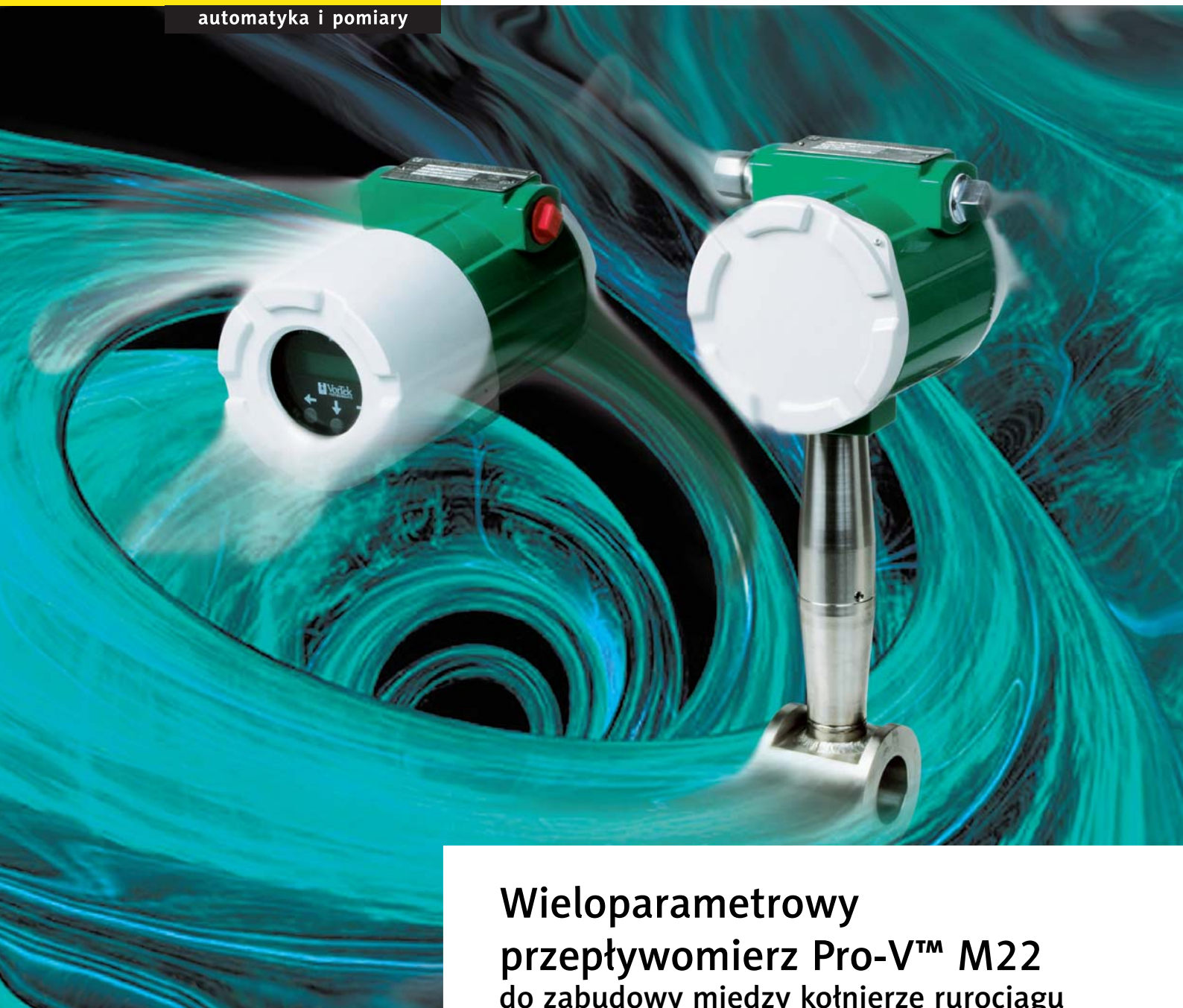


## Przepływomierze wirowe



**Wieloparametrowy  
przepływomierz Pro-V™ M22**  
do zabudowy między kołnierze rurociągu  
(typu in-line)



Przepływomierze wieloparametrowe Pro-V™, firmy VorTek Instruments wykorzystują jednocześnie trzy pierwotne elementy czujnikowe – czujnik prędkości, czujnik temperatury RTD i półprzewodnikowy przetwornik ciśnienia. Umożliwia to pomiar masowego natężenia przepływu gazów, cieczy i pary, przy konieczności ingerencji **tylko w jedno miejsce rurociągu**.

Technologia Pro-V™ odróżnia przepływomierze VORTEK od systemów wykorzystujących zewnętrzne pomiary technologiczne do obliczeń przepływu masowego. Pomiary prowadzone w kilku punktach nie mogą zapewnić bowiem odpowiedniej kompensacji, gdyż warunki technologiczne w poszczególnych punktach pomiaru prędkości, ciśnienia i temperatury mogą różnić się radykalnie między sobą. Dzięki temu, że wieloparametrowe przepływomierze Pro-V™ mierzą wszystkie trzy parametry w tym samym miejscu, zapewnia to bardziej dokładne wyniki pomiarów.

**Możliwość pomiaru kilku zmiennych przy ingerencji tylko w jedno miejsce rurociągu, znacznie upraszcza złożony system pomiarowy, pomaga zmniejszyć koszty zakupu, montażu oraz konserwacji układu.**

Pro-V™ to seria przepływomierzy z szeroką gamą opcji i możliwością konfiguracji do zróżnicowanych warunków aplikacyjnych.



## Zalety Pro-V™

- kontrola przepływu objętościowego lub masowego większości cieczy, gazów i pary
- wieloparametrowy miernik dostarcza odczytów przepływu masowego, temperatury, ciśnienia i gęstości z jednego, zamontowanego przyrządu, co zmniejsza koszt zakupu, koszt montażu i koszt utrzymania po upływie gwarancji
- odczyty przepływu masowego z odpowiednią kompensacją dla cieczy, gazów i pary
- możliwość kontroli poboru lub zużycia energii
- łatwy montaż i uruchomienie
- niezawodność – brak ruchomych części, brak bezpośredniego styku medium z czujnikiem
- duża dokładność z zakresowością sięgającą 100:1
- pomiar temperatury do 400°C
- pomiar ciśnienia do 1500 psig (100 bar)
- konfiguracja In-line do rurociągów od 1/2" do 8", DN15 do DN200
- nastawianie zakresów, wyjść i wskazań w miejscu pracy przyrządu
- opcja oddalonego zamontowania układu elektronicznego do zastosowań w trudnych warunkach otoczenia lub miejscach o utrudnionym dostępie
- konstrukcja przepływomierza masowego, zasilanego w pętli 4÷20mA, pozwalająca zmniejszyć koszty energii
- komunikacja za pomocą protokołu HART – w standardzie
- możliwość komunikacji Modbus
- dopuszczenia FM, FMC, ATEX, IECEx



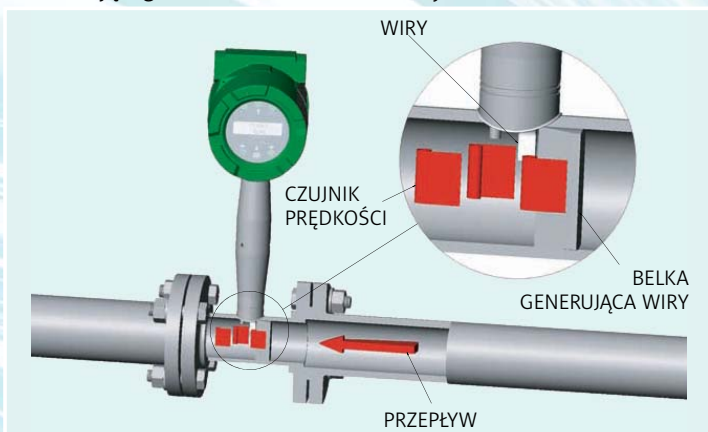
## Zasada działania Pro-V™

Przeływomierze wirowe mierzą przepływ cieczy, gazów lub pary, dzięki wykrywaniu częstotliwości z jaką wiry są na przemian wytwarzane na dwu krawędziach belki generującej (nazywanej w mechanice płynów ciąłem o kształcie urwistym).

Zgodnie z prawami fizyki, częstotliwość naprzemiennej generacji wirów jest wprost proporcjonalna do prędkości przepływu.

Gdy strumień przepływu napotyka belkę generacji wirów, powstające za nią wiry tworzą strefy niskiego i wysokiego ciśnienia.

Przeływomierze Pro-V™ serii M22 wykorzystują detektor z kryształem piezoelektrycznym do wykrywania zmian ciśnienia wywieranego przez wiry na czujnik prędkości. Piezoelektryk przekształca impulsy zmian ciśnienia na sygnały elektryczne. Przyrząd wykorzystuje całkowicie spawaną konstrukcję do stworzenia solidnego czujnika, stwarzającego minimalne możliwości wycieków.



**V** – wersja posiadająca tylko czujnik przepływu. Przeznaczona do pomiaru przepływu objętościowego cieczy, gazów i pary (bez kompensacji od temperatury i ciśnienia).

**VT** – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury i przelicznik przepływu. Przeznaczona do pomiaru przepływu masowego z kompensacją temperaturą np. dla cieczy i pary nasyconej.

**VTP** – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury i czujnik ciśnienia oraz przelicznik przepływu. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu gazów z kompensacją od temperatury i ciśnienia oraz przepływu masowego pary.

**VTEP** – wersja posiadająca czujnik przepływu, wejście RTD (do podłączenia zewnętrznego czujnika temperatury Pt1000) i wejście 4-20mA (do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia lub temperatury) oraz przelicznik przepływu. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu gazów z kompensacją od temperatury i ciśnienia oraz przepływu masowego pary.

**Uwaga: w wersji tej niedostępna jest opcja zasilania z pętli prądowej.**

**VTEP** – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury, wejście 4-20 mA (do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia lub temperatury) oraz przelicznik przepływu. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu gazów z kompensacją od temperatury i ciśnienia oraz przepływu masowego pary.

**Uwaga: w wersji tej niedostępna jest opcja zasilania z pętli prądowej.**

**VTEP-EM** – wersja posiadająca czujnik przepływu, wejście RTD (do podłączenia zewnętrznego czujnika temperatury Pt1000) i wejście 4-20mA (do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia lub temperatury) oraz przelicznik przepływu i energii. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu masowego i energii cieplnej cieczy, pary (energia w parze bez możliwości odejmowania energii kondensatu).

**Uwaga: w wersji tej niedostępna jest opcja zasilania z pętli prądowej.**

**VTEP-EM** – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury, wejście 4-20 mA (do podłączenia zewnętrznego przetwornika ciśnienia lub temperatury), oraz przelicznik przepływu i energii. Przeznaczona np. do pomiaru przepływu masowego i energii cieplnej cieczy, pary (energia w parze bez możliwości odejmowania energii kondensatu).

**Uwaga: w wersji tej niedostępna jest opcja zasilania z pętli prądowej.**

**VT-EM** – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury, wejście RTD (do podłączenia drugiego czujnika temperatury) oraz przelicznik przepływu i energii. Przeznaczony do pomiaru przepływu masowego i energii cieplnej cieczy.

**VTP-EM** – wersja posiadająca czujnik przepływu, czujnik temperatury i czujnik ciśnienia, wejście RTD (do podłączenia drugiego czujnika temperatury) oraz przelicznik przepływu i energii. Przeznaczona do pomiaru przepływu masowego i energii cieplnej cieczy lub pary (energia obliczana jest jako iloczyn przepływu masowego i entalpii lub różnicy entalpii między np. parą a kondensatem)..

To pozwala na obliczanie różnicy energii. Jednostki wskazań energii można wybrać spośród: džule, kalorie, watogodziny, megawatogodziny i inne. Lokalny lub rozłączny układ elektroniczny może w tym przypadku pokazywać dwie temperatury, różnicę temperatur, sumaryczny przepływ masy lub sumaryczny pobór energii.

## Dane techniczne

### Dokładność

Dokładność masowego natężenia przepływu dla gazu i pary odnosi się do przedziału 50÷100% zakresu ciśnienia.

### Dokładność przeływomierzy Pro-V™ seria M22

Zmienne technologiczne	Ciecze	Gaz i para wodna
Objętościowe natężenie przepływu	±0,7% przepływu chwilowego	±1% przepływu chwilowego
Masowe natężenie przepływu	±1% przepływu chwilowego	±1,5% przepływu chwilowego
Temperatura	±1°C	±1°C
Ciśnienie	±0,3% maksimum zakresu	±0,3% maksimum zakresu
Gęstość	±0,3% odczytu	±0,5% odczytu

### Powtarzalność

Masowe natężenie przepływu: ±0,2% natężenia  
Objętościowe natężenie przepływu: ±0,1% natężenia

Temperatura: ±0,1°C

Ciśnienie: ±0,05% maksimum zakresu

Gęstość: ±0,1% odczytu

### Stabilność 12-miesięczna

Masowe natężenie przepływu: ±0,2% natężenia  
Objętościowe natężenie przepływu: ± błąd pomijalny

Temperatura: ± 0,5°C

Ciśnienie: ±0,1% maksimum zakresu

Gęstość: 0,1% odczytu

### Czas odpowiedzi

Nastawiany, od 1 do 100 sekund

## Dane techniczne dotyczące obsługi

Do gazów, cieczy i pary. Nie zalecane dla mediów wielofazowych.

### Temperatura medium technologicznego i otoczenia

Temperatura standardowa medium: -200°C do 260°C

Temperatura wysoka medium: do 400°C

Temperatura robocza otoczenia: -40°C do 85°C

Temperatura przechowywania: -40°C do 85°C

### Wartości znamionowe przetwornika ciśnienia

Maksymalne ciśnienie pracy		Maksymalne ciśnienie przekroczenia zakresu	
psia	bar	psia	bar
30	2	60	4
100	7	200	14
300	20	600	40
500	35	1000	70
1500	100	2500	175

### Wymagane zasilanie

M22 opcja: 12÷36 V DC, zasilanie z pętli prądowej (jedno wyjście)

M22 opcja: 12÷36 V DC, maksymalnie 300 mA (wiele wyjść)

M22 opcja: 85÷240 V AC, 50/60 Hz, 2 W (wiele wyjść)

## Wyświetlacz

Alfanumeryczny, cyfrowy LCD, 2 wiersze × 16 znaków  
Sześć przycisków do pełnego konfigurowania w miejscu pracy  
Przyciski mogą być obsługiwane za pomocą pateczki magnetycznej, bez zdejmowania przezroczystej osłony przeciwwybuchowej.

Możliwość nastawiania wygodnego dla użytkownika położenia wyświetlacza, co 90°.

## Sygnal wyjścia

Analogowy: 4÷20mA

Sygnalizacja alarmowa: przekaźnik półprzewodnikowy 40 V DC  
Impulsowy sumatora: impulsy o szerokości 50 milisekund, 40 V DC

Przepływomierz objętościowy lub masowy zasilany z pętli: jeden analogowy, jeden impulsowy sumatora, HART;

Opcja wieloparametrowa: do trzech sygnałów analogowych, trzy wyjścia alarmowe, jeden impulsowy sumatora, HART;

Opcja wieloparametrowa: komunikacja Modbus

## Materiały stykające się z medium

Standardowo stal nierdzewna 316L oraz:

- opcjonalnie stal węglowa lub Hastelloy C
- uszczelnienie gwintu na bazie DuPont Teflon® dla modeli z przetwornikiem ciśnienia

## Dopuszczenia

FM, FMC Class I, Division 1, Groups B, C, D  
Class II/ III, Division 1, Groups E, F, G  
IP66, TYPE 4X, T6 Ta= 60°C

ATEX II 2 G Ex d IIB + H2 T6

II 2 D EX tD A21 IP66 T85°C Ta=60°C

IECEX Ex d IIB + H2 T6

Ex tD A21 IP66 T85°C Ta=60°C

## Uwagi dotyczące wymiarów

### Wymagane prostoliniowe odcinki rurociągu

Przeszkoda	Długość, jako wielokrotność średnicy	
	przed miernikiem	za miernikiem
Jedno kolanko 90° przed miernikiem	10D	5D
Dwa kolanka 90°, w jednej płaszczyźnie, przed miernikiem	15D	5D
Dwa kolanka 90°, nie w płaszczyźnie, przed miernikiem	25D	5D
Redukcja średnicy przed miernikiem	10D	5D
Rozszerzenie średnicy przed miernikiem	20D	5D
Zawór częściowo otwarty przed miernikiem	25D	5D

## Zakres prędkości

Prędkość maksymalna dla cieczy: 9 m/s

Prędkość minimalna dla cieczy: 0,3 m/s

Prędkość maksymalna dla gazu lub pary: 90 m/s

Prędkość minimalna dla gazu lub pary (m/s):

$$\frac{6.1}{\sqrt{\text{gęstość (kg/m}^3\text{)}}}$$

## Minimalne i maksymalne natężenia przepływu dla wody

Natężenie	Nominalna średnica rurociągu (w calach)								
	0.5	0.75	1	1,5	2	3	4	6	8
minimalne (GPM)	0,9	1,4	2,2	5,5	9,2	21	36	81	142
maksymalne (GPM)	22	40	67	166	276	618	1076	2437	4270
	Nominalna średnica rurociągu (w mm)								
	15	20	25	40	50	80	100	150	200
minimalne (m³/godz.)	0,2	0,3	0,5	1,3	2,1	4,7	8,1	18	32
maksymalne (m³/godz.)	5	9	15	38	63	140	244	554	970

## Typowy zakres pomiaru dla pary nasyconej Przepływ (kg/h)

Ciśnienie	Średnice nominalne (mm)								
	15	20	25	40	50	80	100	150	200
0 barg	3	5	8	19	32	72	126	286	500
	18	42	91	224	375	838	1459	3309	5797
5 barg	6	11	18	45	75	167	290	658	1153
	95	224	485	1192	1992	4455	7754	17581	30799
10 barg	8	15	24	59	99	222	387	877	1537
	168	397	862	2118	3539	7915	13777	31237	54720
15 barg	9	17	29	71	119	266	463	1050	1840
	241	569	1236	3036	5073	11347	19750	44779	78444
20 barg	11	20	33	81	136	304	529	1199	2100
	314	742	1610	3956	6611	14787	25738	58355	102226
30 barg	13	24	40	99	165	369	642	1455	2548
	463	1092	2370	5822	9729	21763	37880	85884	150451

## Typowy zakres pomiaru dla powietrza (nm³/h) Temperatura powietrza 20°C

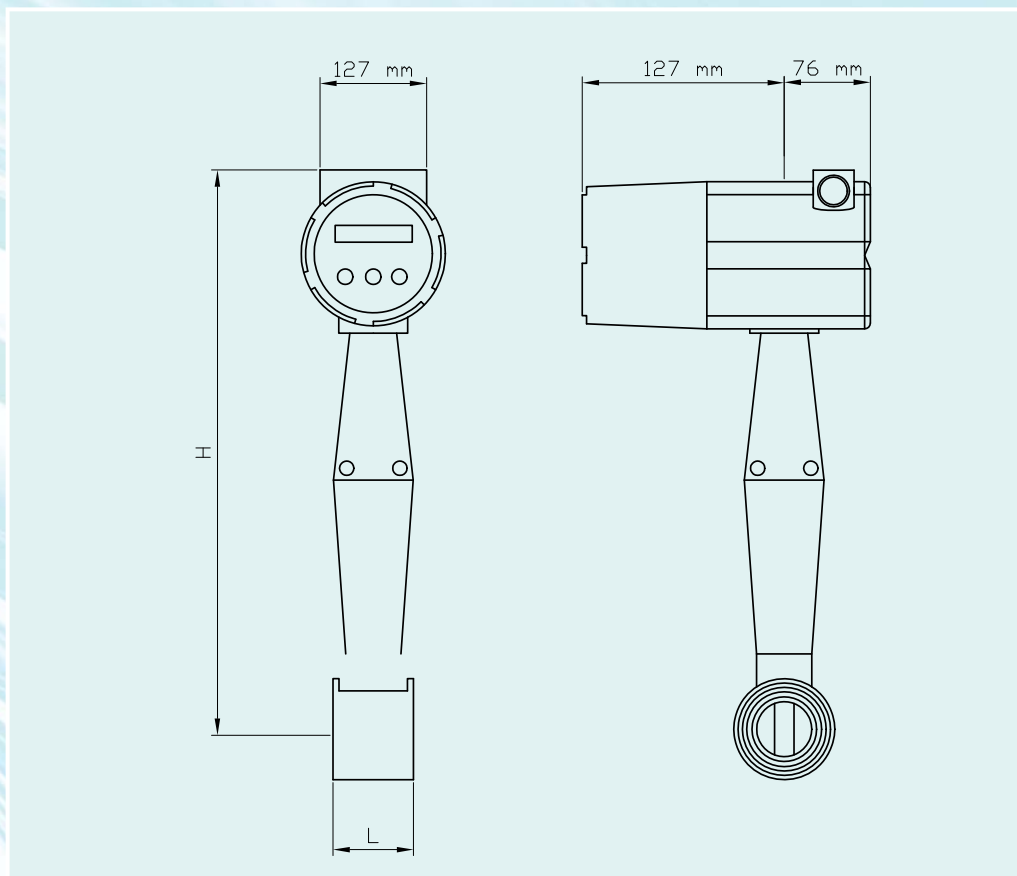
Ciśnienie	Średnice nominalne (mm)								
	15	20	25	40	50	80	100	150	200
0 barg	3	5	9	21	36	79	138	313	549
	28	66	142	350	584	1307	2275	5157	9034
5 barg	7	13	21	52	87	194	337	764	1339
	165	390	847	2080	3476	7775	13533	30682	53749
10 barg	9	17	29	70	117	262	457	1035	1814
	304	716	1554	3819	6381	14273	24844	56329	98676
15 barg	11	21	34	85	142	317	551	1250	2190
	442	1044	2265	5565	9299	20801	36205	82087	143801
20 barg	13	24	40	97	162	363	632	1434	2511
	582	1373	2979	7318	12229	27354	47612	107949	189105
30 barg	16	29	48	118	198	442	770	1745	3057
	862	2034	4414	10843	18119	40529	70544	159942	280187

Zakresowość jest zależna od aplikacji, dla konkretnej aplikacji skonsultuj zakres przepływu z Działem pomiaru przepływu firmy INTRON Sp. z o.o.



## Wymiary

### Przeptywomierz Pro-V™ wersja wafłowa (międzykołnierzowa)

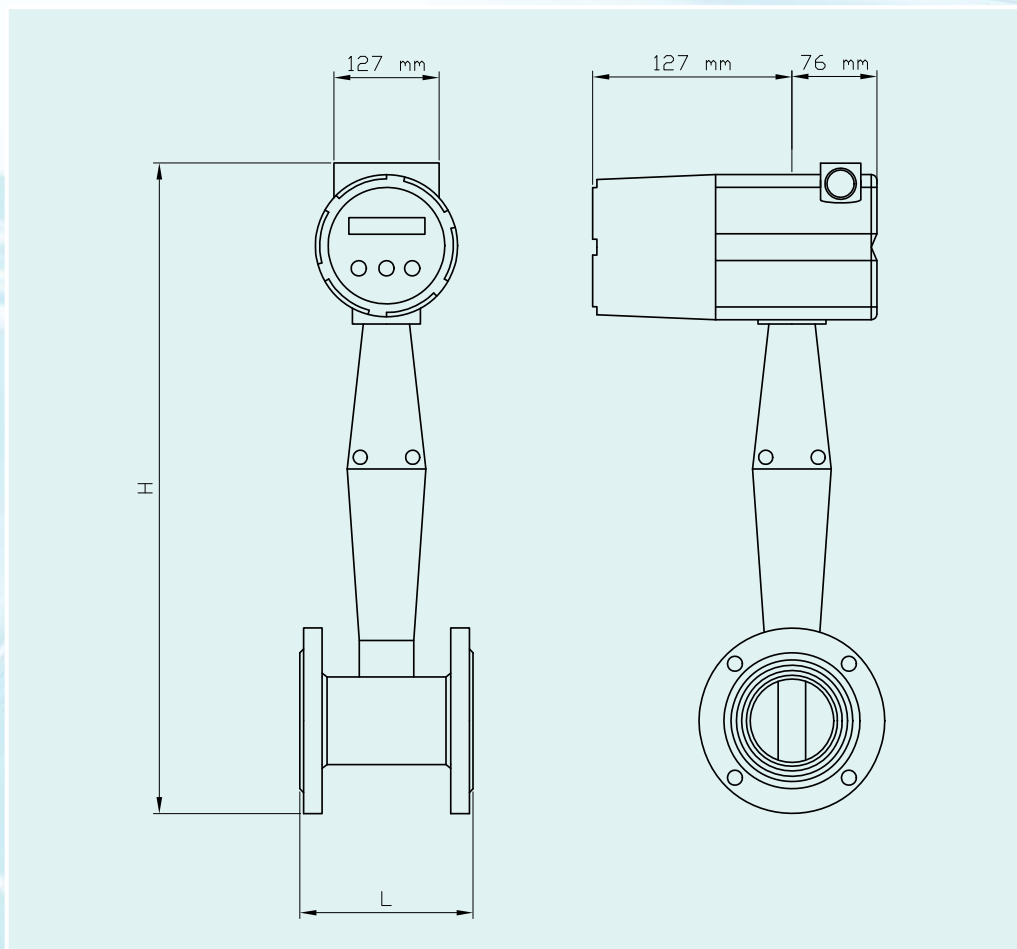


Średnica przepływomierza	L	H	Waga
15mm	116 mm	376 mm	4,4 kg
20mm	122 mm	381 mm	4,5 kg
25mm	71 mm	376 mm	4,6 kg
40mm	71 mm	384 mm	5,4 kg
50mm	76 mm	389 mm	6,4 kg
80mm	102 mm	401 mm	10,3 kg
100mm	119 mm	411 mm	15,0 kg

+ 5 kg dla elektroniki rozłącznej

## Wymiary

### Przeptywomierz Pro-V™ wersja kotłowa



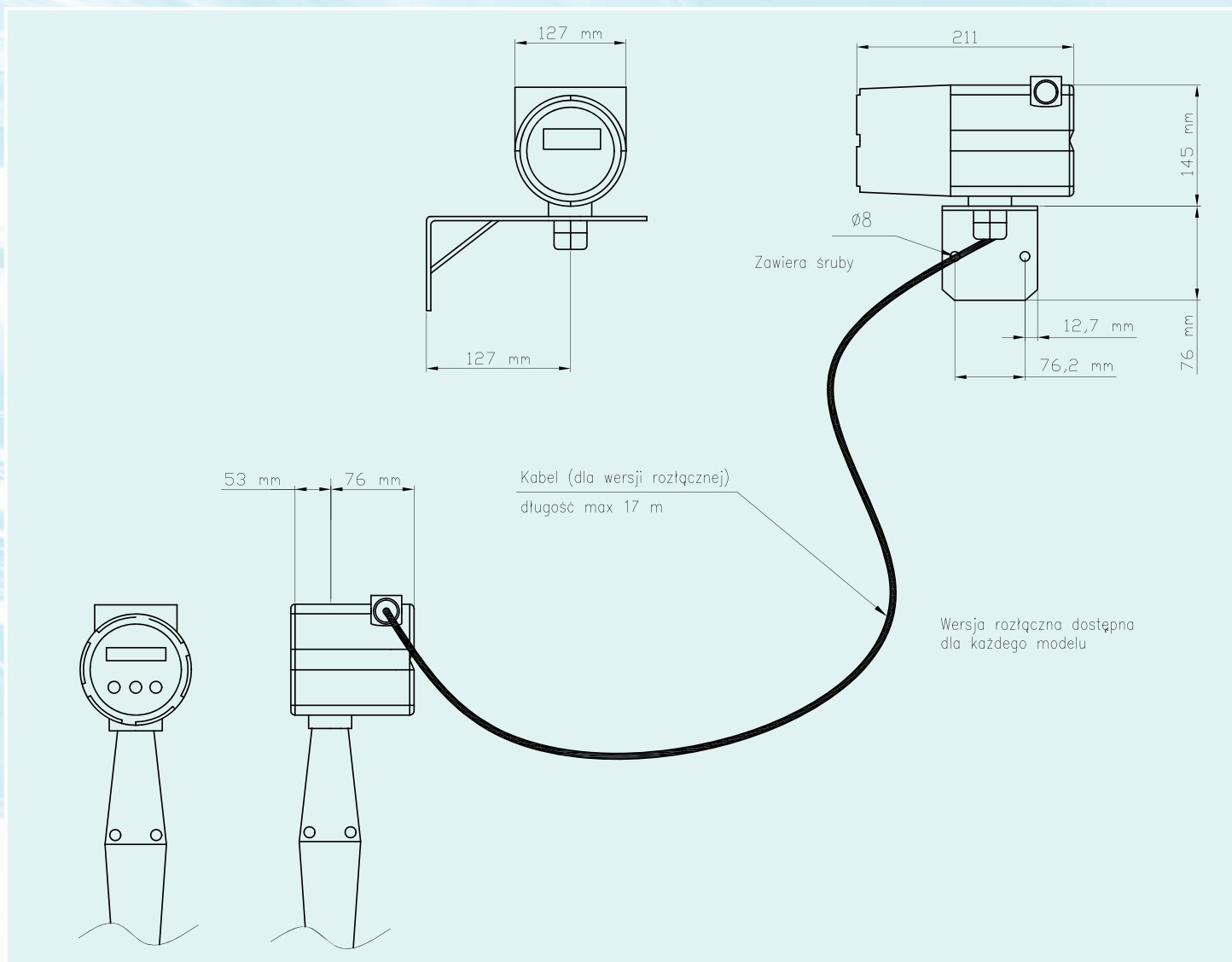
Średnica przepływomierza	L	H	Waga		
			PN 16	PN 40	PN 64
15 mm	116 mm	376 mm	5,5 kg	5,7 kg	5,9 kg
20 mm	122 mm	381 mm	5,9 kg	6,4 kg	6,6 kg
25 mm	126 mm	381 mm	6,1 kg	7,4 kg	7,4 kg
40 mm	140 mm	384 mm	6,6 kg	10,3 kg	11,2 kg
50 mm	153 mm	389 mm	8,8 kg	12,2 kg	15,1 kg
80 mm	175 mm	401 mm	12,5 kg	17,9 kg	25,5 kg
100 mm	203 mm	411 mm	19,7 kg	27,4 kg	43,6 kg
150 mm	229 mm	439 mm	22,0 kg	43,6 kg	80,8 kg
200 mm	267 mm	462 mm	32,2 kg	67,4 kg	136 kg

+5 kg dla elektroniki rozłącznej



## Wymiary

### Przeływomierz Pro-V™ wersja rozłączna



## Informacje dotyczące zamawiania – Pro-V™ Model M22

