

Pomiary natężenia przepływu cieczonego w kanałach grawitacyjnych

PRZYDATNE INFORMACJE



Zakład Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatyki Przemysłowej

ul. Szczecińska 11a 54-517 Wrocław

tel. 071 353 86 55, 602 48 44 77 fax. 071 353 86 54

<mailto:info@di-box.com.pl> www.di-box.com.pl

ZAŁOŻENIA

Opisywany w niniejszym poradniku pomiar natężenia przepływu cieczy w kanałach grawitacyjnych dokonywany jest metodą piętrzeniową przy użyciu przepływomierza ultradźwiękowego FLOWBOX, na podstawie przeliczenia aktualnego poziomu spiętrzenia cieczy w znormalizowanym elemencie spiętrzającym (korycie lub przelewie miernicznym) na wielkość natężenia przepływu.

PODSTAWA PRAWNA

Zagadnienia prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych regulują: ustawa z dnia 11 maja 2001 r. - Prawo o miarach (Dz. U. z 2004 r. Nr 243, poz. 2441 z późn. zm.) oraz wydane na jej podstawie rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 5. poz. 29 oraz z 2010 r. Nr 110, poz. 728) i rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 grudnia 2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli (Dz. U. z 2008 r. Nr 3, poz. 13, z 2010 r. Nr 110, poz. 727 oraz z 2013 r., poz. 630). Prawnej kontroli metrologicznej tzn. zatwierdzeniu typu i legalizacji podlegają przyrządy pomiarowe, które mogą być stosowane w zakresie określonym w art. 8 ust. 1 ustawy są wyszczególnione w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 27 grudnia 2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli. **Przyrządy i układy do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków nie są ujęte w ww. rozporządzeniu, a więc nie podlegają prawnej kontroli metrologicznej - urzędzeń tych nie dotyczy obowiązek zatwierdzenia typu oraz legalizacji.**

ZASADA DZIAŁANIA

Pomiaru poziomu cieczy w elemencie spiętrzającym dokonuje się poprzez pomiar czasu przelotu wiązki ultradźwiękowej między czujnikiem, a powierzchnią cieczy, której poziom ma być mierzony. Wielkość ta służy - po uwzględnieniu zależności poziomu od przepływu dla ponad 20 zwęzek i przelewów - do wyznaczenia aktualnego przepływu cieczy.

BUDOWA ZESTAWU POMIAROWEGO PRZEPŁYWU firmy DI-BOX:

1. Mikroprocesorowy przetwornik M1600
2. Ultradźwiękowy czujnik poziomu
(przetwornik M1600 + ultradźwiękowy czujnik poziomu stanowią [przepływomierz FLOWBOX](#))
3. Element spiętrzający (w zależności od aplikacji):
 - o koryta pomiarowego Palmer-Bowlus'a - zob. strona 2
 - o koryta pomiarowego Venturi'ego - zob. strona 3
 - o koryta pomiarowego Parshall'a - zob. strona 4
 - o przelewu miernicznego - zob. strona 5

CECHY PRZEPŁYWOMIERZY FLOWBOX

1. Dane techniczne przetworników M1600

- o Pomiar przepływu w kanałach otwartych
- o Wyjścia prądowe: 0-20mA, 4-20mA
- o Wyjście impulsowe - sumator (opcja)
- o Wyjście cyfrowe – Modbus RTU (opcja)
- o Możliwość zabezpieczenia dostępu do miernika, za pomocą kodu (opcja)
- o Pomiar: przepływ chwilowy, przepływ sumaryczny
- o Zasilanie: ~230V, 50Hz
- o Pobór mocy < 10 VA
- o Temperatura otoczenia: -10 °C do +55 °C
- o Klasa ochronności obudowy: IP65
- o Materiał obudowy: ABS
- o Masa : ~1,5kg
- o Zewnętrzny moduł rejestratora danych (opcja)
- o Transmisja danych z przepływomierza na odległość: technologia GPRS lub droga radiową (opcja)
- o Wersja bateryjna FLOWBOXbat z możliwością wspomagania solarem (opcja)
- o Wersja FLOWBOXplus (wersja M2160): dodatkowy jakościowy pomiar parametru cieczy: pH, tlen, redox, przewodność (opcja)



2. Dane techniczne czujników ultradźwiękowych

- o Wąski kąt wiązki ultradźwiękowej
- o Zakres pomiarowy: 0-6m
- o Dokładność: ± 0,2% zmierzzonego dystansu ± 0,05% zakresu, rozdzielczość 1mm
- o Temperatura otoczenia: -30 °C do +60 °C
- o Częstotliwość: 20 do 80kHz, zależnie od wykonania
- o Automatyczna kompensacja temperatury
- o Materiał czujników ultradźwiękowych: PP, PVDF, PTFE, stal kwasoodporna - zależnie od wykonania
- o Klasa ochronności: IP65 lub IP68



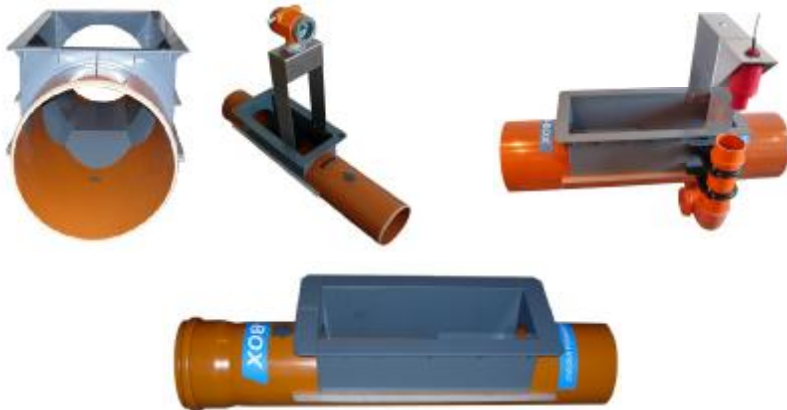
Więcej na stronie: <https://di-box.com.pl/przeplywomierze/przeplywomierz-ultradzwiekowy-flowbox.htm>

Element spiętrzający – koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a

Koryto pomiarowe (zweżka pomiarowa) Palmer-Bowlus'a, zgodnie z normą ISO 4359:1983 "Liquid flow measurement in open channels. Rectangular, trapezoidal and U-shaped flumes", jest jedną z prefabrykowanych zweżek pomiarowych przeznaczonych do pomiaru przepływu w przewodach grawitacyjnych. Jest zalecane dla kanałów grawitacyjnych o przekroju kołowym, jak również dla rurociągów pracujących bezciśnieniowo.

Koryto (zweżka) zapewnia ścisłą relację pomiędzy poziomem jego napełnienia oraz natężeniem przepływu cieczy w kanale, bądź rurociągu.

Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego.



UWAGA! W ofercie posiadamy również koryta pomiarowe Palmer-Bowlus'a:

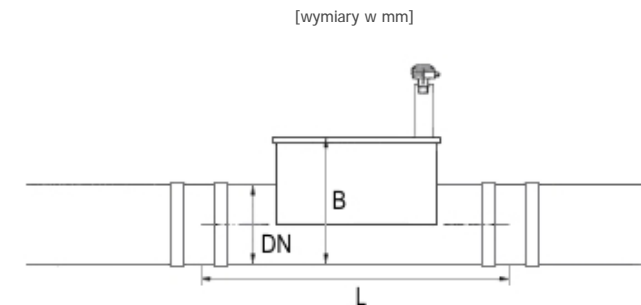
- o z BOCZNYM KOMINEM POMIAROWYM, umożliwiające pomiar przepływu cieczy spienionej
- o z NONIUSZEM, umożliwiające obsłudze wzrokowe, szacunkowe określenie aktualnego poziomu natężenia przepływu w rurociągu, bez konieczności instalowania elektronicznej aparatury pomiarowej
- o w WYKONANIU FLOWBOXplus, umożliwiające dodatkowy jakościowy pomiar cieczy (pH, tlen, redox, konduktywność) przepływającej przez koryto pomiarowe

Zalety koryt pomiarowych Palmer-Bowlus'a

- o optymalna dokładność pomiaru natężenia przepływu
- o znormalizowane wymiary zweżki
- o łatwość zabudowy w kanale o przekroju kołowym lub na rurociągu
- o łatwość montażu koryta

Wykonania i podstawowe wymiary koryt pomiarowych Palmer-Bowlus'a ZPB

Typ koryta	DN	Q nom m ³ /h	B	L
ZPB 100	Ø 110	12	155	800
ZPB 160	Ø 160	45	210	800
ZPB 200	Ø 200	70	250	1190
ZPB 250	Ø 250	130	305	1190
ZPB 300	Ø 315	220	368	1400
ZPB 400	Ø 400	450	450	1500
ZPB 500	Ø 500	730	550	1700
ZPB 600	Ø 630	980	685	2000
ZPB 800	Ø 800	1700	860	2600
ZPB 1000	Ø 1000	4380	1050	3500



Przykładowe instalacje



Więcej na stronie: <http://pomiar-przeplywu.info/przeplwyomierz-palmer-bowlus.htm>

Element spiętrzający – koryto pomiarowe Venturi’ego

Koryta pomiarowe Venturi’ego, zgodne z katalogiem UNIKLAR-77, przeznaczone są do pomiaru objętościowego natężenia przepływu w kanałach o przekroju prostokątnym ze spływem grawitacyjnym. Wykonane ze stali kwasoodpornej, umożliwiają dokonywanie pomiarów zgodnie z zakresami podanymi w poniższej tabeli. Dzięki samoczyszczącym właściwościom koryt nadają się one do mediów niosących zanieczyszczenia stałe.

UWAGA! W ofercie posiadamy również koryta pomiarowe Khafagi-Venturi’ego QV302...QV316.

Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego.



Montaż koryt Venturii’ego

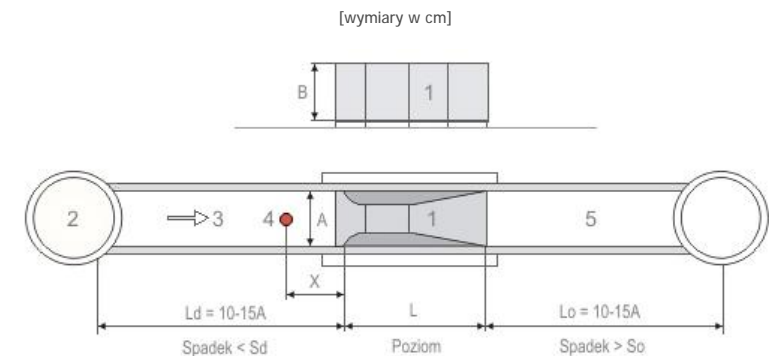
Montaż koryt polega z reguły na zabetonowaniu go w odpowiednio przygotowanym kanale prostokątnym, tj. takim, w którym przed i za zachowane są minimalne wartości spadków oraz przepływ ma charakter uspokojony. Przy doborze zakresu pomiarowego należy pamiętać, że pomiary dokonywane w zakresie niższym od podanego dla danego typu zwężki obarczone będą zwiększonym błędem.

Przykładowe instalacje



Wykonania i podstawowe wymiary koryt pomiarowych Venturi’ego KPV

KPV	Q [m ³ /h]	A	L	B	X	Sd	So
KPV1	4,3-108	15	67	40	60	8,5	14,0
KPV2	22-180	20	90	60	60	7,0	12,0
KPV3	72-360	30	135	70	60	6,0	11,0
KPV4	72-540	40	180	70	60	5,0	9,0
KPV5	65-720	50	225	80	100	5,0	8,5
KPV6	76-1188	60	270	90	100	5,0	9,6
KPV7	231-2124	80	360	120	120	4,0	7,5
KPV8	386-3528	100	450	150	200	3,5	6,0
KPV9	465-5199	120	540	160	225	3,7	5,5
KPV10	1171-7200	150	675	180	225	3,0	5,5
KPV11	1800-10800	180	810	180	270	3,0	5,5



Legenda:

- 1 – Koryto pomiarowe KPV
- 2 – Studnia pomiarowa
- 3 – Kanał dopływowy
- 4 – Czujnik ultradźwiękowy
- 5 – Kanał odpływowy

Więcej na stronie: <http://pomiary-przeplywu.info/przeplywomierz-venturi.htm>

Element spiętrzający – koryta pomiarowe Parshall'a

Koryta pomiarowe Parshall'a, zgodnie z normą ISO 9826, przeznaczone są do pomiaru objętościowego natężenia przepływu w kanałach o przekroju prostokątnym ze spływem grawitacyjnym. Wykonane ze stali kwasoodpornej lub płyt PVC (zależnie od wersji), umożliwiają dokonywanie pomiarów zgodnie z zakresami podanymi w poniższej tabeli.

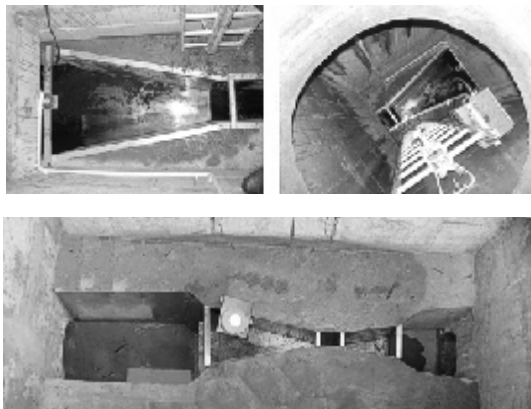
Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego.



Montaż koryt Parshall'a

Montaż koryta polega z reguły na zabetonowaniu go w odpowiednio przygotowanym kanale prostokątnym, w którym panują warunki przepływu uspokojonego. Warunki takie można uzyskać zachowując odpowiednie spadki oraz minimalne długości kanałów dopływowego i odpływowego. Przy doborze zakresu pomiarowego należy pamiętać, że pomiary dokonywane w zakresie niższym od podanego dla danego typu zwężki obarczone będą zwiększonym błędem.

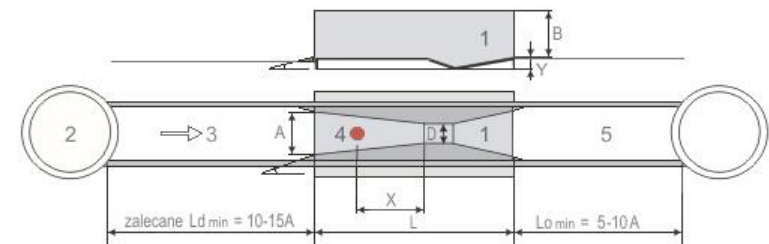
Przykładowe instalacje



Wykonania i podstawowe wymiary koryt pomiarowych Parshall'a P

Koryto	Q [m ³ /h]	A	L	B	D	X	Y
P1	1-20	16,75	63,5	24,8	2,54	24,2	2,86
P2	2-48	21,35	77,5	28,6	5,08	27,6	4,28
P3	3-151	25,88	91,5	49,2	7,62	31,1	5,71
P4	5-470	39,69	152,4	69,6	15,24	41,4	11,43
P5	9-907	57,47	162,6	87,6	22,86	58,8	11,43
P6	11-1640	84,46	286,7	99,06	30,48	91,4	22,9
P7	15-2509	102,6	294,3	99,06	45,70	96,5	22,9
P8	43-3373	120,7	301,9	99,06	61,00	101,	22,9
P9	61-5137	157,2	316,9	99,06	91,40	111,	22,9
P10	162-9000	230,2	346,7	99,06	152,4	132,	22,9

[wymiały w cm]



Legenda:

- 1 – Koryto pomiarowe Parshall'a
- 2 – Studnia pomiarowa
- 3 – Kanał dopływowy
- 4 – Czujnik ultradźwiękowy
- 5 – Kanał odpływowy

Więcej na stronie: <http://pomiar-przeplywu.info/przeplywomierz-parshall.htm>

Element spiętrzający – przelew mierniczy

Oferujemy szeroki asortyment przelewów mierniczych, umożliwiających optymalizację pomiaru przepływu. Przelewy, wykonane zgodnie z normą ISO 1438:2008 "Hydrometry - Open channel flow measurement using thin-plate weirs", najczęściej instalowane są w studzienkach mierniczych lub dopasowywane są do istniejącego kanału. Mogą być stosowane jedynie w przypadku ścieków oczyszczonych, nie niosących zanieczyszczeń stałych.

Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z koryta pomiarowego.

Rodzaje przelewów mierniczych

PRZELEW TRÓJKĄTNY

zakres: $0,0002 < Q [m^3/s] < 1$

błąd dokładności: 3%



PRZELEW TRAPEZOWY

zakres: $0,0032 < Q [m^3/s] < 82$

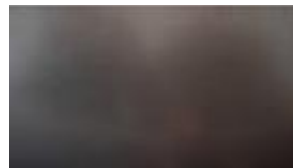
błąd dokładności: 3%



PRZELEW PROSTOKĄTNY

zakres: $0,001 < Q [m^3/s] < 5$

błąd dokładności: 1%



PRZELEW KOŁOWY

zakres: $0,0003 < Q [m^3/s] < 25$

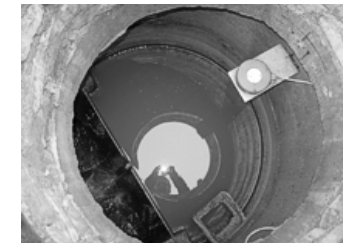
błąd dokładności: 5%



Montaż przelewu mierniczego

Montaż przelewu mierniczego polega z reguły na zabetonowaniu go w studzience pomiarowej w taki sposób, aby zapewnić szczelność w stosunku do dna i ścian studzienki.

Przykładowe instalacje



Więcej na stronie: <http://pomiary-przeplywu.info/przeplywomierz-przelew-mierniczy.htm>