

**Grawitacyjne Rozliczeniowe Opomiarowanie Mediów
Zestaw pomiarowy z przelewem Palmera-Bowlusa**

GROM K

Przewodnik dla Projektantów i Inwestorów



Zestaw „GROM K” jest aktualnie najnowocześniejszym urządzeniem do rozliczeniowego opomiarowania przepływu ścieków w instalacjach grawitacyjnych.

- ♦ **Plug & Play = Zainstaluj i Zapomnij!**
Wystarczy zamontować i włączyć zasilanie => mierzy natychmiast!
- ♦ Po zainstalowaniu na obiekcie nie jest potrzebna kalibracja ani ustawianie zera!
- ♦ Nie są potrzebne specjalne kwalifikacje!

W firmie ALFINE-TIM standardem jest, że każdy zestaw pomiarowy "GROM K" jest dostarczany z Imiennym Świadectwem sprawdzenia na mokro, z wydrukiem błędów.

„GROM K” jest jedynym zestawem z przelewem Palmera-Bowlusa o unikatowej konstrukcji, przystosowanej do zapewnienia szczelności eliminującej przedostawanie się do wnętrza czujnika pasożytniczych wód, np. związanych z nieszczelnością studni!

„GROM K” w wykonaniu specjalnym może zapewnić szczelność nawet o stopniu IP 68, dzięki czemu odcinek pomiarowy może być zakopany a koszty instalacji mogą być znacznie ograniczone, ponieważ nie ma konieczności budowy studni pomiarowej.

Opracowanie:

Dr inż. Zygfryd Głuchy gluchy@alfine.pl

Dr inż. Danuta Klemke danuta@alfine.pl

Firma ALFINE-TIM służy pomocą od zapytania i zdefiniowania problemu, poprzez dobór i projekt, do dostawy aparatury pomiarowej i podczas eksploatacji:

- Bezpłatny dobór optymalnych parametrów zestawu pomiarowego, bezpłatne konsultacje na etapie projektu, prowadzenie merytoryczne
- Kompletacja i dostawa urządzeń pomiarowych
- Bezpłatne konsultacje na etapie montażu, opcje: nadzór nad montażem, montaż na obiekcie, uruchomienie na obiekcie, szkolenia
- Profesjonalny i szybki serwis gwarancyjny i pogwarancyjny
- Wsparcie techniczne, diagnozowanie pracującego zestawu pomiarowego.

SPIS TREŚCI

Jakie jest przeznaczenie zestawu pomiarowego „GROM K”	4
Czym wyróżnia się zestaw pomiarowy „GROM K”	5
Jak działa zestaw pomiarowy „GROM K”	7
Jak działa system monitoringu GPRS	7
Jak zbudowany jest zestaw pomiarowy „GROM K”	8
Jak zbudowany jest odcinek pomiarowy	9
Średnica odcinka pomiarowego	10
Wymiary odcinka pomiarowego	11
Sonda ultradźwiękowa	12
Jak wyposażona jest szafka pomiarowa	13
Jak zasilany jest zestaw pomiarowy „GROM K”	13
Jak odczytuje się dane pomiarowe	14
Wersja „LOK” = tylko odczyt lokalny	14
Wersja „GPRS” = monitoring + odczyt lokalny	15
Jak korzysta się z monitoringu – na stronie www	16
Jakie są zalecenia odnośnie studni pomiarowej	22
Jak montuje się zestaw pomiarowy „GROM K”	23
Odcinek pomiarowy – uwagi ogólne	23
Kierunek przepływu	23
Swobodny odpływ na wylocie, eliminacja podtopienia	24

Proste odcinki napływu / wypływu	24
Przestrzeń pomiarowa, osady w cieczy płynącej	25
Montaż szafki pomiarowej	25
Protokół uruchomienia	26
Obsługa	26
Diagnostyka i naprawy	26
Dodatek Zakres pomiarowy i dokładność	27
Porównanie zakresów pomiarowych przelewów Palmera-Bowlusa	27
Dokładność pomiaru – przelew Palmera-Bowlusa DN 160	28
Wzorcowanie / kalibracja / sprawdzenie na mokro	31
Numer zamówieniowy	33
Formularz doboru	34
Jakie prace można zlecić firmie ALFINE-TIM	35

Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian / ulepszeń co do rozwiązań technicznych i konstrukcyjnych a co za tym idzie, do modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu – bez uprzedniego zawiadomienia. W odniesieniu do zamówień zakupu pierwszeństwo mają uzgodnienia szczegółowe.

ALFINE-TIM nie ponosi odpowiedzialności za potencjalne błędy lub możliwy brak informacji w tym dokumencie.

Zastrzegamy sobie wszelkie prawa do niniejszego dokumentu i grafiki w nich zawartej. Jakiegokolwiek kopiowanie, ujawnianie stronom trzecim lub wykorzystanie jego zawartości w całości lub w części – bez uprzedniej pisemnej zgody ALFINE-TIM – jest zabronione.

Rev. 200408

JAKIE JEST PRZEZNACZENIE ZESTAWU POMIAROWEGO „GROM K”

Zestaw pomiarowy „GROM K” z przelewem Palmera-Bowlusa jest przeznaczony do opomiarowania ilości wód opadowych / deszczowych, wód roztopowych, wód popłucznych, wód chłodniczych, wód odciekowych, wód powierzchniowych, ścieków komunalnych i przemysłowych, płynących grawitacyjnie kanałami otwartymi o przekroju kołowym.

Zestaw umożliwia także monitorowanie sieci kanalizacyjnej.

"GROM K" jest ważnym narzędziem umożliwiającym rozliczenia opłat za odprowadzanie wód opadowych / deszczowych, wód roztopowych, wód popłucznych, wód chłodniczych, wód odciekowych, wód powierzchniowych, ścieków komunalnych i przemysłowych, zgodnie z ustawą Prawo Wodne, Prawo Ochrony Środowiska i „o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków”.

Obszar zastosowań obejmuje przykładowo:

- pomiary przepływu ścieków komunalnych i przemysłowych / technologicznych
- pomiary przepływu wód opadowych / deszczowych, wód roztopowych z placów, dróg i autostrad
- pomiary przepływu ścieków surowych i oczyszczonych na wlocie i wylocie oczyszczalni ścieków
- pomiary przepływu odcieków ze składowisk odpadów, składowisk złomu, wysypisk śmieci
- pomiary przepływu wody spuszcanej z basenów pływackich lub rekreacyjnych
- pomiary przepływu wód popłucznych i wód chłodniczych.

Zestaw pomiarowy „GROM K” jest przeznaczony do pomiaru w warunkach przepływu swobodnego „w przód”. W przygotowaniu jest model z opcją uwzględniania przepływu „w tył”, tzw. „cofki” oraz wersja z detekcją kierunku przepływu.

Instalacja ściekowa powinna być tak zaprojektowana, aby nie występowało podtopienie przelewu Palmera-Bowlusa na wypływie. Jeśli wystąpi taka sytuacja, przepływ będzie naliczany, mimo iż ciecz płynąca jest nieruchoma.

Podobne skutki wywoła osadzanie się piasku czy innych stałych zanieczyszczeń na dnie rurociągu lub występowanie piany na powierzchni cieczy płynącej. Z tego samego powodu należy zabezpieczyć studnię pomiarową przed zalaniem.

W celu uniknięcia możliwych zakłóceń spowodowanych wystąpieniem znacznych zanieczyszczeń ścieków, można zastosować alternatywnie:

- systematyczne oczyszczanie miejsca pomiaru
- kratę ograniczającą możliwość przedostania się większych zanieczyszczeń do odcinka pomiarowego
- osadnik lub separator lub dodatkową studzienkę.

CZYM WYRÓŻNIA SIĘ ZESTAW POMIAROWY „GROM K”

Ściekomierz „GROM K” jest wyróżniającym się urządzeniem, które spełnia wymogi stawiane urządzeniom rozliczeniowym.

Główne cechy jakich należy oczekiwać od ściekomierza / wodomierza / ściekomierza rozliczeniowego:

- Zablokowanie możliwości zmiany wskazań i stanu sumatora z klawiatury licznika na miejscu instalacji a także przez wykorzystanie oprogramowania transmisji cyfrowej np. GPRS. Dotyczy to również czynności ZEROWANIA na miejscu instalacji. Ta właściwość zawsze była pod nadzorem Urzędów Miar i towarzyszyła zarówno ściekomierzom / wodomierzom jak i licznikom cieczy innych niż woda. Stosowane w przeszłości liczniki ścieków podlegały prawnej kontroli metrologicznej jako „liczniki cieczy w kanałach otwartych” i plombowano specjalny przełącznik wewnątrz liczydła aby zablokować możliwość zmiany nastaw z poziomu klawiatury. Rzecz w tym, że w liczniku rozliczeniowym nie dopuszcza się żadnej możliwości zmiany charakterystyki pomiarowej poprzez jakiekolwiek działanie nie pozostawiające śladów ingerencji w wynik pomiaru. Jak dotąd ściekomierze nie podlegają prawnej kontroli metrologicznej a zatem kwestię stosownych zabezpieczeń ustalają rozliczające się strony i zapisują je w umowie cywilno-prawnej. Aktualnie, z uwagi na dwukierunkową transmisję GPRS, możliwa byłaby zdalna zmiana nastaw a więc oprogramowanie zdalnej rejestracji winno spełniać warunek „TYLKO do ODCZYTU”, tj. rozliczające się strony mogą wyłącznie odczytywać wskazania lokalne ściekomierza i wyniki zarejestrowane na serwerze.
- Zestaw pomiarowy „GROM K” jest wzorcowany na profesjonalnym stanowisku firmy ALFINE-TIM. Jest dostarczany wraz z odcinkiem napływu/wypływu i wystarczy aby został zamontowany poziomo z zachowaniem swobodnego wypływu, co jest łatwe do spełnienia przez każdego wykonawcę. Stosowne wytyczne klient otrzymuje bezpłatnie już na etapie projektu. Należy zaakcentować, że ewentualne spiętrzenie poziomu ścieków spowoduje wzrost wskazania i na pewno „ściekodawca” nie skorzysta z tego sposobu wpływania na stan licznika ściekomierza.
- Po zainstalowaniu i włączeniu zasilania zestaw pomiarowy „GROM K” mierzy poprawnie i natychmiast pokazuje przepływ, poziom wypełnienia, zasilanie oraz stan licznika / sumatora a także natychmiast gromadzi dane do wysyłki na nowoczesny i bezpieczny serwer do rejestracji i monitoringu.
- Wizualizacja danych zestawu pomiarowego „GROM K”, jest oprogramowana profesjonalnie a dane zarejestrowane na serwerze są dostępne w trybie „TYLKO do ODCZYTU”! (po zalogowaniu), z każdej przeglądarki internetowej.
- Zestaw pomiarowy „GROM K” nie traci dokładności po zdemontowaniu a zatem może być w dowolnym czasie zdemontowany i ponownie sprawdzony NA MOKRO na stanowisku firmy ALFINE-TIM lub podobnym.

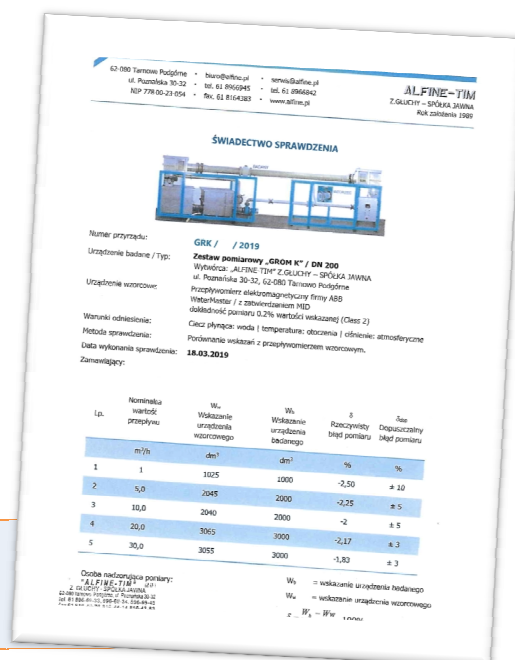
Norma PN-ISO 4359 (Koryta pomiarowe prostokątne, trapezowe i U-kształtne) nie obejmuje koryt pomiarowych z okrągłymi króćcami przyłączeniowymi.

Takie przyłącza ułatwiają montaż koryta, ale jeśli poziom cieczy wypływającej z koryta przekroczy połowę średnicy króćca to spowoduje spiętrzenie i wiry, skutkujące wzrostem błędów pomiaru przepływu.

Aby tego uniknąć, oferowany przez ALFINE-TIM zestaw „GROM K” z przelewem Palmera-Bowlusa ma stosownie zmniejszony zakres pomiarowy.

Za Normę wiodącą, przybliżającą metody i błędy pomiaru, uznajemy DIN 199559-1:1983-07 „Pomiary przepływu ścieków w kanałach i przewodach otwartych”.

Naszym standardem jest eliminacja błędów systematycznych a to uzyskuje się przez dostawę z Imiennym Świadectwem sprawdzenia na mokro, z wydrukiem błędów.



W procesie produkcji i sprawdzania na mokro są wykorzystywane stanowiska z wzorcowymi przepływomierzami elektromagnetycznymi, wchodzące w skład bogatego własnego oprzyrządowania narzędziowego firmy ALFINE-TIM.



JAK DZIAŁA ZESTAW POMIAROWY „GROM K”

Wartość przepływu objętościowego jest wyznaczana na podstawie równań matematycznych i zaprogramowanej charakterystyki dla znormalizowanego przelewu Palmera-Bowlusa.

Podstawą obliczeń jest pomiar wysokości lustra przepływającej cieczy w ściśle określonym punkcie w części wlotowej przelewu Palmera-Bowlusa. Pomiar poziomu cieczy płynącej jest wykonywany przy użyciu ultradźwiękowej sondy poziomu. Na podstawie pomiaru poziomu przepływającej cieczy wyznaczany jest przepływ chwilowy, a po uwzględnieniu czasu wyznaczana jest wartość przepływu objętościowego / sumarycznego.

Obliczenia przepływu chwilowego i przepływu objętościowego są przeprowadzane w module elektronicznym, przy wykorzystaniu profesjonalnego dedykowanego oprogramowania opracowanego w firmie ALFINE-TIM. Jako moduł elektroniczny przetwarzania zastosowano sterownik telemetryczny, zainstalowany w szafce pomiarowej.

Zestaw pomiarowy „GROM K” jest dostarczany jako „plug & play”

– z zaimplementowanym i sprawdzonym oprogramowaniem.

Po wykonaniu prac instalacyjno – montażowych i załączeniu zasilania rozpoczyna pracę.

Zestaw nie wymaga żadnych dodatkowych czynności ze strony Użytkownika, jak kalibracja w miejscu pomiaru czy ustawianie zera.

JAK DZIAŁA SYSTEM MONITORINGU GPRS

System monitoringu GPRS zapewnia zdalną kontrolę stanu pracy zestawu pomiarowego oraz rejestrację danych pomiarowych:

- sprawdzanie aktualnego stanu pracy zestawu pomiarowego „GROM K”, co ułatwia bieżącą analizę przepływu cieczy płynącej i sprawdzanie poprawności pracy zestawu pomiarowego
- przeglądanie danych archiwalnych oraz pobieranie danych na komputer użytkownika w formacie Excel, na potrzeby tworzenia bilansów i analiz a także wydruki danych pomiarowych.

Bezprzewodowy przekaz danych pomiarowych w technologii GPRS na serwer zewnętrzny realizuje moduł elektroniczny / sterownik telemetryczny zainstalowany w szafce pomiarowej, w powiązaniu z kartą telemetryczną oraz anteną.

W zakresie wyposażenia sprzętowego moduł elektroniczny / sterownik telemetryczny zapewnia:

- przetwarzanie poziomu cieczy w przelewie Palmera-Bowlusa, zmierzonej przez sondę ultradźwiękową, na odpowiadającą jej wartość przepływu objętościowego
- lokalną prezentację wartości wielkości mierzonych, na panelu tekstowo – graficznym o bardzo wysokiej jakości
- przełączanie ekranów przy użyciu przycisków nawigacyjnych
- lokalną sygnalizację stanów pracy oraz wybranych stanów alarmowych przy użyciu diod LED
- port USB do lokalnego programowania, konfiguracji i diagnostyki wybranych parametrów modułu telemetrycznego z komputera
- gniazdo do instalacji karty microSD, do lokalnej rejestracji danych i zdarzeń.

W zakresie przekazu, rejestracji i wizualizacji danych pomiarowych główne cechy wyróżniające to:

- certyfikowany serwer zewnętrzny, na którym dane pomiarowe są rejestrowane i przechowywane standardowo przez okres 1 roku
- wizualizacja danych pomiarowych na dedykowanej stronie www (po zalogowaniu przez użytkownika), z podglądem przy użyciu standardowej przeglądarki, w trybie 7/24
- bezpieczeństwo – użytkownik przeglądający dane pomiarowe nie może ich modyfikować ani usuwać
- responsywność – strona www z danymi pomiarowymi zachowuje spójność a jednocześnie wyświetlana jest poprawnie na dowolnym urządzeniu: komputerze stacjonarnym, laptopie, smartfonie, tablecie.

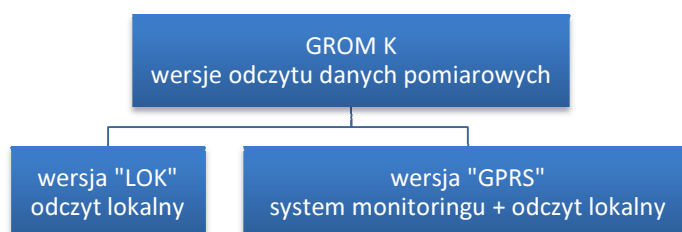
Moduł elektroniczny / sterownik telemetryczny jest wyposażony w kartę telemetryczną z usługą transmisji danych. Na etapie zamawiania konieczne jest wskazanie płatnika abonamentu.

JAK ZBUDOWANY JEST ZESTAW POMIAROWY „GROM K”

W skład zestawu pomiarowego „GROM K” wchodzi:

- Odcinek pomiarowy (króciec napływu + przelew Palmera-Bowlusa + króciec wypływu) z ultradźwiękową sondą poziomą, zainstalowaną nad przelewem Palmera-Bowlusa.
- Szafka pomiarowa z modułem elektronicznym i wyposażeniem.

Zestaw pomiarowy „GROM K” jest dostępny w dwóch wersjach wykonania, różniących się sposobem ekspozycji i przekazu danych pomiarowych.



W wersji „LOK” dostępny jest odczyt lokalny w szafce pomiarowej: chwilowej wartości przepływu w [m³/h] oraz stanu totalizera / sumatora w [m³].

W wersji „GPRS” zapewniony jest zdalny dostęp 24/7 do danych pomiarowych poprzez stronę www, zachowany jest także odczyt lokalny w szafce pomiarowej.

Szczegółowy sposób korzystania z powyższych opcji przedstawiono dalej.

JAK ZBUDOWANY JEST ODCINEK POMIAROWY

Na obiekt jest dostarczany kompletny odcinek pomiarowy, składający się z przelewu Palmera-Bowlusa oraz zintegrowanych króćców napływu / wypływu o typowej średnicy. Zapewnia to m.in. łatwość i jednoznaczność zabudowy w studni: w rurociągu lub w kanale o przekroju kołowym.

Standardowe wykonanie odcinka pomiarowego „GROM K” z przelewem Palmera-Bowlusa ze zintegrowanymi króćcami napływu / wypływu przedstawiono na przykładowym zdjęciu.

Konstrukcja jest podobna dla innych dostępnych średnic odcinka pomiarowego.

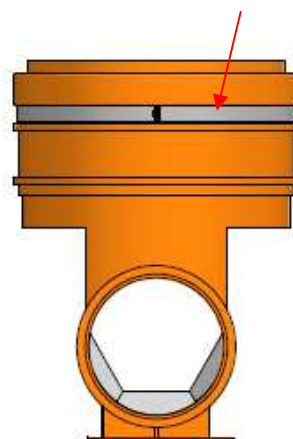
króciec wypływu

przelew Palmera-Bowlusa

króciec napływu



*zabezpieczenie
przed dostępem
osób nieuprawnionych*

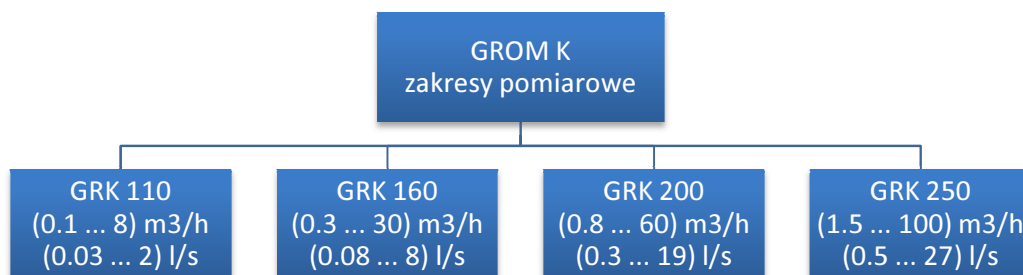


ŚREDNICA ODCINKA POMIAROWEGO

Podstawowym elementem odcinka pomiarowego zestawu „GROM K” jest przelew Palmera-Bowlusa a jego integralną część stanowią króćce napływu / wypływu.

Odcinek pomiarowy = króciec napływu + przelew Palmera-Bowlusa + króciec wypływu.

Średnicę odcinka pomiarowego zestawu „GROM K” dobiera się indywidualnie, stosownie do wartości przepływów występujących w punkcie pomiarowym.



Podstawą doboru są zebrane podstawowe dane dotyczące punktu pomiarowego:

- parametr podstawowy – ilość ścieków przy częściowym wypełnieniu rurociągu (min, max, średni; w l/s lub m3/h lub jako wysokość wypełnienia rurociągu)
- parametry rurociągu (np. materiał, nachylenie, głębokość posadowienia)
- dostępne i/lub wymagane zasilanie
- funkcjonalność (monitoring, tylko odczyt lokalny).

Zebranie danych ułatwia formularz dostępny na www.alfine.pl a także na końcu niniejszego opracowania.

„GROM K” jest jedynym zestawem z przelewem Palmera-Bowlusa o unikatowej konstrukcji, przystosowanej do zapewnienia szczelności eliminującej przedostawanie się do wnętrza czujnika pasożytniczych wód, np. związanych z nieszczelnością studni!

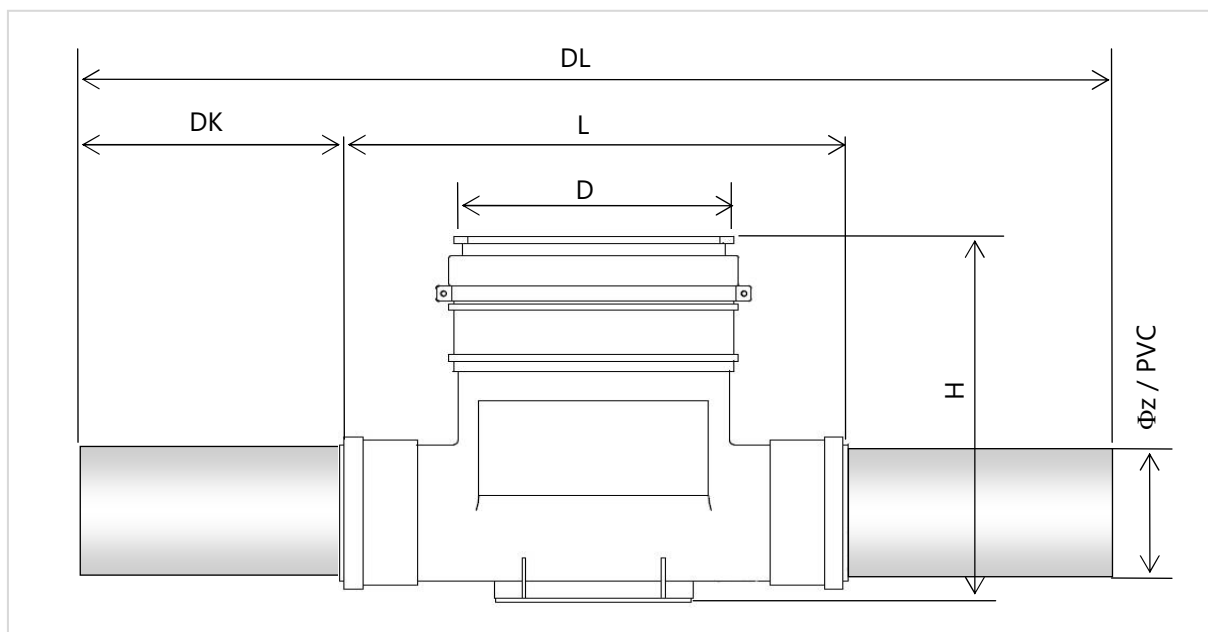
„GROM K” w wykonaniu specjalnym może zapewnić szczelność nawet o stopniu IP 68, dzięki czemu odcinek pomiarowy może być zakopany a koszty instalacji mogą być znacznie ograniczone, ponieważ nie ma konieczności budowy studni pomiarowej.
W przypadku zainteresowania => kontakt z ALFINE-TIM.

W celu ułatwienia prac projektowo – wykonawczych firma ALFINE-TIM oferuje:

- bezpłatną pomoc w doborze optymalnej średnicy odcinka pomiarowego.
- bezpłatne konsultacje na etapie projektu, prowadzenie merytoryczne.
- bezpłatne konsultacje na etapie budowy.

WYMIARY ODCINKA POMIAROWEGO

Na rysunku podano wymiarowanie odcinka pomiarowego zestawu „GROM K”. Dla każdej średnicy odcinka pomiarowego podano zalecaną średnicę studni pomiarowej.



Legenda:

- L długość odcinka pomiarowego bez króćców
- D średnica odejścia
- Φz średnica zewnętrzna króćców przyłączeniowych, wykonanie z PVC
- H wysokość kinety
- DL całkowita długość odcinka pomiarowego
- DK długość króćca przyłączeniowego; wartość do ustalenia na etapie zamawiania

Zestaw pomiarowy	L mm	D mm	Φz mm	H mm	DL mm	DK mm	Masa kg
GROM K 110					1200	325	< 20 kg
GROM K 160	550	350	160	450	1200	325	
GROM K 200	570	350	200	450	1400	400	
GROM K 250	710	450	250	530	1500	400	

Uwaga => W przypadku średnicy DN 250 należy dobrać średnicę włazu studni pod kątem możliwości wprowadzenia i montażu odcinka pomiarowego w studni.

SONDA ULTRADŹWIĘKOWA

Sonda ultradźwiękowa służy do precyzyjnego pomiaru poziomu cieczy płynącej. Sonda jest zainstalowana w specjalnym uchwycie, w ściśle określonym punkcie w części wlotowej przelewu Palmera-Bowlusa.

W sondzie następuje przetwarzanie zmierzonego poziomu na odpowiadający sygnał prądowy 4 – 20 mA. Zapewniona jest kompensacja wpływu temperatury na wynik pomiaru poziomu cieczy płynącej.

Sygnał prądowy 4 – 20 mA jest podłączony do modułu elektronicznego i jest wykorzystywany do obliczania wartości przepływu chwilowego oraz przepływu objętościowego.

Podstawowe parametry techniczne sondy ultradźwiękowej:

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| ▪ Zakres | dobierany indywidualnie |
| ▪ Sygnał wyjściowy | 4 – 20 mA. |
| ▪ Rozdzielczość | ≤ 1 mm |
| ▪ Czas pomiaru | ≤ 100 ms |
| ▪ Temperatura pracy | (-10 ... +60) °C |
| ▪ Stopień ochrony | IP 67 |
| ▪ Kabel sygnałowy | 7 m (standard) |
| ▪ Zasilanie | 24 V DC / 40 mA |
| ▪ Wymiary | 100 x 45 (długość x średnica) |

JAK WYPOSAŻONA JEST SZAFKA POMIAROWA

Wypożyczenie szafki pomiarowej obejmuje:

- w wersji „LOK” (= zestaw „GROM K” z odczytem lokalnym) dane pomiarowe są eksponowane na ekranie LCD modułu elektronicznego / sterownika PLC
- w wersji „GPRS” (= zestaw „GROM K” z monitoringiem GPRS + odczyt lokalny): moduł elektroniczny / sterownik telemetryczny z wyświetlaczem, wyposażony w szereg wejść / wyjść / portów, wykorzystywanych m.in. do doprowadzenia sygnałów z sondy ultradźwiękowej oraz podłączenia anteny.

Główne parametry szafki pomiarowej:

- obudowa z tworzywa
- stopień ochrony IP 66
- drzwi pełne, zamykane na zamek
- wymiary 200 x 300 x 150 mm
- masa szafki < 3 kg.

W każdej z wersji szafka pomiarowa jest dostarczana na obiekt w stanie zmontowanym i okablowanym.

Schemat połączeń elektrycznych (zasilanie, sonda pozioma) jest dołączony do dostawy.

(zdjęcie przykładowe)



JAK ZASILANY JEST ZESTAW POMIAROWY „GROM K”

Zestaw pomiarowy „GROM K” jest zasilany napięciem bezpiecznym 24 V DC.

Łączne zapotrzebowanie mocy nie przekracza ok. 20 W.

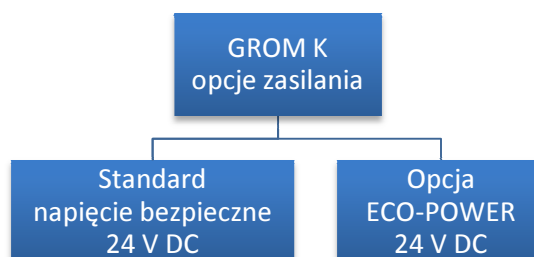
Do doprowadzenia napięcia do szafki polewowej zalecany jest kabel np. 3 x 1.5 mm².

Zalecane jest prowadzenie kabla w karbowanej rurze osłonowej (peszel o typowej średnicy ok. 40 mm).

Podczas braku zasilania układ pomiarowy nie zlicza wartości przepływu.

Jeśli zestaw pomiarowy „GROM K” jest zainstalowany w miejscu odległym, gdzie doprowadzenie zasilania bezpiecznego 24 V DC jest trudne lub nie jest możliwe, zalecane jest zastosowanie jednego z dostępnych sposobów zasilania ekologicznego EKO-POWER: „Akumulator 24 V DC” lub „Akumulator + Solar” lub „Akumulator + Solar + Wiatr”.

W przypadku zasilania EKO-POWER zalecana jest konsultacja z firmą ALFINE-TIM.



JAK ODCZYTUJE SIĘ DANE POMIAROWE

Zestaw pomiarowy „GROM K” jest dostępny w dwóch wersjach wykonania, różniących się sposobem ekspozycji i przekazu wyników pomiarów.

WERSJA „LOK” = TYLKO ODCZYT LOKALNY

W wersji „LOK” odczyt danych pomiarowych odbywa się na wyświetlaczu modułu elektronicznego / sterownika PLC, widocznego po otwarciu drzwi szafki pomiarowej.

Na wyświetlaczu są eksponowane:

- „Flow” (= Przepływ)
wartość chwilowa przepływu w [m3/h]
- „Total” (= Totalizer)
zliczony przepływ objętościowy / stan sumatora
jako ilość pełnych [m3].

Podstawowe parametry techniczne wyświetlacza:

- czytelny ekran graficzny monochromatyczny LCD o dużym kontraście, z podświetleniem
- przekątna 2.25", rozdzielczość 128 x 64 piksele
- temperatura pracy (-10 ... +60) °C.

Przyciski nawigacyjne są nieaktywne.



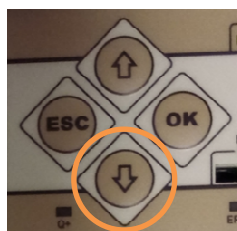
WERSJA „GPRS” = MONITORING + ODCZYT LOKALNY

W wersji „GPRS” lokalny odczyt danych pomiarowych odbywa się na panelu tekstowo – graficznym modułu elektronicznego / sterownika telemetrycznego, widocznego po otwarciu drzwi szafki pomiarowej.

Dzięki zastosowanej technologii OLED zapewniona jest doskonała czytelność i kontrast.

Na panelu tekstowo – graficznym są standardowo eksponowane:

- „Przepływ” wartość chwilowa przepływu w [m3/h]
- „Poziom” poziom cieczy płynącej w [mm]
- „Totalizer” zliczony przepływ objętościowy / stan sumatora jako ilość pełnych [m3].



Panel operatorski jest wyposażony w przyciski nawigacyjne, które umożliwiają przełączanie okien z wyświetlanymi informacjami.

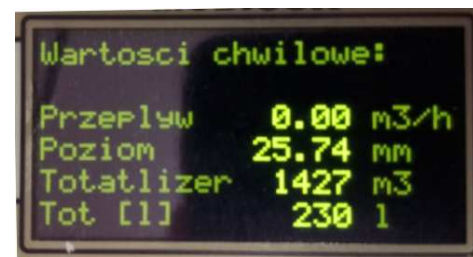
Po naciśnięciu przycisku „strzałka w dół” (zaznaczono kółkiem), na panelu operatorskim przez chwilę wyświetlany jest w dolnej linii komunikat „Tot [l]”.

Na przykładowym ekranie pokazanym obok wskazana jest wartość „Tot [l]” = 230 [l]. Wartość ta oznacza przepływ objętościowy w litrach, ponad wartość zliczoną w pełnych [m3], wskazaną w linii „Totalizer”.

Informacja ta umożliwia dokładniejsze odczytanie zliczonego przepływu objętościowego, z rozdzielczością 10 l.

Całkowita wartość zliczonego przepływu wynosi zatem 1427,230 [m3].

Następnie układ automatycznie, przez chwilę, wyświetla informacje o statusie i powraca do wyświetlania informacji standardowych.



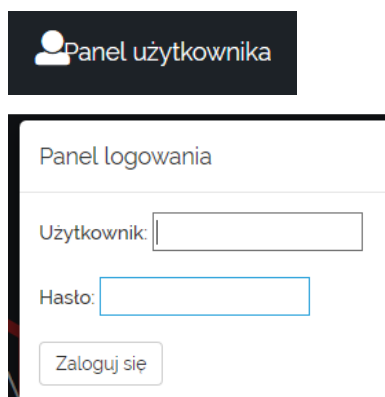
JAK KORZYSTA SIĘ Z MONITORINGU – NA STRONIE WWW

Dostęp do danych pomiarowych wymaga wpisania w oknie standardowej przeglądarki internetowej (np. Firefox) poniższego adresu strony www:

=> <https://mtviewer.control-system.pl/login>

Logowanie

Po kliknięciu w pole „Panel użytkownika” system wymaga podania nazwy użytkownika i hasła.

The image shows a web interface for user login. At the top, there is a dark blue header with a white user icon and the text "Panel użytkownika". Below this, a white box titled "Panel logowania" contains two input fields: "Użytkownik:" and "Hasło:". Below the "Hasło:" field is a button labeled "Zaloguj się".

Panel użytkownika

Panel logowania

Użytkownik:

Hasło:

Zaloguj się

Informacje niezbędne do aktywacji monitoringu są przekazywane użytkownikowi na etapie uruchomienia zestawu pomiarowego.

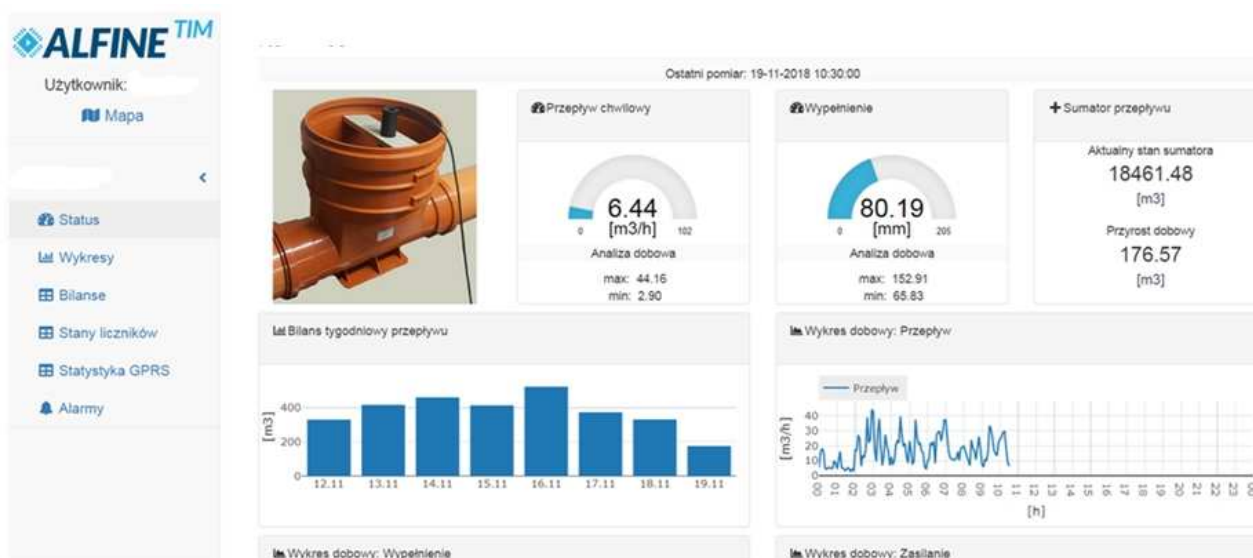
Strona główna

Po zalogowaniu uzyskuje się dostęp do głównej strony systemu wizualizacji i rejestracji danych pomiarowych.

Na stronie głównej podana jest oznaczenie / nazwa punktu pomiarowego, którego dotyczy monitoring.

W przypadku gdy system obsługuje więcej niż jeden zestaw pomiarowy lub przepływomierz, w sekcji „Użytkownik” można wybrać właściwy punkt pomiarowy.

Menu po lewej stronie ekranu umożliwia wybór odpowiedniej zakładki (przykład => Wykresy, wskazano strzałką).



Zakładka: Status

Zakładka **Status** umożliwia podgląd szczegółowych danych pomiarowych dotyczących wybranego punktu pomiarowego, w postaci cyfrowej i analogowej a także w formie tabel i wykresów.

W zakładce **Status** eksponowane są:

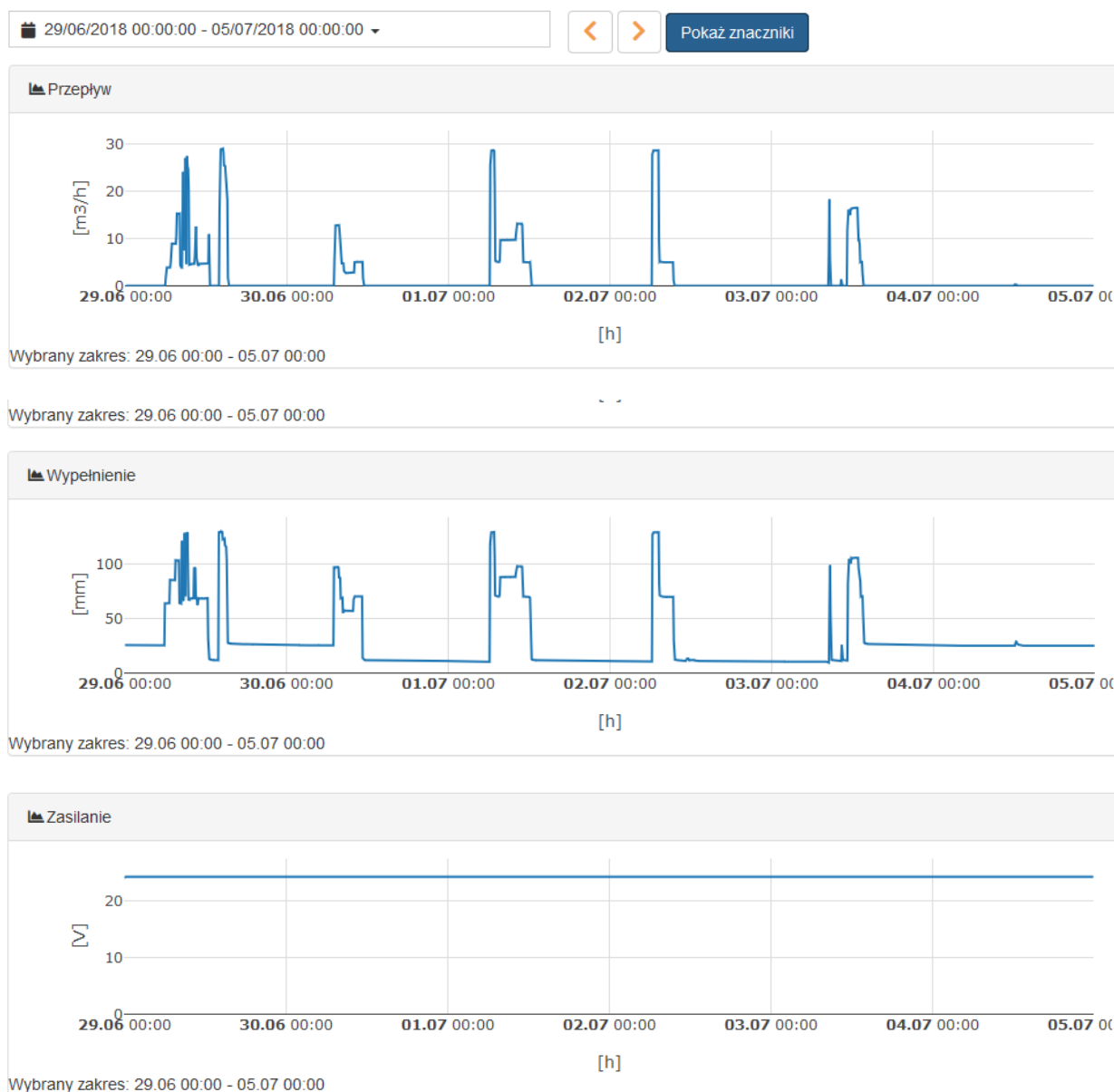
- Data i czas ostatniego pomiaru
- Przepływ chwilowy wyrażony w [m³/h],
w zakresie odpowiadającym zastosowanej średnicy „GROM K”
z uwzględnieniem wartości MIN oraz MAX
które wystąpiły w ciągu ostatniej doby
- Wypełnienie poziom cieczy płynącej w [mm],
w zakresie odpowiadającym zastosowanej średnicy „GROM K”,
z uwzględnieniem wartości MIN oraz MAX
które wystąpiły w ciągu ostatniej doby
- Sumator przepływu przepływ objętościowy wyrażony w [m³],
oddzielnie jako Aktualny stan sumatora w [m³]
oraz Przyrost dobowy w [m³]

Zakładka: Wykresy

Po wybraniu z Menu opcji Wykresy uzyskuje się dostęp do aktualnych oraz archiwalnych danych pomiarowych.

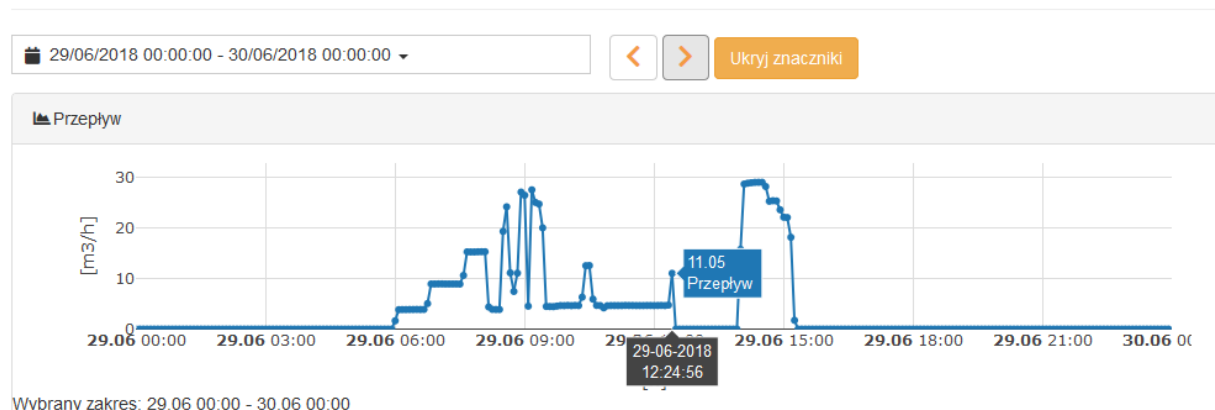
Możliwe jest wyświetlanie danych pomiarowych dla wybranego okresu czasu: albo poprzez skok o jedną dobę do przodu lub do tyłu (po naciśnięciu odpowiednio strzałek „<” lub „>” albo poprzez wskazanie konkretnych okresów / dat w kalendarzu:

Wykresy można wyświetlać bez znaczników (Ukryj znaczniki) lub ze znacznikami (Pokaż znaczniki).



Po wskazaniu danego punktu na wykresie wyświetlana zostaje informacja (np. wartość przepływu chwilowego + data).

Wykresy: GROM-K DN160



Zakładka: Bilanse

System umożliwia bilansowanie przepływów w wybranym okresie czasu. Czas wybiera się z menu (Ostatnie 7 dni, Ostatnie 30 dni, Ten miesiąc, Poprzedni miesiąc, Inny => z kalendarza).

Stany sumatorów: GROM-K DN160

22/06/2018 - 22/07/2018

Ostatnie 7 dni 22/06/2018 22/07/2018

Ostatnie 30 dni

Ten miesiąc

Poprzedni miesiąc

Inny

Zastosuj Anuluj

Czerwiec 2018							Lipiec 2018						
Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Sb	Nd	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Sb	Nd
28	29	30	31	1	2	3	25	26	27	28	29	30	1
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22
25	26	27	28	29	30	1	23	24	25	26	27	28	29
2	3	4	5	6	7	8	30	31	1	2	3	4	5

Przykład poniżej:

Stany sumatora pokazano w odstępach co 1 dobę, każdorazowo dla godz. 00:00:00.

Stany sumatorów: GROM-K DN160

22/06/2018 - 22/07/2018 ▼

Eksportuj zawartość tabeli do CSV

Drukuj

Stany sumatorów

Data	Stan sumatora [m3]
08.07.2018 00:00:00	0.00
07.07.2018 00:00:00	0.00
06.07.2018 00:00:00	1427.23
05.07.2018 00:00:00	1425.05
04.07.2018 00:00:00	1425.05
03.07.2018 00:00:00	1391.56

System umożliwia eksport danych archiwalnych do pliku tekstowego CSV dla wybranego okresu czasu oraz wydruk tych danych.

Zakładka: Statystyka GPRS

System umożliwia podgląd ilości danych wysłanych i odebranych oraz m.in. ilość logowań udanych i nieudanych, w wybranym okresie czasu.

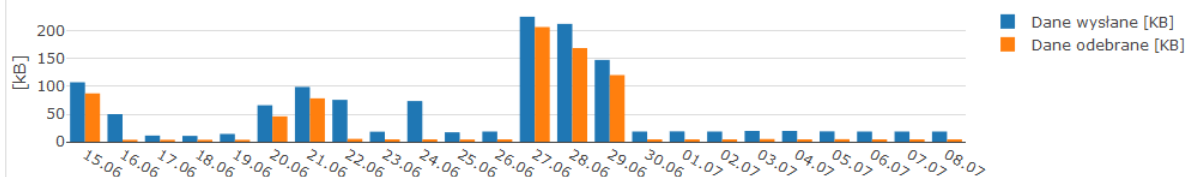
Statystyka GPRS: GROM-K DN160

22/06/2018 - 21/07/2018 ▼

Eksportuj zawartość tabeli do CSV

Drukuj

Statystyka danych GPRS



Statystyka GPRS

Data	Dane wysłane [KB]	Dane odebrane [KB]	Udane logowania do sieci	Błąd modemu	Brak GSM	Brak GPRS	Błąd APN	Zerwane sesje GPRS	PING RESTART	Komentarz
08.07	18.91	4.93	0	0	0	0	0	0	0	
07.07	18.80	4.93	0	0	0	0	0	0	0	
06.07	18.94	4.93	0	0	0	0	0	0	0	
05.07	19.25	5.03	1	0	0	0	0	0	0	
04.07	19.85	4.91	2	0	0	0	0	0	0	
03.07	20.02	5.43	9	0	0	0	0	0	0	
02.07	18.81	4.95	1	0	0	0	0	0	0	

System umożliwia eksport danych archiwalnych do pliku tekstowego CSV dla wybranego okresu czasu oraz wydruk tych danych.

Zakładka: Alarmy

System umożliwia podgląd alarmów, dat wystąpienia, stanu oraz daty zakończenia.

Alarmy: GROM-K DN160

Aktywne i niepotwierdzone alarmy

Szukaj					
Alarm	Data wystąpienia	Stan	Data zakończenia	Data potwierdzenia	Użytkownik potwierdzający
-					

Historyczne alarmy

Odśwież

Alarm	Data wystąpienia	Data zakończenia	Czas trwania [h:mm:ss]	Data potwierdzenia	Użytkownik potwierdzający
-------	------------------	------------------	------------------------	--------------------	---------------------------

JAKIE SĄ ZALECENIA ODNOŚNIE STUDNI POMIAROWEJ

Rodzaj studni pomiarowej oraz rodzaj szczelnych przejść między kanałem grawitacyjnym a odcinkiem pomiarowym zestawu „GROM K” to sprawa dowolna, zależna od warunków terenowych, wyobraźni i profesjonalizmu projektantów.

Wymiary studni powinny być dobrane stosownie do wymiarów zastosowanego odcinka pomiarowego z przelewem Palmera-Bowlusa oraz powinny zapewniać wystarczającą przestrzeń dla czynności podejmowanych przez obsługę.

W tabeli zestawiono długości dostarczanego odcinka pomiarowego zestawu „GROM K” dla poszczególnych średnic. Dla każdego przypadku podano zalecaną średnicę studni pomiarowej.

Zestaw pomiarowy	Średnica zewnętrzna króćców	Długość odcinka pomiarowego	Zalecana średnica studni pomiarowej
GROM K 110	Φ 110 mm	~ 1200 mm	Φ 1500 mm
GROM K 160	Φ 160 mm	~ 1200 mm	Φ 1500 mm
GROM K 200	Φ 200 mm	~ 1300 mm	Φ 1500 mm
GROM K 250	Φ 250 mm	~ 1400 mm	Φ 2000 mm

Główne zalecenia dotyczące studni pomiarowej:

- studnia powinna być szczelna i sucha, przejścia przez ściany studni powinny być szczelne
- studnia może być wykonana z kręgów betonowych, dno studni powinno być płaskie
- powinna być zapewniona wentylacja wnętrza studni
- studnia nie wymaga ocieplenia jeżeli temperatura wewnątrz nie będzie niższa niż -10 °C
- stopnie złazowe powinny posiadać powierzchnię antypoślizgową
- kabel sygnałowy sondy poziomego zaleca się prowadzić w karbowanej rurze osłonowej (peszel, typowa średnica = ok. 40 mm).

Jeśli studnia jest osadzona na terenie podmokłym, gdzie może występować infiltracja wód przez dno i ścianki komory lub na terenie zalewowym, gdzie mogą mieć miejsce napływy wody przez właz, zalecane jest zastosowanie dodatkowej studzienki czerpnej dla wody opadowej. Studzienka czerpna powinna być usytuowana pod podłogą studni pomiarowej. W studziencie tej mogą się zbierać ew. przecieki, a zainstalowany w niej specjalny czujnik może być wykorzystany do sterowania pompki, która okresowo wypompowuje zgromadzone przecieki. Opróżnianie studzienki może odbywać się przez wysychanie lub wybieranie wody lub przy użyciu pompki.

W przypadku gdy ścieki zawierają zanieczyszczenia, piasek lub tłuszcz, zalecane jest zastosowanie przed studnią pomiarową odpowiednio: osadnika lub piaskownika lub separatora tłuszczu.

JAK MONTUJE SIĘ ZESTAW POMIAROWY „GROM K”

Montaż zestawu pomiarowego „GROM K” w studni na obiekcie może wykonać firma lokalna lub prace te można zlecić firmie ALFINE-TIM.

Podczas prac prowadzonych w studni konieczne jest uwzględnienie zaleceń BHP.

ODCINEK POMIAROWY – UWAGI OGÓLNE

- Odcinek pomiarowy jest dostarczany na obiekt w stanie zmontowanym, z króćcami napływu / wypływu. Króćców nie należy demontować.
- Odcinek pomiarowy może być łatwo połączony z istniejącym rurociągiem przy użyciu znormalizowanych nasuwek lub łączników adaptacyjnych.
- Jeśli średnica rurociągu jest większa niż średnica odcinka pomiarowego, konieczne jest zastosowanie redukcji niesymetrycznych.
- Jeśli to możliwe, do czasu montażu odcinka pomiarowego zaleca się zachowanie ciągłości rurociągu w studni. Wygodne i uzasadnione jest przecinanie rurociągu dopiero podczas montażu.

Na zdjęciach pokazano przykład zainstalowanego zestawu pomiarowego „GROM K”.



KIERUNEK PRZEPŁYWU

- Kierunek przepływu cieczy płynącej musi być zgodny z kierunkiem strzałki umieszczonej na dostarczonym odcinku pomiarowym.

SWOBODNY ODPŁYW NA WYLOCIE, ELIMINACJA PODTOPIENIA

▪ **WAŻNE!**

Należy wyeliminować możliwość podtopienia przelewu Palmera-Bowlusa poprzez zapewnienie swobodnego odpływu cieczy z odcinka pomiarowego.

W przypadku podtopienia układ będzie zliczał stojącą ciecz jako przepływ.

Każde podtopienie spowoduje zawyżenie wyniku pomiaru przepływu.

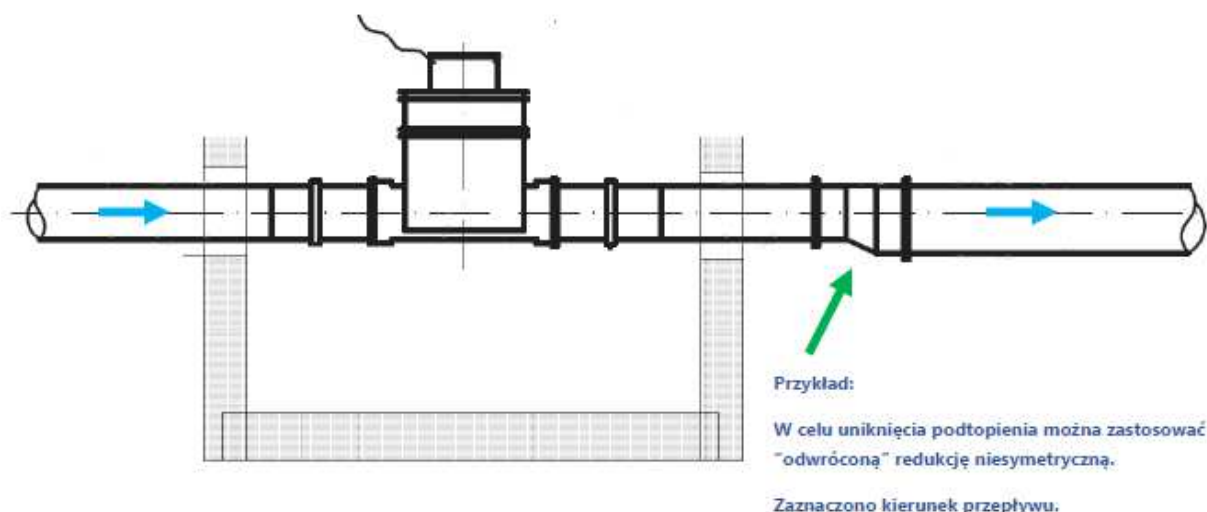
▪ **Na napływie:**

Przypadek optymalny występuje, gdy odcinek prostego napływu ma tę samą średnicę co odcinek pomiarowy.

▪ **Na wypływie:**

Korzystny jest wypływ swobodny do rurociągu / kanału o większej średnicy, którego dno jest usytuowane niżej niż dno króćca na wypływie, co eliminuje podtopienie.

Przykładową zalecaną sytuację pokazano na rysunku:



Swobodny wypływ zapewni także instalacja, gdzie ścieki na wylocie z zestawu pomiarowego będą spływać do **dotatkowej studzienki** wykonanej np. z dwóch kręgów o średnicy 1000 mm.

Odpływ z dna tej studzienki do kolektora spełni wymóg swobodnego niezakłóconego wypływu.

Rolę tę może także przejąć dodatkowy zbiornik lub nawet wprost "dziura w ziemi".

PROSTE ODCINKI NAPŁYWU / WYPŁYWU

- Odcinek prosty na napływie zawsze powinien być najdłuższy z możliwych.
- Odcinek prosty na wypływie praktycznie nie jest potrzebny pod warunkiem zapewnienia swobodnego odpływu.
- Prosty odcinek napływu powinien być wolny od elementów zakłócających przepływ, takich jak uskoki lub odgałęzienia lub dopływy boczne.
- Ewentualne przegrody mające na celu uspokojenie, zmniejszenie falowania lub poprawę profilu wektorów prędkości cieczy płynącej należy instalować nie bliżej niż 10 x średnica zestawu.
- Proste odcinki napływu i wypływu mogą „wychodzić” poza studnię pod warunkiem właściwego uszczelnienia przejść przez jej ściany.

PRZESTRZEŃ POMIAROWA, OSADY W CIECZY PŁYNĄCEJ

- Przestrzeń pomiarowa między ultradźwiękową sondą poziomą a powierzchnią cieczy płynącej musi być zawsze wolna od elementów zakłócających odbicie sygnału ultradźwiękowego od powierzchni cieczy płynącej. Elementami zakłócającymi mogą być np. szmaty, papiery, piana.
- Jeśli ciecz płynąca zawiera składniki mogące osadzać się na dnie przelewu Palmera-Bowlusa, to należy je wyeliminować np. przez zastosowanie studzienki osadowej, kraty, piaskownika, separatora tłuszczu lub dodatkowej studzienki przed studnią pomiarową.

MONTAŻ SZAFKI POMIAROWEJ

- Dostarczona szafka pomiarowa jest gotowa do instalacji na wsporniku rurowym.
- Zalecana średnica wspornika rurowego wynosi $\Phi 50$
- Wspornik mocuje się w gruncie w pobliżu studni pomiarowej.
- Do instalacji szafki na wsporniku służą dwie obejmy (dostarczane z zestawem pomiarowym).
- Wysokość umocowania szafki na wsporniku zaleca się dobrać pod kątem wygody odczytu wskazań przez obsługę.



PROTOKÓŁ URUCHOMIENIA

Elementem sprawdzonym w praktyce jest protokół końcowy uruchomienia i przekazania zestawu pomiarowego „GROM K” do eksploatacji. Protokół ten może być załącznikiem do umowy rozliczeniowej między stronami.

W umowie rozliczeniowej może być zapisane wymaganie obecności przedstawicieli rozliczających się stron przy odczycie wskazań sumatora (np. na koniec miesiąca), wraz z potwierdzeniem odpowiednią notatką służbową.

OBSŁUGA

Obsługa zestawu pomiarowego sprowadza się do wykonywania następujących czynności:

- Systematyczne dbanie o czystość studzienki i układu pomiarowego, bieżące usuwanie zatorów i osadów gromadzących się w obrębie przelewu, dbanie o czystość przestrzeni pomiarowej między sondą ultradźwiękową a lustrem cieczy płynącej.
- **Konieczne jest wyeliminowanie możliwości podtopienia, w przeciwnym razie układ pomiarowy będzie zawyżał wskazania a także zliczał stojącą ciecz jako przepływ!**
- W przypadku wydostania się cieczy płynącej poza przelew – ponad wysokość sondy ultradźwiękowej – należy wyłączyć zasilanie, oczyścić sondę ze wszelkich stałych zanieczyszczeń i ponownie włączyć zasilanie.
- Zapewnienie ciągłości zasilania zestawu pomiarowego.
Poprawność zasilania sygnalizują diody na zasilaczu oraz module elektronicznym / sterowniku telemetrycznym.
Podczas braku zasilania układ pomiarowy nie zlicza wartości przepływu.
- Studnia pomiarowa w której zamontowany jest zestaw „GROM K” powinna być szczelna i sucha.

DIAGNOSTYKA I NAPRAWY

- Diagnostyka i naprawy zestawu pomiarowego mogą być przeprowadzane jedynie przez serwis firmy ALFINE-TIM.
- Okresowe / cykliczne przeglądy i sprawdzenie z wydaniem aktualnego Imiennego Świadectwa sprawdzenia na mokro, zgodnie z umową rozliczeniową, można zlecić firmie ALFINE-TIM.
- Firma ALFINE-TIM może pisemnie potwierdzić sprawność pomiarową zainstalowanego zestawu „GROM K” podczas rutynowego zalecanego corocznego przeglądu serwisowego na obiekcie.

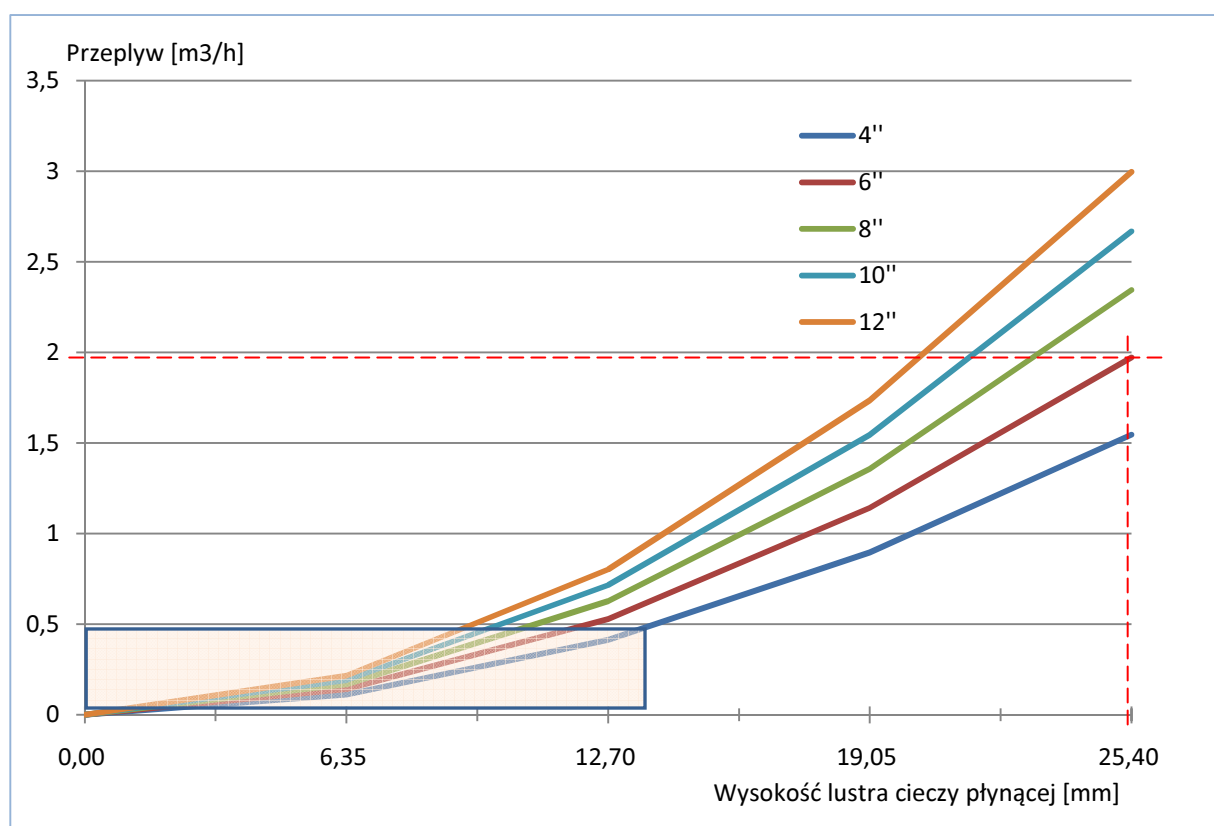
DODATEK

ZAKRES POMIAROWY I DOKŁADNOŚĆ

PORÓWNIANIE ZAKRESÓW POMIAROWYCH PRZEWÓW PALMERA-BOWLUSA

Dostępne są przewody Palmera-Bowlusa o średnicach: 110 mm, 160 mm, 200 mm, 250 mm, 300 mm. Zakresy pomiarowe podawane w literaturze i przez producentów oraz dostawców nie są jednoznaczne i różnią się w zasadniczo.

W dostępnych opisach aktualnie oferowanych liczników ścieków z przewodem Palmera-Bowlusa podaje się, że przepływ minimalny $Q_{\min}$ stanowi ok. (5 – 20)% wartości przepływu maksymalnego $Q_{\max}$. Na wykresie poniżej przedstawiono porównanie teoretycznych wartości przepływu dla przewodów Palmera-Bowlusa o różnych średnicach, dla wysokości słupa cieczy płynącej do 1" (25,4 mm).



Przykładowo (według dostępnych opisów), dla przewodu Palmera-Bowlusa o średnicy 160 mm (6''):

- wartość przepływu maksymalnego wynosi (ok.) $Q_{\max} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- wartość przepływu minimalnego równego 5% wartości maksymalnej wynosi ok. $Q_{\min} = 2 \text{ m}^3/\text{h}$ (wartość tę zaznaczono czerwoną linią przerywaną).

Na wykresie zaznaczono prostokątem obszar małych przepływów dla różnych średnic, przy czym jako „mały przepływ” przyjęto ok. $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Z wykresu wynika, że wysokość słupa cieczy płynącej jest mała i dla różnych średnic przewodów Palmera-Bowlusa różni się stosunkowo niewiele. Dla średnicy DN 160 (6'') wysokość ta wynosi tylko kilka milimetrów.

Dokładność pomiaru poziomu słupa cieczy płynącej ma znaczenie kluczowe, ponieważ wartość przepływu objętościowego jest wyznaczana na podstawie wyniku pomiaru poziomu.

Jeżeli przyjąć, że w chwili pomiaru wysokość słupa cieczy płynącej wynosi 5 mm a sonda ultradźwiękowa mierzy poziom z błędem ± 1 mm, to błąd pomiaru wyniesie $\pm 20\%$.

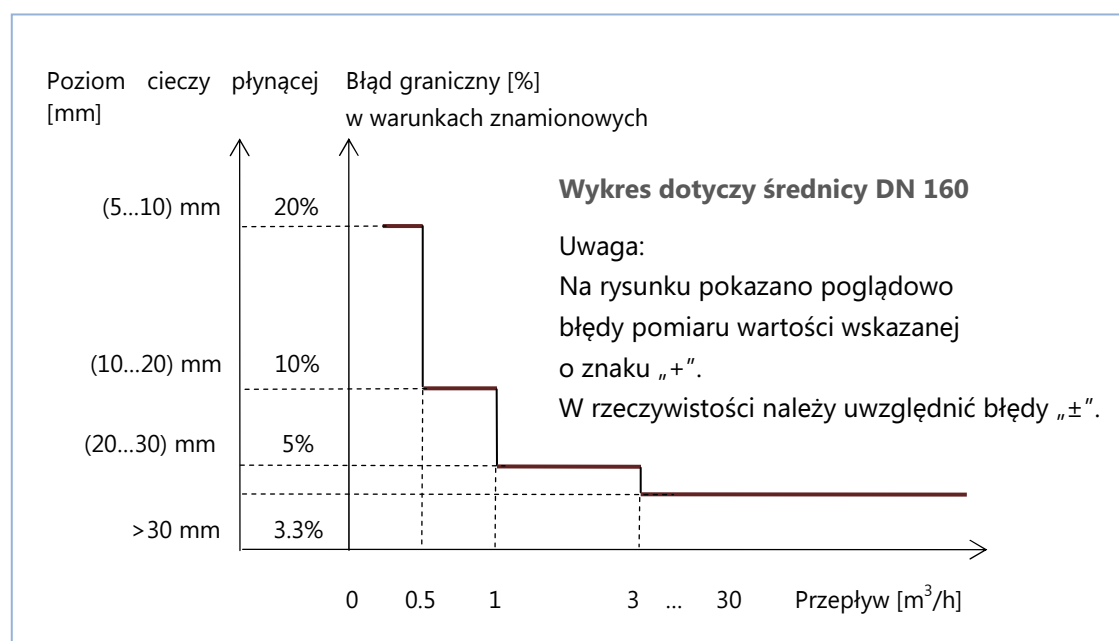
Indywidualne wzorcowanie na mokro każdego zestawu „GROM K” z przelewem Palmera-Bowlusa dostarczanego przez firmę „ALFINE-TIM” sprawia, że małe przepływy są mierzalne. Problem dokładności pomiaru w tym przypadku jest mniej istotny, bowiem głównym wymaganiem jest aby ciecz była mierzona zawsze wtedy gdy płynie, niezależnie od wartości przepływu. Urządzenie pomiarowe stosowane do rozliczeń nie może zatem mieć „progu” poniżej którego się wyłączy, a ciecz płynąca powinna być mierzona praktycznie od przepływu równego „0”.

Zakres pomiarowy zestawu „GROM K” z przelewem Palmera-Bowlusa o średnicy DN 160, dostarczanego przez firmę „ALFINE-TIM”, wynosi od min. ok. $0.3 \text{ m}^3/\text{h}$ (0.08 l/s) (lub mniej) ... do max. ok. $30 \text{ m}^3/\text{h}$ (8 l/s).

DOKŁADNOŚĆ POMIARU – PRZELEW PALMERA-BOWLUSA DN 160

Dyskusję dokładności przeprowadzono dla przyjętej średnicy DN 160 przelewu Palmera-Bowlusa, najczęściej stosowanej w praktyce. W sensie teoretycznym głównym urządzeniem warunkującym osiągalną dokładność pomiaru przepływu przy użyciu przelewu Palmera-Bowlusa jest zastosowana sonda ultradźwiękowa. Jej zadaniem jest precyzyjne określenie wysokości lustra płynącej cieczy.

Z przeglądu oferowanych sond poziomu wynika, że rozsądna granica osiągalnej dokładności pomiaru wysokości słupa płynącej cieczy wynosi ± 1 mm. Jeśli na tym etapie pominąć inne czynniki błędotwórcze to graniczny błąd pomiaru (w warunkach znamionowych) w funkcji wartości przepływu, dla zwężki Palmera-Bowlusa o średnicy DN 160 wyniesie:



W tabeli zestawiono błędy pomiaru zestawu pomiarowego „GROM K” dla średnicy DN 160, dla wybranych zakresów wartości przepływu oraz w warunkach odniesienia.

„GROM K” / DN 160		
Przepływ	Błąd graniczny podczas wzorcowania na mokro w warunkach odniesienia	Błąd graniczny w warunkach odniesienia
0.3 m ³ /h ... 0.5 m ³ /h	± 10%	± 20%
0.5 m ³ /h ... 1 m ³ /h	± 5%	± 10%
1 m ³ /h ... 3 m ³ /h	± 3%	± 5%
3 m ³ /h ... 30 m ³ /h	± 2%	± 3.3%

Standardowe / referencyjne warunki odniesienia stosowane przy sprawdzaniu na mokro zestawu pomiarowego „GROM K” są następujące:

Warunki odniesienia	
Ciecz płynąca	woda
Temperatura	(10 ... 30) °C
Montaż	poziomo
Prosty odcinek napływu poziomego	ok. 1.6 m
Wypływ	swobodny

Należy pamiętać, że w warunkach roboczych (na obiekcie) z reguły zachodzi relacja:

Błąd graniczny w użytkowaniu w warunkach roboczych jest większy niż błąd graniczny w warunkach odniesienia.

Relacja między wartościami tych błędów, rozumiana jako współczynnik bezpieczeństwa, jest trudna do jednoznacznego liczbowego określenia i mogłaby być wyznaczona jedynie na podstawie rozszerzonych badań eksperymentalnych. Jeśli w warunkach znamionowych cieczą płynącą jest woda a warunkach roboczych cieczą płynącą są ścieki, to błąd pomiaru z pewnością będzie większy k-krotnie, gdzie $k > 1$ (zwłaszcza w przypadku ścieków komunalnych).

Za Normę wiodącą, przybliżającą metody i błędy pomiaru, uznajemy DIN 199559-1:1983-07 „Pomiary przepływu ścieków w kanałach i przewodach otwartych”.

Dodatkowo, na całkowity błąd pomiaru mają wpływ inne czynniki błędotwórcze, takie jak:

- rodzaj i skład cieczy płynącej
- zafalowanie powierzchni cieczy płynącej w miejscu pomiaru poziomym
- usterki montażu
- nieprzewidziane elementy lub czynniki zakłócające profil przepływu (np. uskoki średnicy, kanty, niejednorodność ścianki rury)
- niewystarczający odcinek prostego napływu
- podtopienie
- pływające elementy lub piana na drodze między sondą ultradźwiękową a powierzchnią cieczy płynącej
- procesy sedymentacyjne
- zmiana temperatury / wilgotności otoczenia
- niewłaściwa konserwacja i utrzymanie aparatury pomiarowej
- błędy obsługi takie jak pomyłki w odczycie czy błędna interpretacja wyników pomiaru.

Przedstawioną ocenę dokładności pomiaru należy rozumieć jako „sensowną do przyjęcia”. Ścieki nieoczyszczone są cieczą płynącą szczególnie trudną do pomiaru, zwłaszcza jeśli czujnikiem / sensorem jest przelew.

Z oceny dokładności pomiaru dla przelewu Palmera-Bowlusa o średnicy DN 160 jednoznacznie wynika, że dla prawidłowo mierzonych wartości przepływu początek skali to minimum $1 \text{ m}^3/\text{h}$. Przepływ poniżej tego minimum należy zaliczyć do „jeszcze mierzalnych”.

Przepływ „mierzalny”, bez szczegółowego wnikania w dokładność pomiaru, jest dla rozliczeń bardzo istotny. Ściekomierz powinien bowiem mierzyć od wartości bliskich $0 \text{ m}^3/\text{h}$, aby w sposób naturalny uniemożliwić „nieinwazyjne wpływanie na wynik pomiaru”. Rozumie się przez to stan / przepływ poniżej którego ściekomierz nie mierzy (= nie zlicza przepływu) mimo że ciecz płynie. Naturalnym oczekiwaniem rozliczających się stron jest, aby ściekomierz mierzył i zliczał każdą ilość cieczy płynącej, nawet bardzo małą. Oczekiwania co do wysokiej dokładności pomiaru w tym zakresie przepływów stają się mniej istotne.

Gdyby małe wartości przepływu występowały „prawie zawsze”, to należy daną zwężkę zmienić na inną o mniejszej średnicy albo zmienić metodę pomiaru.

Każdy zestaw „GROM K” dostarczany przez „ALFINE-TIM” jest indywidualnie wzorcowany / kalibrowany na mokro na etapie produkcyjnym. Etap ten umożliwia korektę błędów pomiaru oraz sprawdzenie tolerancji wykonania elementów mechanicznych przelewu Palmera-Bowlusa.

Standardem firmy „ALFINE-TIM” jest dostawa każdego zestawu „GROM K” z Imiennym Protokołem sprawdzenia na mokro. W tym dokumencie podaje się błędy pomiaru w zakresie przepływów występujących w miejscu pomiaru.

Zakres przepływów ustala się na etapie oferty lub projektu oraz potwierdza przy zamówieniu.

WZORCOWANIE / KALIBRACJA / SPRAWDZENIE NA MOKRO

Standardową metodą wyznaczania błędów pomiaru podczas wzorcowania / kalibracji jest porównanie wskazań liczników ściekomierza badanego i licznika wzorcowego.

W firmie „ALFINE-TIM” do tego celu jest wykorzystywane własne, zautomatyzowane stanowisko badawczo-produkcyjne. Stanowisko jest wyposażone w dwie pompy o regulowanym natężeniu przepływu oraz w dwa wzorcowe przepływomierze elektromagnetyczne, mierzące przepływ pełnym przekrojem rurociągu. Stanowisko umożliwia wzorcowanie i sprawdzanie na mokro grawitacyjnych ściekomierzy z odcinkiem pomiarowym z przyłączami procesowymi o przekroju kołowym, o różnych średnicach.

Odcinek pomiarowy = króciec napływu + przelew Palmera-Bowlusa + króciec wypływu.

W procesie produkcji jest stosowana procedura indywidualnego wzorcowania każdego zestawu pomiarowego „GROM K”. Umożliwia to korektę błędów spowodowanych tolerancją wykonania odcinka pomiarowego, eliminuje także ograniczenia wynikające z teoretycznych zakresów pomiarowych podanych w normach i obliczanych ze wzorów matematycznych.

Przed dostawą każdy zestaw „GROM K” jako komplet jest poddawany końcowemu sprawdzeniu na mokro.

Zakres zastosowanych przepływów obejmuje wartości występujące w miejscu pomiaru, jeśli są podane przy zamówieniu. Przy nieznanach wartościach w miejscu pomiaru przyjmuje się przepływ domyślny. Przykładowo, w przypadku średnicy DN 160 standardowy przepływ wynosi „0.3 m³/h ... 10 m³/h MAX”.

Standardowe / referencyjne warunki odniesienia stosowane przy sprawdzaniu na mokro zestawu pomiarowego „GROM K” są następujące:

Warunki odniesienia	
Ciecz płynąca	woda
Temperatura	(10 ... 30) °C
Montaż	poziomo
Prosty odcinek napływu poziomego	ok. 1.6 m
Wypływ	swobodny

Czas przepływu cieczy po którym odczytywane są wskazania liczników zestawu pomiarowego „GROM K” wynosi standardowo ok. 0.5 h.

Do dostawy jest dołączany Imienny Protokół / Świadectwo sprawdzenia z wydrukiem błędów.
Przykład pokazano poniżej.

Na zdjęciach pokazano zestaw pomiarowy „GROM K” podczas wzorcowania / kalibracji / sprawdzenia na mokro na stanowisku badawczo-produkcyjnym firmy „ALFINE-TIM”.



Zestaw „GROM K” jest tak zbudowany, aby montaż lub demontaż nie naruszał odcinka pomiarowego. Z tego powodu na obiekt dostarczany jest kompletny odcinek pomiarowy w stanie zmontowanym, składający się z przelewu Palmera-Bowlusa + króćce napływu / wypływu o typowej średnicy zewnętrznej (np. 160 mm).

Istotne zalety takiego rozwiązania to:

- uniknięcie konieczności wzorcowania / kalibracji na obiekcie po zabudowaniu zwężki
- zwiększona wiarygodność pomiarowa
- możliwość ponownego sprawdzenia całego zestawu po określonym czasie eksploatacji.

Zestaw „GROM K” cechuje łatwość obsługi oraz montażu / demontażu w istniejącej studni pomiarowej. Warunki prawidłowej instalacji omówiono w rozdziale [Podstawowe zalecenia prawidłowej instalacji](#).

NUMER ZAMÓWIENIOWY

Model „GROM K”	
Średnica odcinka pomiarowego, zakres pomiarowy	
110	110 mm => (0.1 ... 8) m ³ /h / (0.03 ... 2) l/s
160	160 mm => (0.3 ... 30) m ³ /h / (0.08 ... 8) l/s
200	200 mm => (0.8 ... 60) m ³ /h / (0.3 ... 19) l/s
250	250 mm => (1.5 ... 100) m ³ /h / (0.5 ... 27) l/s
Wersja odczytu danych pomiarowych	
LOK	Bez monitoringu, odczyt lokalny w szafce pomiarowej
GPRS	Z monitoringiem + odczyt lokalny w szafce pomiarowej
Zasilanie	
01	standard = 24 V DC
02	EKO-POWER = kontakt z ALFINE-TIM
Długość kabla przy sondzie poziomym	
07	7 m = standard
0X	Dłuższy kabel => kontakt z ALFINE-TIM

Opcje	
D1	Opcja – uruchomienie na obiekcie = kontakt z ALFINE-TIM
D2	Opcja – łączniki adaptacyjne / nasuwki => kontakt z ALFINE-TIM

Przykład numeru zamówieniowego

„GROM K” 160 GPRS 01 07 D2

Zestaw pomiarowy „GROM K” o średnicy odcinka pomiarowego 160 mm, z monitoringiem GPRS + odczyt lokalny w szafce pomiarowej, zasilanie bezpieczne, przy sondzie poziomym kabel sygnałowy o długości 7 m, łączniki dla odcinka pomiarowego z istniejącym rurociągiem / kolektorem.

FORMULARZ DOBORU

Formularz w postaci elektronicznej: www.alfine.pl

Zestaw pomiarowy GROM K z przelewem Palmera-Bowlusa

1. Miejsce instalacji / Nazwa projektu:

2. Rodzaj cieczy płynącej:
-

3. Przepływ w [l/s] lub [m
- ³
- /h] albo jako wysokość wypełnienia rurociągu / kanału:

MIN:

 MAX:

 średni:

4. Średnica zewnętrzna rurociągu / wymiary kanału:
-

5. Materiał rurociągu / kanału (PVC, stal, inne):
-

6. Istniejące nachylenie rurociągu / kanału i =
-
- %

7. Długość odcinka prostego na napływie
-

8. Głębokość posadowienia rurociągu:
-

9. Średnica studni pomiarowej:
-

10. Monitoring GPRS:
-

11. Zasilanie dostępne na obiekcie / oczekiwane:

- 24 V DC

- Akumulator + Solar

- Akumulator + Solar + Wiatr

Zgłoszenie (nazwa firmy, adres, tel/fax, e-mail, nazwisko)

Nazwa firmy

ulica, nr

 kod poczt.

 miejscowość

tel

 fax

 e-mail

Imię i nazwisko osoby prowadzącej

Data:

Nasz e-mail: biuro@alfine.pl

Nasz fax: 61 8164383

JAKIE PRACE MOŻNA ZLECIĆ FIRMIE ALFINE-TIM

- Konsultacje techniczne dla projektantów.
- Bezpłatna autoryzacja wykonanego projektu przed przedstawieniem Inwestorowi.
- Wizja lokalna na obiekcie.
- Dobór średnicy przelewu dla przewidywanej ilości ścieków lub wody.
- Dobór i optymalizacja zestawu pomiarowego (na podstawie ustalonych wymagań).
- Dobór i optymalizacja systemu zasilania (zasilanie bezpieczne lub system ekologiczny).
- Wykonanie projektu wykonawczego / powykonawczego.
- Komplektacja i dostawa elementów zestawu pomiarowego.
- Prowadzenie merytoryczne i nadzór nad montażem na obiekcie.
- Montaż odcinka pomiarowego w studni na obiekcie.
- Uruchomienie zestawu pomiarowego „GROM K” na obiekcie.
- Serwis zestawu pomiarowego: biuro@alfine.pl • tel. 61 8966842
- Rozszerzenie funkcjonalności o system przekazu danych GPRS.
- Serwis systemu przekazu danych.
- Okresowe / cykliczne przeglądy i sprawdzenie z wydaniem aktualnego Imiennego Świadectwa sprawdzenia na mokro, zgodnie z umową cywilno-prawną.

<i>Dalsze informacje na zapytanie</i> <i>biuro@alfine.pl</i> <i>tel. 61 8966945</i>
