tworzywa:</b>	PPS, 40% szkło
<b>Sprężyna:</b>	stal nierdzewna
<b>Membrana:</b>	HNBR
<b>O-ringi:</b>	EPDM
<b>Dopuszczalne ciśnienie:</b>	PN25 (bez kulowego zaworu odcinającego) PN16 (z kulowym zaworem odcinającym)
<b>Maks. ciśnienie różnicowe:</b>	400 kPa (HP) 250 kPa (LP)
<b>Temperatura medium:</b>	-10°C to + 120°C



### Frese S

Średnica			DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
Przepływ	l/s	HP	0.011 - 0.306	0.019 - 0.514	0.028 - 0.653	0.056 - 1.333	0.111 - 2.194	0.139 - 2.861
		LP	0.007 - 0.223	0.011 - 0.351	0.017 - 0.462			
	l/h	HP	40 - 1100	70 - 1850	100 - 2350	200 - 4800	400 - 7900	500 - 10300
		LP	25 - 804	41 - 1265	61 - 1663			
Min. ΔP	kPa		16-21	12-26	12-29	14-30	15-32	17-38
Wymiary mm	L		96	97	103	132	144	155
	L1		167	173	202	235	257	286
	H		148	151	155	188	206	219
	H1		96	98	102	115	119	126
k <sub>vs</sub>			HP 2.4/LP 2.2	HP 3.6/LP 3.3	HP 4.4/LP 4.1	8.8	13.2	16.7

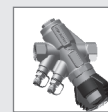
### Specyfikacja

Automatyczny regulator przepływu z możliwością regulacji nastawy bez ingerencji w pracę instalacji. Regulator zawiera złączki służące do pomiaru ciśnienia różnicowego. W regulatorach Frese S można stosować mieszanki glikoli, zarówno etylenowe jak i propylenowe, w stężeniu do 50%.



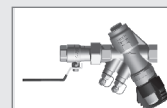
## Frese S - automatyczny regulator przepływu

### Frese S bez kulowego zaworu odcinającego



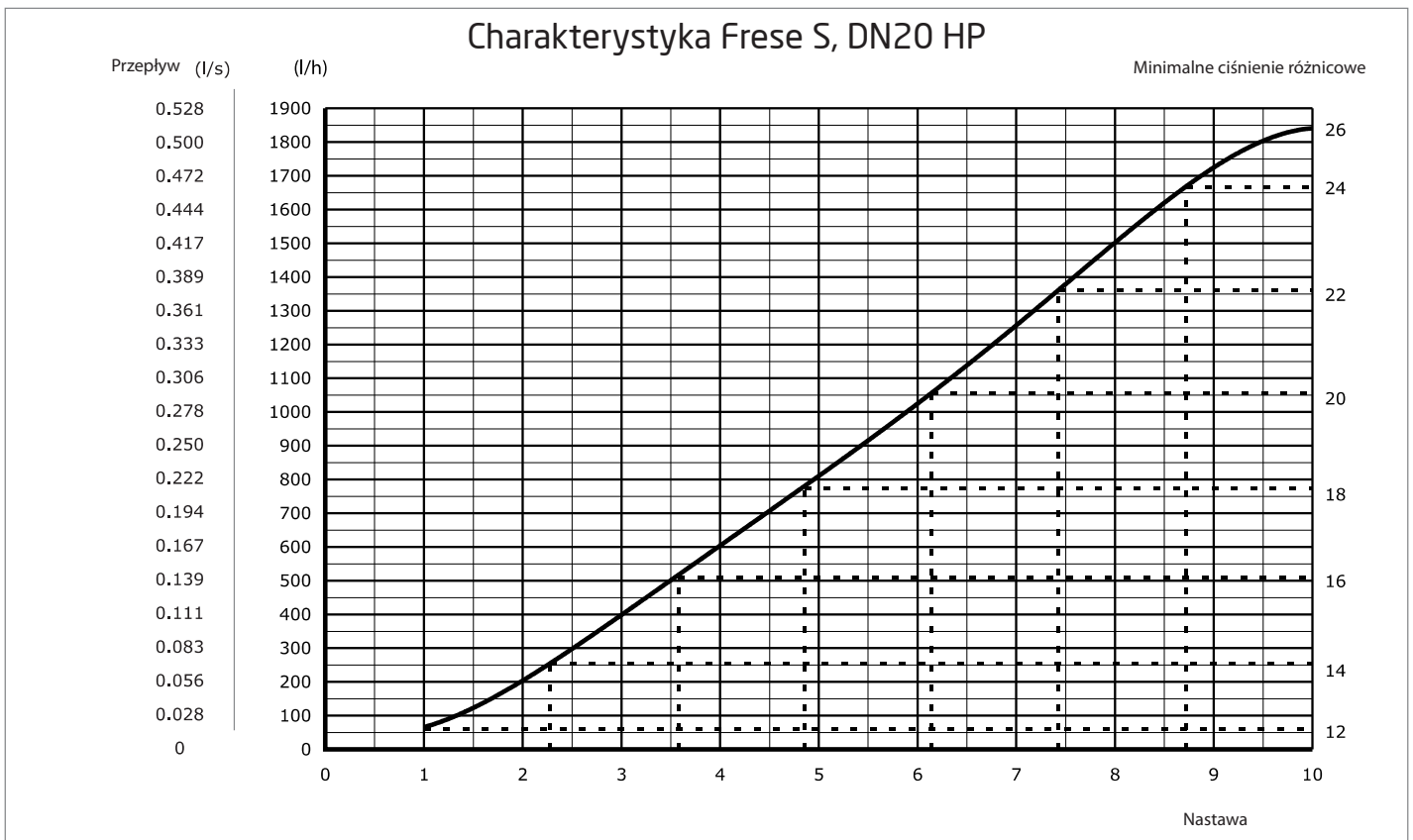
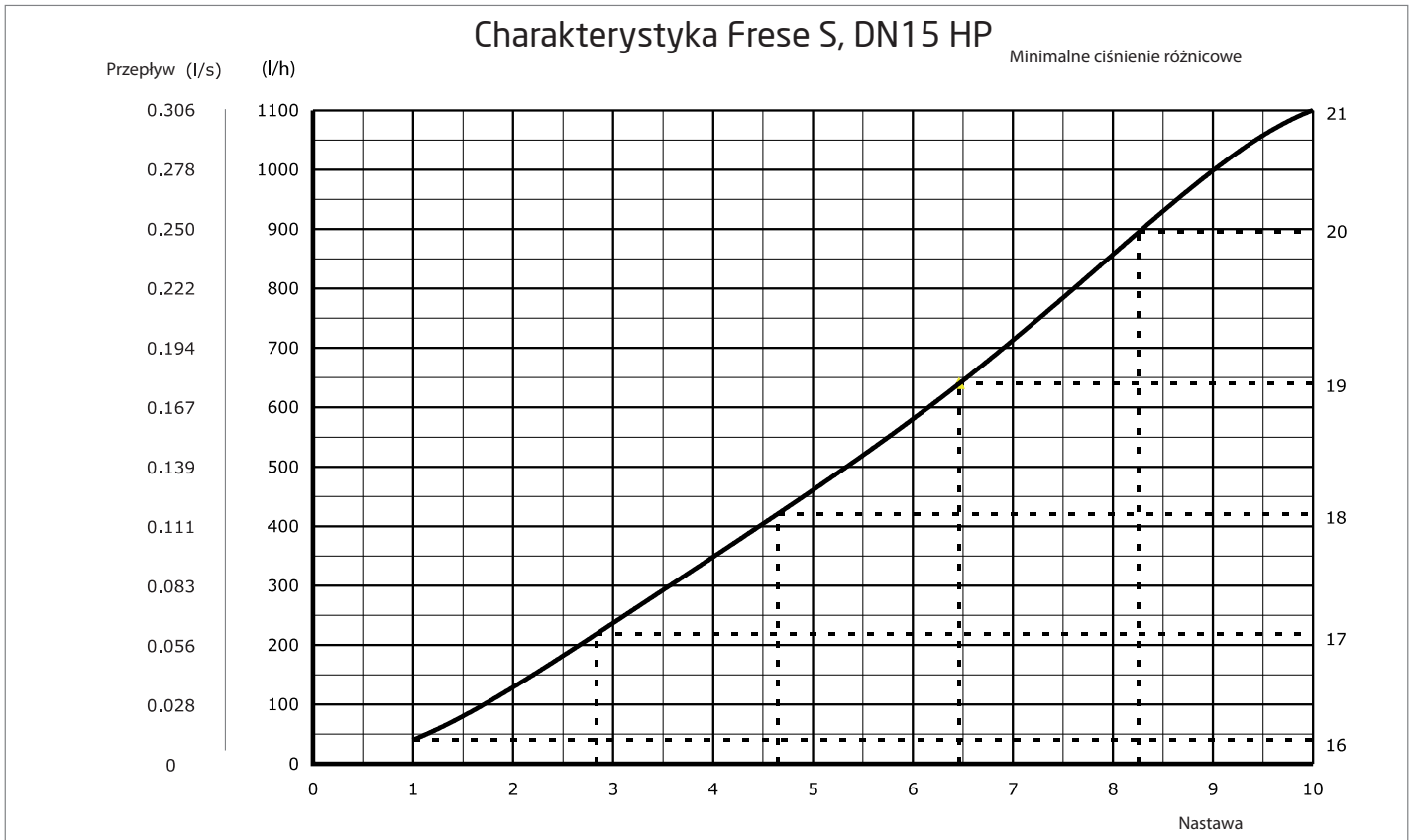
		DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
Złącze pomiarowe 1"		(HP) 53-2000 (LP) 53-2006	(HP) 53-2001 (LP) 53-2007	(HP) 53-2002 (LP) 53-2008	53-2003	53-2004	53-2005
Zaślepki		(HP) 53-2010	(HP) 53-2011	(HP) 53-2012	53-2013	53-2014	53-2015
Złączka pom. + zawór spust. ze złączką		(HP) 53-2020	(HP) 53-2021	(HP) 53-2022	53-2023	53-2024	53-2025
Zaślepka + zawór spustowy		(HP) 53-2030 (LP) 53-2036	(HP) 53-2031 (LP) 53-2037	(HP) 53-2032 (LP) 53-2038	53-2033	53-2034	53-2035
Złącze pomiarowe 2"		(HP) 53-2040	(HP) 53-2041	(HP) 53-2042	53-2043	53-2044	53-2045

### Frese S z kulowym zaworem odcinającym

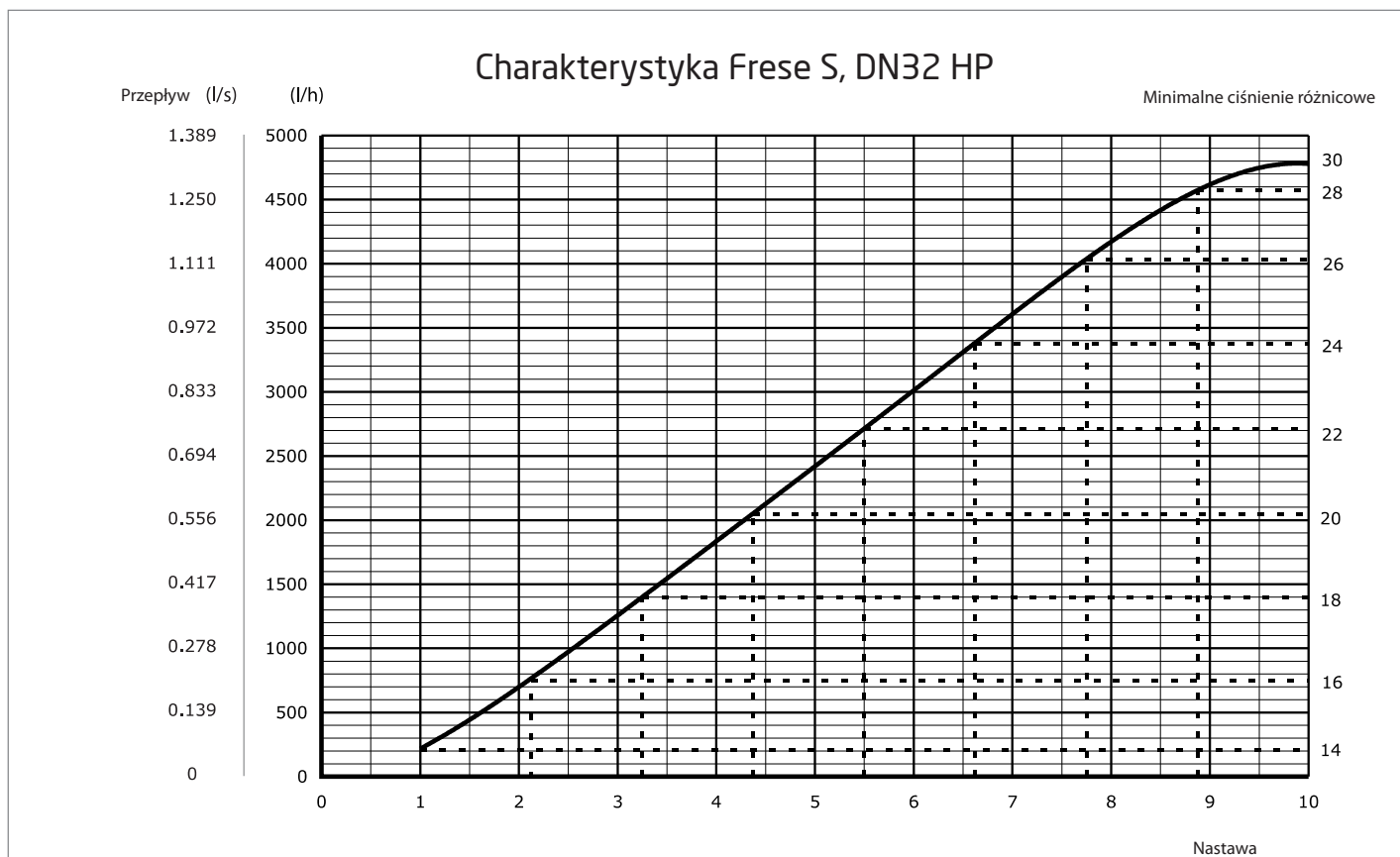
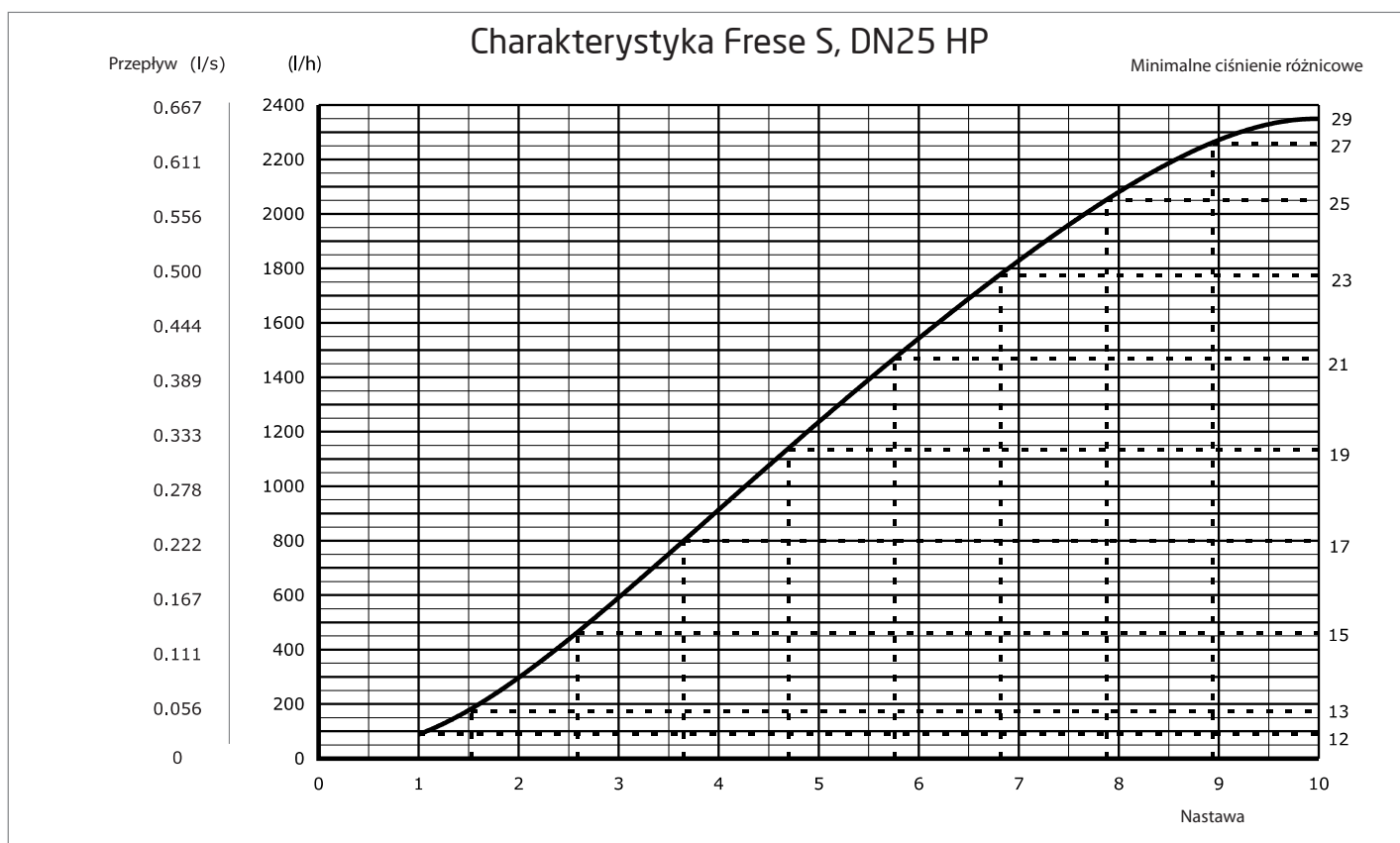


		DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
Złącze pomiarowe 1"		(HP) 53-2050 (LP) 53-2056	(HP) 53-2051 (LP) 53-2057	(HP) 53-2052 (LP) 53-2058	53-2053	53-2054	53-2055
Zaślepki		(HP) 53-2060	(HP) 53-2061	(HP) 53-2062	53-2063	53-2064	53-2065
Złączka pom. + zawór spust. ze złączką		(HP) 53-2070	(HP) 53-2071	(HP) 53-2072	53-2073	53-2074	53-2075
Zaślepka + zawór spustowy		(HP) 53-2080 (LP) 53-2086	(HP) 53-2081 (LP) 53-2087	(HP) 53-2082 (LP) 53-2088	53-2083	53-2084	53-2085
Złącze pomiarowe 2"		(HP) 53-2090	(HP) 53-2091	(HP) 53-2092	53-2093	53-2094	53-2095

## Frese S - automatyczny regulator przepływu

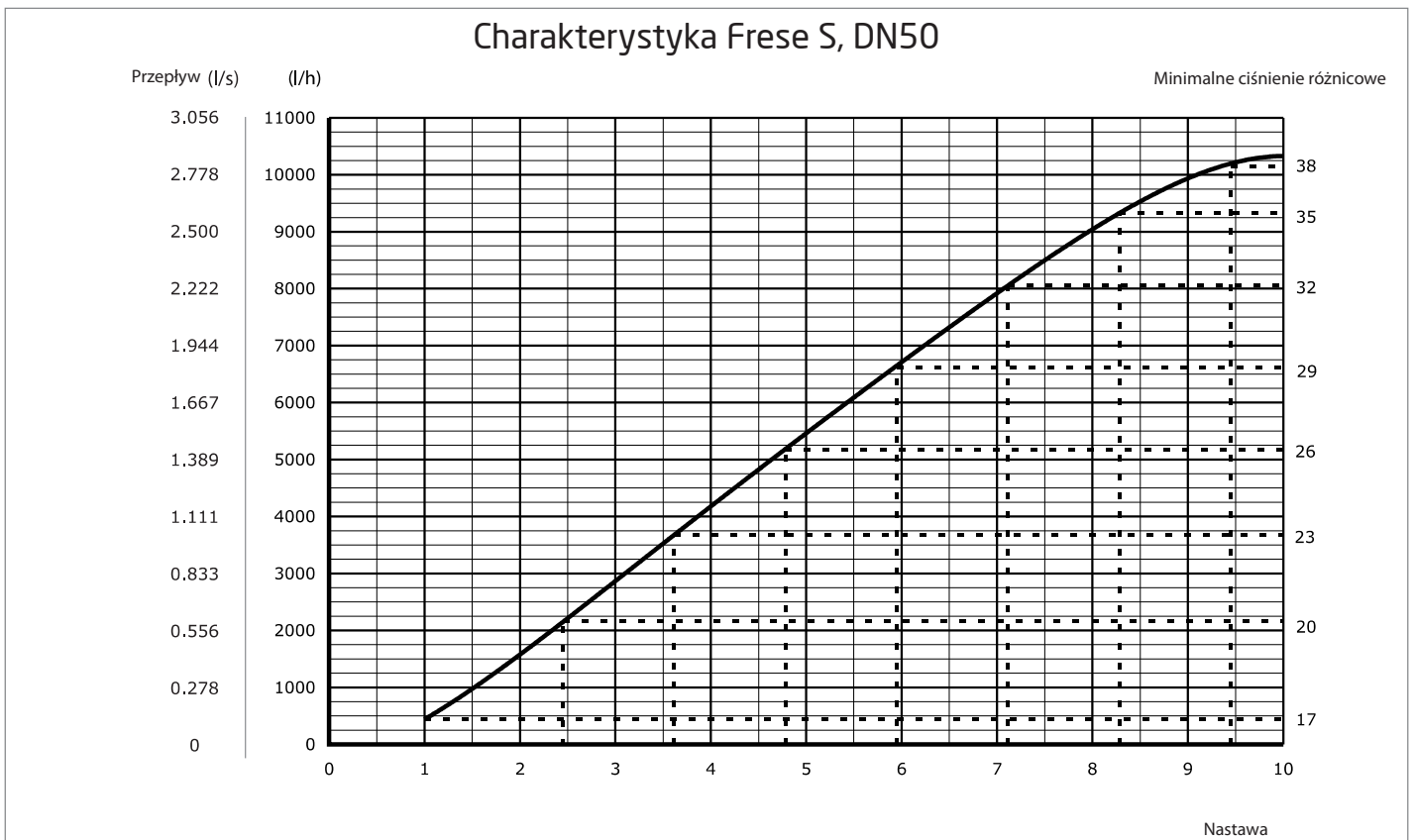
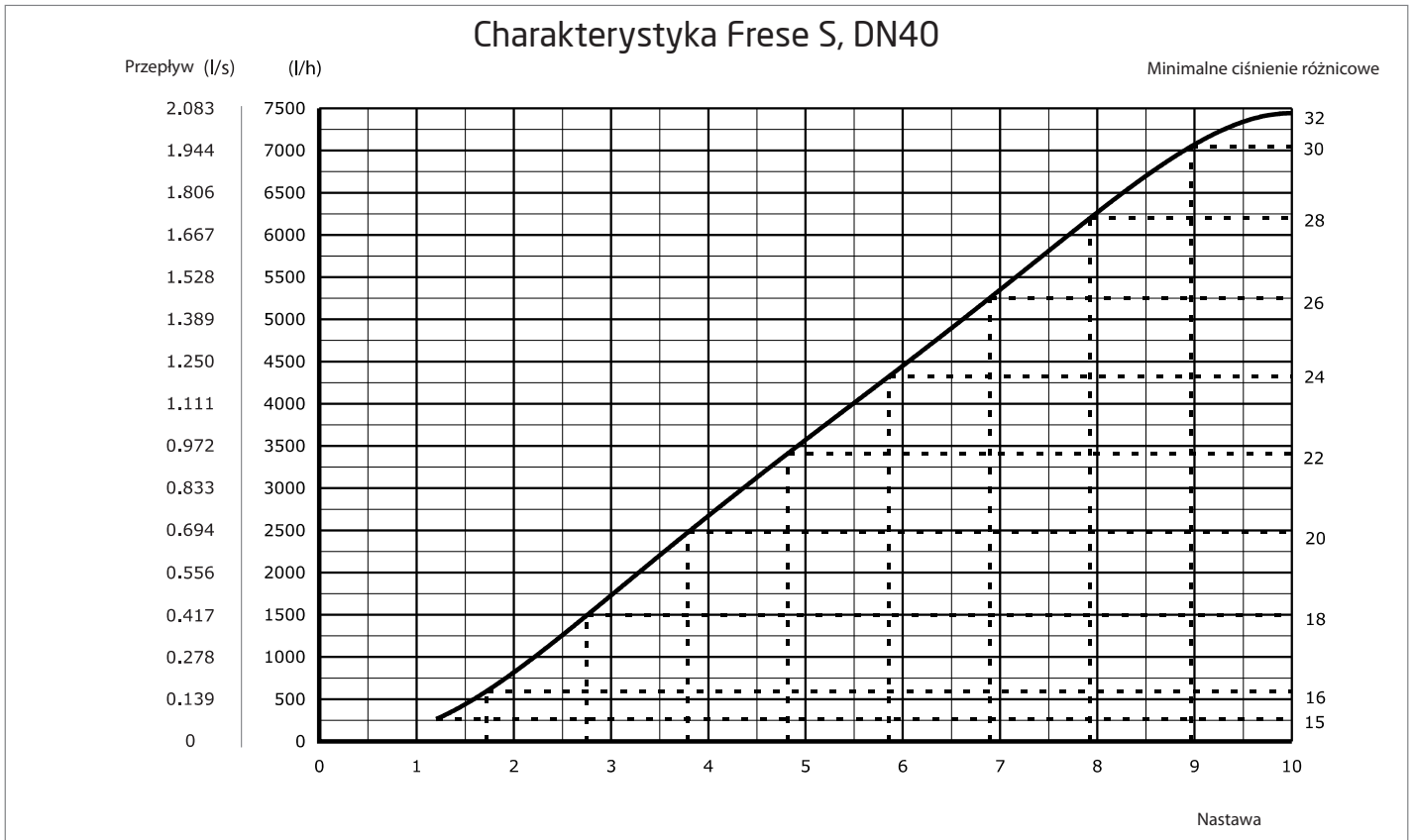


## Frese S - automatyczny regulator przepływu



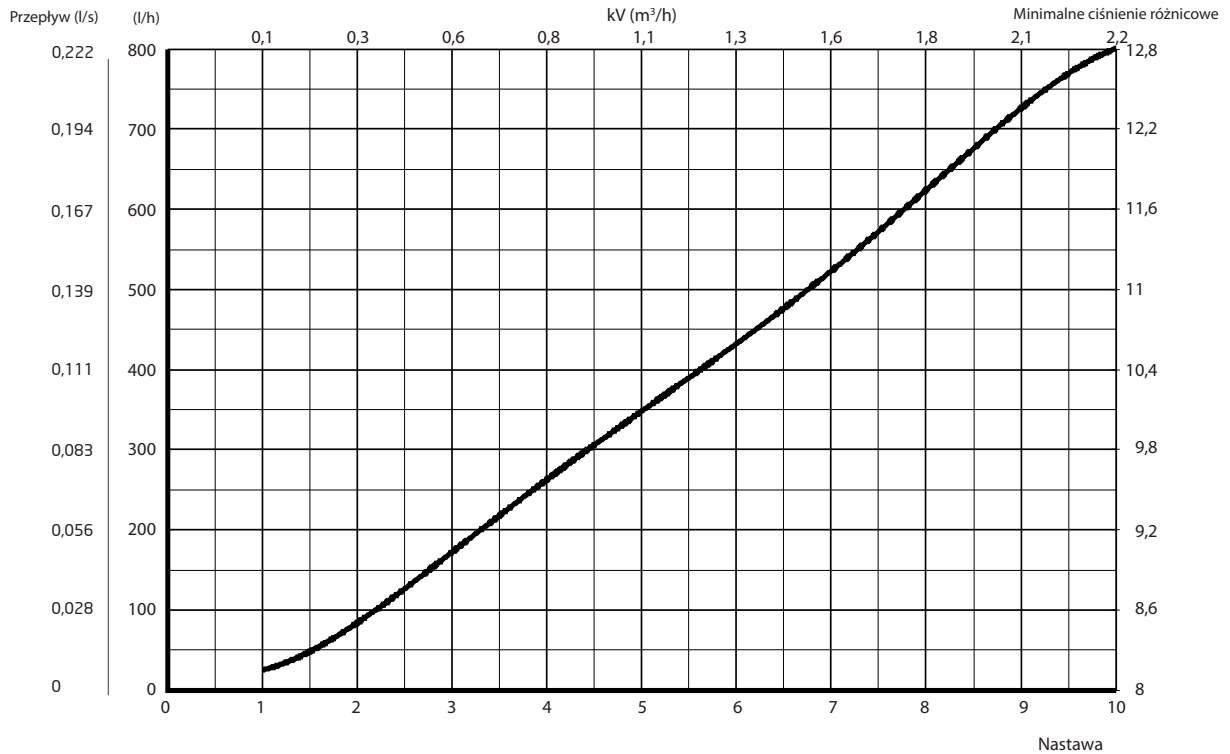


## Frese S - automatyczny regulator przepływu

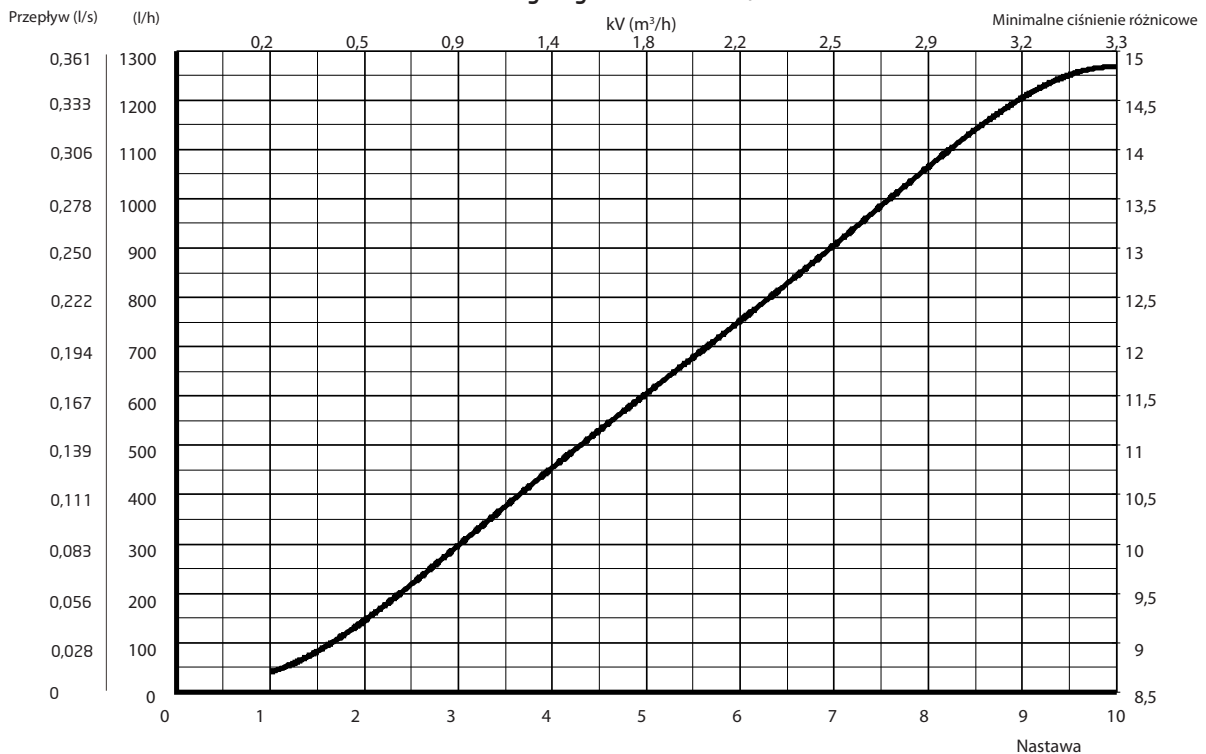


## Frese S - automatyczny regulator przepływu

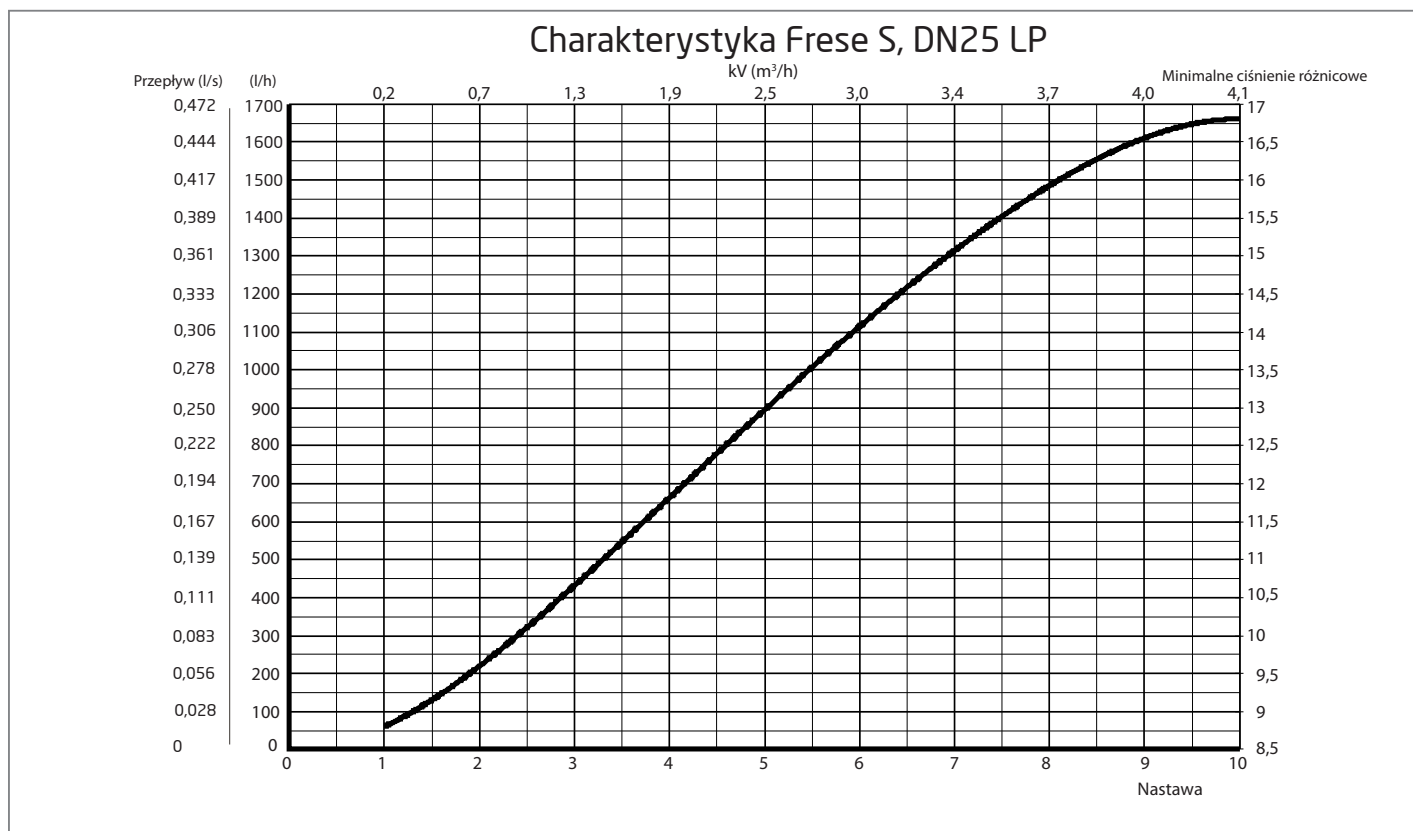
Charakterystyka Frese S, DN15 LP



Charakterystyka Frese S, DN20 LP



## Frese S - automatyczny regulator przepływu



### Tabele nastaw

Frese S DN15 LP				Frese S DN20 LP			Frese S DN25 LP		
Nastawa	Przepływ		Min. ΔP	l/h	l/s	kPa	l/h	l/s	kPa
	l/h	l/s	kPa						
1,00	25	0,007	8	41	0,011	8,5	61	0,017	8,5
1,50	48	0,013		82	0,023		131	0,036	
2,00	84	0,023	8,8	145	0,040	9,3	220	0,061	9,5
2,50	127	0,035		218	0,061		322	0,089	
3,00	172	0,048	9	297	0,083	10	432	0,120	10,8
3,50	218	0,061		377	0,105		547	0,152	
4,00	263	0,073	9,7	455	0,126	10,8	664	0,184	11,8
4,50	306	0,085		531	0,147		780	0,217	
5,00	348	0,097	10,1	605	0,168	11,5	895	0,249	13
5,50	390	0,108		678	0,188		1007	0,280	
6,00	433	0,120	10,6	752	0,209	12,3	1114	0,310	14,1
6,50	477	0,132		828	0,230		1218	0,338	
7,00	524	0,145	11,1	906	0,252	13	1315	0,365	15,1
7,50	573	0,159		985	0,274		1405	0,390	
8,00	625	0,174	11,8	1064	0,296	13,7	1486	0,413	15,8
8,50	678	0,188		1139	0,316		1557	0,432	
9,00	728	0,202	12,4	1204	0,334	14,5	1612	0,448	16,6
9,50	772	0,214		1249	0,347		1650	0,458	
10,00	804	0,223	13	1265	0,351	15	1663	0,462	17



## Frese S - automatyczny regulator przepływu

### Tabele nastaw

Frese S DN15 HP				Frese S DN20 HP			Frese S DN25 HP		
Nastawa	Przepływ		Min. ΔP	l/h	l/s	kPa	l/h	l/s	kPa
	l/h	l/s	kPa						
1,00	40	0,011	16	66	0,018	12	89	0,025	12
1,50	80	0,022		123	0,034		177	0,049	
2,00	129	0,036	16,7	204	0,057	13,5	297	0,082	13,8
2,50	182	0,051		298	0,083		438	0,122	
3,00	237	0,066	17,2	398	0,111	15,2	591	0,164	15,8
3,50	293	0,081		501	0,139		751	0,209	
4,00	348	0,097	17,8	604	0,168	16,4	914	0,254	17,8
4,50	404	0,112		707	0,196		1076	0,299	
5,00	461	0,128	18,2	810	0,225	18,1	1236	0,343	19,8
5,50	519	0,144		916	0,254		1391	0,387	
6,00	581	0,161	18,7	1025	0,285	19,9	1543	0,429	21,7
6,50	645	0,179		1138	0,316		1689	0,469	
7,00	713	0,198	19,3	1257	0,349	21,6	1828	0,508	23,6
7,50	784	0,218		1379	0,383		1960	0,544	
8,00	858	0,238	19,8	1502	0,417	23	2081	0,578	25,3
8,50	931	0,258		1620	0,450		2187	0,607	
9,00	999	0,278	20,5	1725	0,479	24,8	2273	0,631	27,2
9,50	1059	0,294		1804	0,501		2331	0,647	
10,00	1100	0,306	21	1850	0,512	26	2350	0,653	29

Frese S DN32				Frese S DN40			Frese S DN50		
Nastawa	Przepływ		Min. ΔP	l/h	l/s	kPa	l/h	l/s	kPa
	l/h	l/s	kPa						
1,00	217	0,060	14	175	0,049	15	440	0,122	17
1,50	443	0,123		439	0,122		976	0,271	
2,00	699	0,194	15,8	818	0,227	16,6	1576	0,438	19,2
2,50	973	0,270		1260	0,350		2214	0,615	
3,00	1257	0,349	17,7	1730	0,480	18,4	2868	0,797	21,6
3,50	1545	0,429		2204	0,612		3525	0,979	
4,00	1836	0,510	19,3	2672	0,742	20,4	4179	1,161	24,2
4,50	2127	0,591		3127	0,868		4824	1,340	
5,00	2420	0,672	21,2	3571	0,992	22,4	5461	1,517	26,8
5,50	2714	0,754		4009	1,114		6089	1,691	
6,00	3012	0,837	22,8	4449	1,236	24,4	6709	1,864	29,2
6,50	3310	0,919		4895	1,360		7321	2,034	
7,00	3607	1,002	24,8	5350	1,486	26,2	7919	2,200	31,7
7,50	3897	1,083		5811	1,614		8497	2,360	
8,00	4172	1,159	26,8	6267	1,741	28,1	9041	2,511	34
8,50	4418	1,227		6698	1,861		9530	2,647	
9,00	4618	1,283	28,4	7072	1,964	30,2	9934	2,760	37
9,50	4749	1,319		7341	2,039		10216	2,838	
10,00	4800	1,328	30	7450	2,067	32	10350	2,868	38