

# Zintegrowane systemy pomiarowe dla dystrybucji wody i odbioru ścieków

## **KONCEPCJA OPOMIAROWANIA I MONITOROWANIA PRZEPIŹYWÓW ORAZ CIŚNIEŃ W SIECI WODOCIĄGOWEJ** eksploatowanej przez Hydro-Tech Spółka z o.o. Adres: 59-730 Nowogrodziec; ul. Młyńska 3 a

Warszawa, listopad 2014 r.

### **ZAŁĄCZNIKI:**

#### **1. Mapa**

Wykonał:

Adam Włodarczyk

**ZŁOTE RUNO®**

Złote Runo Sp. z o. o., ul. Hoża 57/15, 00-681 Warszawa, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m.st. Warszawy XII Wydział Gospodarczy, KRS 0000348491, NIP 701-022-04-22, wysokość kapitału zakładowego: 100 000,00 zł, kapitał opłacony w całości



## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest stworzenie „Koncepcji opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej zarządzanej przez, Hydro-Tech Spółka z o.o. której celem jest:

- zaplanowanie podziału sieci wodociągowej na strefy pomiarowe
- zaplanowanie lokalizacji i wyposażenia terenowych punktów pomiarowych w sprzęt pomiarowy i rejestratory danych wyposażone w modemy GSM
- wyznaczenie minimalnych wymagań dla sprzętu pomiarowego, transmisyjnego oraz dla oprogramowania do odbioru, archiwizacji i analizy danych pomiarowych

Założeniem opracowania jest maksymalne wykorzystanie istniejącej infrastruktury pomiarowej zabudowanej na sieci oraz zbudowanie nowej pozwalającej na wykonanie projektu wdrożenia monitoringu dystrybucji i strat wody.

## 2. Zamawiający

Hydro-Tech Spółka z o.o. ul. Młyńska 3 a, 59-730 Nowogrodzic

## 3. Cele budowy strefowego systemu monitorowania przepływów i ciśnień

Budowa strefowego systemu monitorowania dystrybucji wody w sieci wodociągowej eksploatowanej przez HYDRO-Tech zapewni:

- prawidłową ocenę strat wody spowodowanych wyciekami - na podstawie analizy minimalnych, nocnych przepływów (dla całego systemu i poszczególnych stref pomiarowych)
- możliwość racjonalnego zarządzania grupami diagnostycznymi w celu szybkiej lokalizacji i likwidacji wycieków na podstawie strefowej analizy strat i minimalnych, nocnych przepływów
- możliwość porównania zsumowanej i chwilowej produkcji wody z chwilowym zapotrzebowaniem na wodę i okresową, zsumowaną sprzedażą wody w zakresie całego systemu i zaplanowanych stref pomiarowych
- możliwość oceny rzeczywistego, chwilowego zużycia z uwzględnieniem napełniania lub opróżniania zbiorników typu otwartego
- natychmiastowe alarmowanie o przekroczeniach minimalnych i maksymalnych wartości zadanych dla poszczególnych punktów pomiarowych
- dostarczenie danych do prawidłowej kalibracji modelu hydraulicznego sieci
- wskazanie punktów i stref w których parametry pracy sieci wymagają regulacji, inwestycji w nowe połączenia, itp. – w celu racjonalnego planowania procesu inwestycyjnego i eksploatacyjnego
- możliwość dynamicznej regulacji ciśnienia w strefach zasilania - zaworami redukującymi ciśnienie na podstawie zadanego profilu czasowego, zapotrzebowania na wodę lub z „punktu krytycznego” strefy zredukowanego ciśnienia.



## 4. Założenia do budowy systemu opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej

Przewidziano zbudowanie systemu do rejestracji i transmisji danych pomiarowych, szybkiej reakcji na zmiany parametrów hydraulicznych w sieci dystrybucji wody, analizy strat wody i archiwizacji danych w celu późniejszego wykorzystania przy kalibracji modelu hydraulicznego sieci wodociągowej.

Przewidziano budowę nowych lub doposażenie istniejących punktów redukcji ciśnienia w sprzęt zapewniający dynamiczną redukcję ciśnienia zależności od zapotrzebowania na wodę oraz wyposażenie ich w rejestrator-sterownik elektroniczny (REGULO) – w miejscach gdzie reduktor ciśnienia stanowi granicę strefy lub podstrefy pomiarowej.

### Założenia do budowy systemu sformułowano na podstawie:

- istniejącego stanu urządzeń pomiarowych i obiektów wodociągowych (istniejących i planowanych do budowy)
- istniejącego stanu sieci wodociągowej
- współczesnych możliwości technicznych sprzętu pomiarowego i transmisyjnego oraz możliwości analitycznych i funkcjonalnych oprogramowania
- potrzeb funkcjonalnych i eksploatacyjnych
- ekonomicznego zrównoważenia planowanych nakładów inwestycyjnych w stosunku do uzyskiwanych w przyszłości efektów
- możliwości rozbudowy systemu w kolejnych etapach o kompatybilne urządzenia i oprogramowanie dotyczące również monitorowania sieci kanalizacyjnej i dynamicznego sterowania ciśnieniami w sieci wodociągowej

## 5. Wymagania dla systemu opomiarowania i monitorowania

### 5.1 Opomiarowanie jedno- lub dwukierunkowych przepływów i ciśnień we wszystkich następujących lokalizacjach:

- rurociągi wychodzące ze wszystkich stacji uzdatniania wody za zbiornikami wody uzdatnionej istniejącymi na tych obiektach (woda uzdatniona, wpompowana do sieci)
- wszystkie rurociągi przecinające granice stref i podstref pomiarowych (jeśli przepływ nie jest zatrzymany zasuwami ciągle zamkniętymi)
- zawory hydrauliczne jeśli stanowią granice zaplanowanych stref i podstref pomiarowych
- pompownie strefowe (jeśli stanowią granicę stref lub podstref pomiarowych lub nie stanowią granicy stref, ale na swoim terenie posiadają zasobniki/zbiorniki wody większe niż 5 m<sup>3</sup>)
- wszystkie rurociągi służące do napełniania i opróżniania terenowych i wieżowych zbiorników wody uzdatnionej (poza SUW)

### 5.2 Wykorzystanie istniejących urządzeń pomiarowych i obiektów

- na SUW i pompowniach strefowych przejście przez rejestratory z wbudowanym modemem GSM sygnału impulsowego przepływu z istniejących przepływomierzy lub wodomierzy wody wpompowanej do sieci (za zbiornikami obiektowymi)
- na granicach stref i podstref pomiarowych przejście przez rejestratory z wbudowanym modemem GSM sygnału impulsowego przepływu w dwóch kierunkach z istniejących przepływomierzy lub wodomierzy



- na zbiornikach terenowych i wieżowych przejście przez rejestratory z wbudowanym modemem GSM sygnału impulsowego przepływu w dwóch kierunkach z istniejących przepływomierzy lub z dwóch (lub kilku) przepływomierzy jeśli są zainstalowane na wszystkich rurociągach napełniających i/lub opróżniających zbiornik
- na istniejących punktach redukcji ciśnienia przejście przez rejestratory z wbudowanym modemem GSM sygnału impulsowego przepływu z przepływomierzy istniejących
- na wszystkich obiektach wykorzystanie przyłączenia do pomiaru ciśnienia (na zbiornikach otwartych o odpływie grawitacyjnym – wystarczający jest jeden pomiar ciśnienia od strony napełniania)

### 5.3 Budowa nowych punktów pomiarowych - jeśli są zaplanowane w tej koncepcji

- **na SUW:** zamontowanie podejść ciśnieniowych z zaworem ½" i nowych przepływomierzy elektromagnetycznych o zasilaniu 230V AC (np. Siemens MAG 5100W) na wszystkich wyjściach rurociągów wody wpompowanej do sieci (za zbiornikami obiektowymi). Przepływomierze muszą posiadać wyjście impulsowe przepływu o konfigurowalnej wartości impulsowania.
- **na pompowniach strefowych:** zamontowanie podejść ciśnieniowych z zaworem ½" na wejściu i wyjściu rurociągów oraz nowych przepływomierzy elektromagnetycznych o zasilaniu 230V AC (np. Siemens MAG 5100W) na wejściu i wszystkich wyjściach rurociągów. Przepływomierze muszą posiadać wyjście impulsowe przepływu o konfigurowalnej wartości impulsowania.
- **na rurociągach przecinających granice stref i podstref pomiarowych:** budowa szczelnej komory włączowej betonowej lub plastikowej o średnicy minimum 1000 mm, zamontowanie podejść ciśnieniowych z zaworem ½" na rurociągu oraz nowych przepływomierzy elektromagnetycznych o zasilaniu bateryjnym w wersji rozłącznej (czujnik zamontowany na rurociągu, a przetwornik pomiarowy na ścianie komory pod włączem) - np. Siemens MAG 8000. Przepływomierze muszą posiadać dwa osobne wyjścia impulsowe przepływu (przepływ do przodu i do tyłu) - o konfigurowalnej wartości impulsowania.
- **na zbiornikach terenowych i wieżowych:** zamontowanie podejść ciśnieniowych z zaworem ½" na rurociągu wejściowym. Jeśli jeden rurociąg naprzemiennie spełnia funkcję napełniania i opróżniania zbiornika przepływomierze muszą posiadać dwa wyjścia impulsowe przepływu (przepływ do przodu i do tyłu) - o konfigurowalnej wartości impulsowania.
- **w punktach redukcji ciśnienia:** budowa szczelnej komory włączowej betonowej lub plastikowej o średnicy minimum 1000 mm, zamontowanie zaworów hydraulicznych redukujących ciśnienie i nie wymagających stosowania filtra siatkowego (np. Raphael RAY 60) Zawory muszą posiadać zawór pilotowy umożliwiający montaż urządzenia wspomagającego typu bias-chamber do sterowania dynamicznego (np. za pomocą sterownika -rejestratora Regulo).

### 5.4 Wymagania techniczne dla rejestratorów transmitujących dane pomiarowe

W zależności od ilości wymaganych pomiarów w poszczególnych punktach pomiarowych do gromadzenia i transmisji danych należy zastosować rejestratory o różnej ilości i konfiguracji fabrycznej kanałów pomiarowych. Należy zastosować rejestratory pochodzące od jednego producenta oferującego szeroki zakres typów urządzeń i oprogramowania – w celu otwarcia możliwości dalszej rozbudowy systemu np. o monitoring kanalizacji.

Rejestratory powinny posiadać zgodny protokół transmisji dla wszystkich wersji wykonania i być w pełni kompatybilne z oprogramowaniem do archiwizacji i analizy danych.

Dla potrzeb wykonania niniejszej koncepcji przyjęto standardy techniczne jednego z czołowych producentów takich systemów – firmę Technolog Ltd. z Wielkiej Brytanii. Produkowana przez niego rodzina rejestratorów CELLO i elektronicznych sterowników-rejestratorów REGULO spełnia wszystkie wymagania współczesnych systemów monitoringu sieci wodociągowej i kanalizacji.

Minimalne wymagania techniczne dla rejestratorów:

- zasilane bateryjnie o trwałości baterii min. 5 lat przy transmisji danych i/lub alarmów nie częściej niż



co 6 godzin, bateria wymieniana przez użytkownika w miejscu montażu

- wbudowana bateria podtrzymująca konfigurację i zgromadzone dane w czasie wymiany baterii głównej
- zabezpieczenie środowiskowe: IP68
- rejestrator o zintegrowanej budowie – w jednej obudowie mieszczący modem GSM, rejestrator, baterie i antenę GSM (anteną zewnętrzną w opcji)
- modem GSM: wielozakresowy SMS/GPRS
- dowolnie konfigurowalne kanały cyfrowe i analogowe 4-20 mA,
- kanały 4-20 mA zasilane z wewnętrznej baterii rejestratora
- alarmy: progowe Wysoki / Niski i alarmy profilowe konfigurowane niezależnie dla każdego kanału, natychmiastowe wysyłanie alarmów, opcja aktualizacji danych po wystąpieniu alarmu i wielokrotnej, częstszej aktualizacji danych po alarmie.
- złącza militarne
- opcja: antena zewnętrzna

### 5.5 Proponowane typy rejestratorów do zastosowania w systemie monitorowania (na podstawie programu produkcji firmy Technolog Ltd.- Wlk. Brytania)

	CELLO 1P/2F	CELLO 420	Rejestrator-sterownik zaworu redukcyjnego <b>REGULO</b>
<b>Komunikacja z komputerem</b>	Zdalna: wbudowany modem GSM (SMS/GPRS), antena wbudowana lub zewnętrzna Lokalna: RS232, kabel	Zdalna: wbudowany modem GSM (SMS/GPRS), antena wbudowana lub zewnętrzna Lokalna: RS232, kabel	Zdalna: wbudowany modem GSM (SMS/GPRS), antena wbudowana lub zewnętrzna Lokalna: RS232, kabel
<b>Zabezpieczenie środowiskowe</b>	IP 68	IP 68	IP 68
<b>Pamięć (dzielona na kanały)</b>	128 kb	128 kb	128 kB
<b>Wyświetlacz</b>			LCD aktywowany magnesem
<b>Bateria</b>	> 5 lat, wymienna	> 5 lat, wymienna	> 3 lat, wymienna
<b>Wejścia (kanały pomiarowe)</b>	1 analogowe i 2 cyfrowe	2 analogowe, 6 cyfrowych	2 analogowe, 1 cyfrowe
<b>Ciśnienie - wbudowany przetwornik</b>	1, (100m/10bar lub 200m/20bar)		Opcja: 2, (100m/10bar lub 200m/20bar)
<b>Ciśnienie - zewnętrzny przetwornik</b>		OPCJA: 4-20 mA - sonda hydrostatyczna o wysokiej rozdzielczości lub inna sonda ciśnienia - zasilana z baterii rejestratora	2, ciśnienie wejściowe i wyjściowe z zaworu, (100m/10bar lub 200m/20bar)
<b>Przepływ (licznik impulsów)</b>	2 lub 1 i 1 alarm	1 - 6	1
<b>4-20 mA (zasilanie z przetwornika lub z pętli prądowej rejestratora)</b>		1 - 2	
<b>Wł/wył</b>	1 lub 2	1 - 6	
<b>Częstotliwość (0-16000 Hz)</b>		1 - 6	
<b>Zdarzenia</b>		1 - 6	
<b>Wyjścia</b>		2 włączane chwilowo wyjścia do zasilania pętli prądowej 4-20mA 12V (np. dla zewnętrznych czujników ciśnienia lub sond hydrostatycznych wysokości słupa wody)	Pneumatyczne wyjście ciśnieniowe do sterowania pilotem zaworu redukcyjnego
<b>Podłączenia</b>	Wejścia: 3-drożne Komunikacja: 4-drożne	Wejścia: 12-drożne (kabel z wolnymi końcówkami lub skrzynka interfejsowa) Komunikacja: 4-drożne	Wejścia: 3-drożne Komunikacja: 4-drożne



Alarmy	Profilowe lub progowe alarmy max i min ustawiane indywidualnie dla każdego kanału - ciągle lub w oknie czasowym	Profilowe lub progowe alarmy max i min ustawiane indywidualnie dla każdego kanału - ciągle lub w oknie czasowym	Profilowe lub progowe alarmy max i min ustawiane indywidualnie dla każdego kanału - ciągle lub w oknie czasowym
Rejestrowane i transmitowane informacje (pełen profil)	Ciśnienie i 2 przepływy oraz stany liczników wodomierzy/przepływomierzy alarmy lub alarmy wraz ostatnimi danymi (powtarzanie jedno- lub wielokrotne)	Wyniki rejestracji ze wszystkich kanałów oraz stany liczników wodomierzy/przepływomierzy alarmy lub alarmy wraz ostatnimi danymi (powtarzanie jedno- lub wielokrotne)	2 x ciśnienie i przepływ oraz stany licznika wodomierzy/przepływomierzy alarmy lub alarmy wraz ostatnimi danymi (powtarzanie jedno- lub wielokrotne), stan baterii, statystyka pracy układu sterowania zaworem

## 5.6 Wymagania dla oprogramowania do archiwizacji i analizy danych

- program zarządzający systemem monitorowania, powinien być własnością operatora monitorującego sieć wodociągową i/lub kanalizacyjną. Operator rozumiany jako Zakład Wodociągów nie powinien korzystać z serwera firmy zewnętrznej (hosting), ponosząc dodatkowe koszty związane z obsługą systemu oraz narażając się na błąd związany z przepływem informacji między dwoma operatorami jednego systemu
- program powinien zawierać mapę obszaru podlegającego monitoringowi wraz z możliwością dostępu do punktów monitoringu, oddalonych w terenie, z poziomu tzw. punktów aktywnych na w/w mapie (na zasadzie „kliknij myszką na wybrany punkt”) oraz poprzez listę z nazwami miejsc lub po listę numerów ID punktów
- program powinien zapewnić możliwość obsługi kilkuset rejestratorów terenowych (punktów pomiarowych)
- program powinien obliczać przepływy maksymalne, minimalne, średniodobowe oraz obliczać przepływy objętościowe w dowolnych przedziałach czasowych, a także porównywać dobowe charakterystyki przepływów (blokowanie linii wzorcowego przepływu i porównywanie ich do analogicznych z różnych okresów).
- operator, rozumiany jako eksploatacja sieci wodociągowej, powinien posiadać możliwość tworzenia, w programie wizualizacyjnym, dowolnych algorytmów dzięki mnożeniu, dzieleniu, dodawaniu bądź odejmowaniu danych w postaci tabelarycznej i w formie wykresów z poszczególnych punktów pomiarowych i rodzaju danych - co pozwala na precyzyjną ocenę sprawności hydraulicznej systemu, a w szczególności ocenę strat wody w poszczególnych rejonach sieci wodociągowej.
- operator powinien posiadać możliwość samodzielnego konfigurowania rejestratorów w terenie dzięki posiadaniu pakietu kompatybilnych programów konfiguracyjnych przeznaczonych do instalacji na komputerach przenośnych typu laptop i palmtop
- program powinien automatycznie sumować (wg. utworzonego przez operatora – algorytmu) ilości wody zużywanej w strefie, po zsumowaniu wody wpływającej i wypływającej ze strefy - uwzględniając jej wielokierunkowe zasilanie
- operator powinien posiadać możliwość dokonywania samodzielných zmian w programie, poprzez dodawanie nowych punktów bądź eliminowanie zbędnych na mapie wizualizacyjnej. Powinien mieć możliwość konfigurowania zdalnych alarmów dla poszczególnych punktów pomiarowych. W celu dokonywania powyższych czynności powinien mieć pełen dostęp do systemu, nie posiadając się operatorem zewnętrznym (hostingiem)
- operator powinien mieć możliwość wysyłania instrukcji do punktu monitorującego w celu dokonywania zmiany w ustawieniach alarmów i funkcji telefonowania
- zarządzający programem eksploatacja sieci wodociągowej, powinien posiadać możliwość zmiany jednostek i automatycznego tworzenia sumarycznych wykresów z dowolnej ilości rejestratorów (suma kilku przepływów), jak również powinien mieć możliwość jednoczesnego porównania wykresów z dowolnej ilości rejestratorów
- transmisja danych z rejestratorów powinno odbywać się poprzez GPRS lub kodowane, binarne SMS bezpośrednio na własne, stałe AP lub na modem GSM podłączony do komputera operatora



## 5.7 Wymagania dla przepływomierzy, sposobu ich doboru i montażu na rurociągach

- do nowobudowanych punktów pomiarowych należy wykorzystać wodomierze min klasy B o impulsowaniu od DN50 do DN100 min 10l/imp, dla DN150 min 100l/imp. W wypadku pomiaru przepływu w dwóch kierunkach należy zastosować przepływomierze elektromagnetyczne bateryjne MAG 8000
- średnica wodomierzy / przepływomierzy powinna być dobrana przez projektanta systemu jednak decydującym parametrem wyboru powinien być przewidywany maksymalny, planowany przepływ z uwzględnieniem potrzeb przeciwpożarowych - a nie dokładność w rzeczywistych, minimalnych zakresach przepływów. Taki sposób doboru średnic przepływomierzy nie będzie powodował miejscowych strat ciśnienia ani ograniczeń w przyszłej rozbudowie sieci wodociągowej i w konsekwencji wzrostu zapotrzebowania na wodę w poszczególnych strefach pomiarowych
- zabudowa wodomierzy / przepływomierzy na rurociągach powinna zapewniać zachowanie prostych odcinków przed i za przepływomierzem nie krótszych niż: 5 x średnica rurociągu
- przepływomierze w punktach redukcji ciśnienia powinny być zainstalowane przed zaworem w odległości co najmniej: 5 x średnica rurociągu
- przepływomierze powinny być zamontowane w miejscach umożliwiającym dostęp serwisowy (poza budynkami - w komorach włazowych o minimalnej średnicy 1000mm). Komory powinny być szczelne i nie powinny być projektowane w miejscach o poziomie wód gruntowych wyższym niż dno studni lub komory pomiarowej.

## 6. Opis koncepcji opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej

Dla systemu wodociągowego eksploatowanego HYDRO – Tech przewidziano wydzielenie następujących stref pomiarowych:

- STREFA SUW PARZYCE DO ZABŁOCIA
- STREFA NOWOGRODZIEC LEWOBRZEŻNA
- STREFA NOWOGRODZIEC PRAWOBRZEŻNA
- STREFA MILIKÓ, GOŚCISZÓW
- STREFA GOŚCISZÓW POMPOWIA
- STREFA ZEBRZYDOWA
- STREFA PARZYCE
- STREFA CZERNA
- STREFA PRZEMYSŁOWA WYKROTY,
- STREFA GIERAŁTÓW
- STREFA GODZIESZÓW
- WODA SUROWA NOWOGRODZIEC
- WODA SUROWA GODZIESZÓW

## 7. Obliczenia zużycia wody w strefach i podstrefach

STREFA	Obliczenie zużycia wody
STREFA SUW PARZYCE DO ZABŁOCIA	$Q = P1 - P2 - P8$
STREFA NOWOGRODZIEC LEWOBRZEŻNA	$Q = R3 + R4 + R5$
STREFA NOWOGRODZIEC PRAWOBRZEŻNY	$Q = R4 - R3 - R7 + R13$
STREFA MILIKÓW GOŚCISZÓW	$Q = P8 + R7 - P9$
STREFA GOŚCISZÓW POMPOWIA	$Q = P9$
STREFA ZEBRZYDOWA	$Q = P11(p+) - P11(p-) + P14(p+) - P14(p-) + P13(p+) - P13(p-)$
STREFA PARZYCE	$Q = P10 - P11(p+) + P11(p-) - P14(p+) + P14(p-) - P13(p+) + P13(p-)$
STREFA CZERNA	$Q = P12$
STREFA PRZEMYSŁOWA WYKROTY	$Q = P19$
STREFA GIERAŁTÓW	$Q = P18$
STREFA GODZIESZÓW	$Q = P16$
STREFA WYKROTY	$Q = P15 - P18$
WODA SUROWA NOWOGRODZIEC	SUMOWANE PRZEPEŁYWY Z 3 ISTNIEJĄCYCH POMP
WODA SUROWA GODZIESZÓW	SUMOWANE PRZEPEŁYWY Z 5 ISTNIEJĄCYCH POMP

gdzie:

$Q$  – natężenie przepływu dla strefy lub podstrefy

$P$  – natężenie przepływu wody przepływającej przez punkt pomiarowy

$R$  – natężenie przepływu wody przepływającej przez punkt redukcji ciśnienia

$(p+)$  – natężenie przepływu „do przodu” (zgodnie z kierunkiem zabudowy przepływomierza)

$(p-)$  – natężenie przepływu „do tyłu” (przeciwnie do kierunku zabudowy przepływomierza)



## 8. Zestawienie wymaganych urządzeń pomiarowych, sterujących i monitorujących

Lp	PUNKT POMIAROWY	WYMAGANE KANAŁY, (A)nalogowe (Cyfrowe)	PRZEŁYWOMIERZ	REJESTRATOR	ZAWÓR REDUKCYJNY	UWAGI
1	P1, P2	2A, 2C	2 WODOMIERZE ISTNIEJĄCE	CELLO 420 – 2X PRZEŁYW, 2 X ZEWNĘTRZNY PRZETWORNIK CIŚNIENIA		W istniejących miejscach pomiarowych
2	R3		WOLTEX WE DN 80	REGULO	RAY 60 DN 80	NOWA KOMORA
3	R4		WOLTEX WE DN 100	REGULO	RAY 60 DN 100	NOWA KOMORA
4	R5		WOLTEX WE DN 100	REGULO	RAY 60 DN 100	NOWA KOMORA
5	P6	2A, 1C	WOLTEX WE DN 150	CELLO 420 1 X PRZEŁYW, 1 X SONDA HYDROSTATYCZNA (ISTNIEJĄCA) 1 X PRZTWORNIK CIŚNIENIA		W ISTNIEJĄCYCH POMIESZCZENIACH SUW NOWOGRODZIEC
6	R7	2A, 1C	WOLTEX WE DN 100	CELLO XO 2 ZEWNĘTRZNE PRZETWORNIKI	RAY 60 DN 100	WYBUDOWAĆ NOWĄ KOMORĘ, REDUKTOR ZABUDOWĆ NA OBEJŚCIU ZASUWY LINIOWEJ NA WODOCIĄGU DN 300
7	P8	1A, 1C	WOLTEX WE DN 100	CELLO P+F		NOWA KOMORA
8	P9	2A, 1C	WOLTEX WE DN 100	CELLO 420 1 X PRZEŁYW, PRZETWORNIK CIŚNIENIA (ISTNIEJĄCY), SONDA HYDROSTATYCZNA (ISTNIEJĄCA)		ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA POMPOWNI
9	P10	1A, 2C	WOLTEX WE DN 150	CELLO P+F		NOWA KOMORA

10	P11	1A, 2C	MAG 8000 DN 100 ROZŁĄCZNY	CELLO P+P		ISTNIEJĄCA KOMORA, PRZEPŁYWOMIERMZEM ZASTĄPIĆ ISTNIEJĄCY WODOMIERZ
11	P12	1A, 2C	WOLTEX WE DN 100	CELLO P+P		WYKORZYSTAĆ ISTNIEJĄCĄ KOMORĘ
12	P13	1A, 2C	MAG 8000 DN 80 ROZŁĄCZNY	CELLO P+P		WYKORZYSTAĆ ISTNIEJĄCĄ KOMORĘ NA ŁĄCZNIKU DN 80
13	P14	1A, 2C	MAG 8000 DN 80 ROZŁĄCZNY	CELLO P+P		NOWA KOMORA
14	R13		WOLTEX WE DN 100	CELLO XO 2 X ZEWNĘTRZNY PRZETWORNIK CIŚNIENIA, 1 X PRZEPŁYW	RAY 60 DN 100	NOWA KOMORA
15	P15, P16, P19	2A, 3C	WOLTEX WE DN 150 WOLTEX WE DN 150 WOLTEX WE DN 80	CELLO 420 2X SONDA CIŚNIENIOWA 3X PRZEPŁYW		ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA SUW GODZIESZÓW
16	P17	1A, 4A	FLOSTAR DN 100	CELLO 420 1X PRZEPŁYW, 1X SONDA HYDROSTATYCZNA, 3X PRACA POMP		ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA POMPOWNI
17	P18	1A, 2C	WOLTEX WE DN 100	CELLO P+P		NOWA KOMORA
18	WODA SUROWA NOWOGRODZIEC	3A, 3C	ISTNIEJĄCE WODOMIERZE DN40 -1 SZT DN 100 - 2 SZT	2X CELLO 420 3X SONDA HYDROSTATYCZNA 3X PRZEPŁYW		ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA UJĘCIA WODY
19	WODA SUROWA GODZIESZÓW	5A, 5C	WOLTEX WE DN 80 - 5 SZT.	3 X CELLO 420 5X SONDA HYDROSTATYCZNA, 5X PRZEPŁYW		ISTNIEJĄCE POMIESZCZENIA UJĘCIA WODY



**NOWY SPRZĘT (zakup):**

	7	CELLO 1P/2F	7	Raphael RAY 60 DN 80	1	Oprogramowanie: PMAC (2 stanowiska) – 1 kpl.			
	8	CELLO 420	10	Raphael RAY 60 DN 100	4				
	4	REGULO	3	Pilot zaworu przystosowany do	2				
	2	CELLO XO	2						
	1								
	1								
<b>RAZEM:</b>									
WOLTEX WE DN 80	7								
WOLTEX WE DN 100	8								
WOLTEX WE DN 150	4								
MAG 800 DN 80 ROZ	2								
MAG 800 DN 100 ROZ	1								
FLOSTAR DN 100	1								

## 9. Uwagi, wnioski i wskazówki do projektowania

- Projekt techniczny systemu opomiarowania i monitorowania przepływów i ciśnień w sieci wodociągowej powinien być wykonany na podstawie wizji lokalnej aktualnej w czasie jego wykonania i według rzeczywistego wówczas stanu obiektów wodociągowych
- Zawory hydrauliczne redukujące ciśnienie powinny być dobrane według rzeczywistych i/lub planowanych przepływów maksymalnych i minimalnych w planowanych punktach pomiarowych w celu zapewnienia ich prawidłowego działania
- Wskazane jest powierzenie dostawy całego sprzętu pomiarowego, zaworów redukujących, oprogramowania i sprzętu transmisyjnego - jednemu wykonawcy, który zapewni pełną kompatybilność sprzętu i oprogramowania.
- Dostawca sprzętu powinien również wykonać kablowe połączenia wszystkich urządzeń, ich zabezpieczenie środowiskowe oraz zainstalować oprogramowanie oraz uruchomić rejestrację i transmisję danych ze wszystkich punktów pomiarowych

## 10. Zastrzeżenia

- Wszystkie informacje niezbędne do przygotowania „Koncepcji...” wykonawca uzyskał od pracowników HYDRO-TECH Nowogrodziec
- Dokładność pomiarową zaproponowanych przepływomierzy w minimalnych zakresach przepływu - potraktowano jako drugorzędny czynnik doboru ich średnic. Przyjęto, że pierwszorzędnym czynnikiem doboru jest nie wymuszanie zawężenia średnic tak, aby nie powodować dodatkowych spadków ciśnienia. W „Koncepcji...” zaproponowano przepływomierze o średnicy nominalnej równej lub niewiele mniejszej od średnicy sieci wodociągowej w odpowiednich punktach pomiarowych. Wykonawca projektu technicznego systemu monitoringu powinien przeanalizować miejscowe przepływy i ewentualnie dostosować średnice tych urządzeń
- Planowane do zabudowy zawory redukcyjne powinny być dobrane do rzeczywistych, minimalnych i maksymalnych przepływów występujących w odpowiednich punktach pomiarowych.
- Zmiany opomiarowania obiektów i sieci wodociągowej, które nastąpią od momentu wykonania „Koncepcji...” - do realizacji projektu mogą wpłynąć na zmianę ilości urządzeń



# 11. DOKUMENTACJA TECHNICZNA PROPONOWANYCH URZĄDZEŃ

MEMORANDUM FOR THE RECORD  
DATE: 10/10/54





- > *Zatwierdzenie typu na podwójny zakres pomiarowy*
- > *Zatwierdzony wkład pomiarowy umożliwiający wymianę w miejscu instalacji bez konieczności kalibracji*
- > *Odporne na zaporowanie hermetyczne liczydło w obudowie miedzianej zamkniętej szkłem mineralnym*
- > *Przystosowany do zdalnego odczytu systemem CYBLE*

## Woltex

### Wodomierz śrubowy z osią poziomą posiadający rozszerzony zakres pomiarowy

Woltex jest to wodomierz śrubowy z osią poziomą dostępny w rozmiarach od DN50 do DN500. Dzięki swojemu rozszerzonemu zakresowi pomiarowemu nadaje się do stosowania w sieci dystrybucji wody, gdzie wymagana jest wysoka wiarygodność i dokładność.

#### *Dwa wodomierze w jednym*

Istnieją trzy wykonania Woltex dla każdej średnicy. Pierwsze dwa są zgodne z wymaganiami klasy B według PN-ISO4064, a więc ich zakresowość  $Q_{max}/Q_{min}$  wynosi 67. Jedno z nich: Woltex WEN występuje w tak zwanym dolnym zakresie przepływu (przykładowo dla DN50  $Q_n=15m^3/h$ ), natomiast drugie Woltex WEG w górnym zakresie (dla DN50  $Q_n=25m^3/h$ ). Trzecie wykonanie Woltex WE to dwa w jednym, czyli jeden wodomierz posiadający zatwierdzony zakres pokrywający dwa poprzednie (dla DN50  $Q_{max}/Q_{min} = 111$ ). Woltex umożliwia dokładny i wiarygodny pomiar w warunkach charakterystycznych dla sieci dystrybucji wody. Rejestruje wycieki i szczytowe przepływy zarówno wtedy, gdy jest nowy jak również po wielu latach eksploatacji.

#### *Trwałość i odporność na przeciążenia*

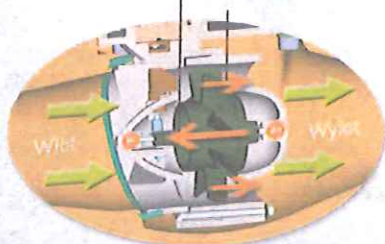
Zatwierdzenie w rozszerzonym zakresie jest rezultatem ponad 20 lat doświadczeń konstrukcyjnych nad wodomierzami śrubowymi poczynawszy od pierwszego patentu uzyskanego w 1985 roku na hydrodynamicznie zrównoważoną turbinę. Dzięki tym osiągnięciom, jak również najwyższej jakości użytych materiałów, trwałość wodomierzy Woltex pozostaje do dziś niedoścignionym wzorem.

#### *Przystosowanie do zdalnego odczytu*

Każdy wodomierz jest wstępnie przystosowany do zamontowania w przyszłości modułu CYBLE służącego do zapamiętywania i przesyłania danych.



Siła przeciwna Naturalny napór wody



> Hydrodynamiczne zrównoważenie śruby

### Zasada działania

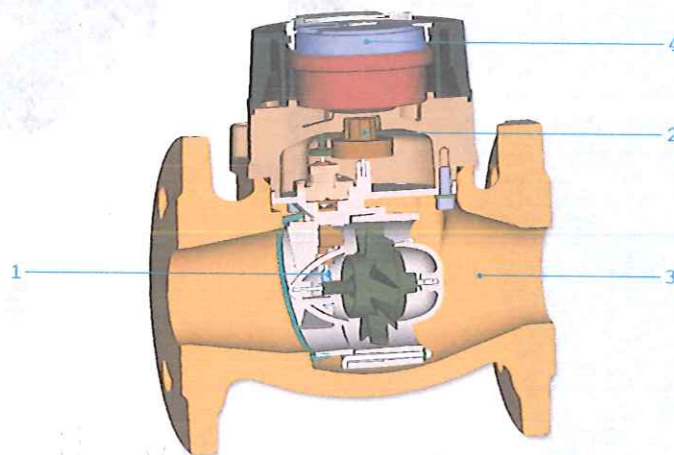
Przepływająca woda sprawia, że śruba obraca się wokół poziomej osi. Specjalny kształt łożyska **1** od strony wlotu i wylotu powoduje powstanie przeciwnych sił równoważących naturalny napór wody na śruba, minimalizując tarcie i chroniąc oś łożyska przed zużyciem.

Ten efekt równowagi hydrodynamicznej został opatentowany w 1985 roku i nadal na tle innych rozwiązań powoduje, że Woltex charakteryzuje się niezwykłą trwałością i odpornością na uderzenia hydrauliczne. Ponadto umożliwia pracę przy bardzo wysokim przepływie i to nie kosztem dokładności pomiaru przy małym. To właśnie umożliwiło uzyskanie europejskiego zatwierdzenia typu na dwa sąsiednie zakresy klasy B.

Rotacja śruby jest przekazywana przez bezpośredni, specjalnie zabezpieczony sprzęg magnetyczny **2** do liczydła.

Żeliwny korpus **3** jest trwale zabezpieczony przed korozją poprzez nałożenie powłoki epoksydowej metodą proszkową.

Hermetyczna obudowa miedziana zamknięta kopertą wykonaną z mineralnego szkła chroni liczydło **4** przed uszkodzeniem jednocześnie umożliwiając jego odczyt w najtrudniejszych warunkach (zalanie wodą, wahania temperatury, próby ingerencji mechanicznej)



### Zdalny odczyt

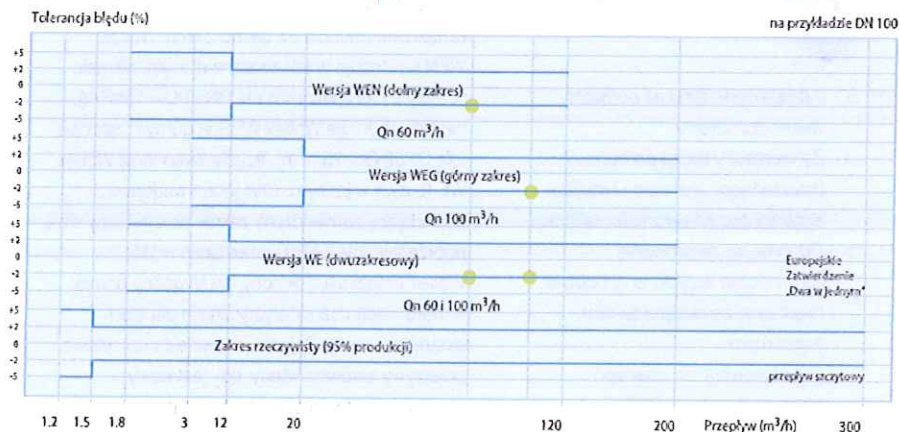
Każdy Woltex jest przystosowany do zamontowania jednego z następujących modułów komunikacyjnych:

- > Cyble Sensor (wyjście impulsowe z kompensacją wstecznego przepływu)
- > Cyble MBUS (komputerowa dwukierunkowa transmisja danych zgodna z PN-EN1434-3)
- > Cyble AnyQuest – nowsza wersja Cyble RF, (radiowa dwukierunkowa transmisja danych zgodna z dyrektywą 1999/5/WE)

> Cyble EverBlu (radiowa transmisja w oparciu o stacjonarny system odczytu danych)

System Cyble jest nową koncepcją transmisji danych, która eliminuje dotychczasowe wady impulsatora kontaktowego. Cyble jest odporny na zalanie wodą (IP68), zewnętrzne pole magnetyczne, ponadto rozpoznaje kierunek przepływu. Jako rozwiązanie elektroniczne cechuje się długą żywotnością i bezawaryjną pracą.

### Podwójne zatwierdzenie typu




> Moduł Cyble AnyQuest zamontowany na wodomierzu Woltex



# Charakterystyka metrologiczna

## Typowe Parametry

Zatwierdzenie europejskie:  F02  
G071

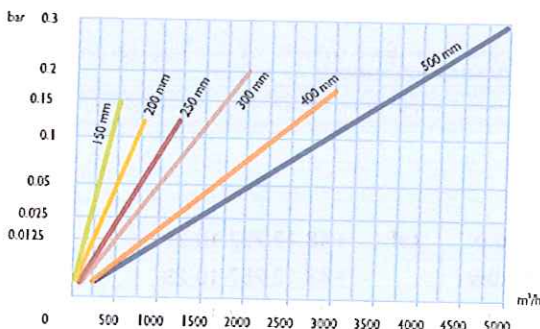
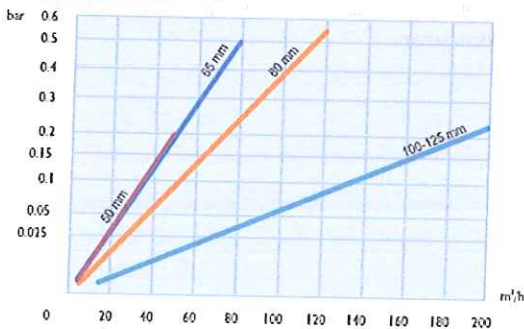
DN	mm	50	65	80	100	125	150	200	250	300	400	500	
Próg rozruchu	m <sup>3</sup> /h	0.19	0.22	0.3	0.38	0.4	1	1.6	3	10	15	20	
Dokładność ± 2% od	m <sup>3</sup> /h	0.4	0.6	1.2	1.5	1.5	3	3.5	5	15	30	40	
Dokładność ± 5% od	m <sup>3</sup> /h	0.35	0.4	0.5	0.9	1.2	1.5	2.5	3.5	12	25	30	
Przepływ szczytowy < 10min	m <sup>3</sup> /h	90	200	250	300	300	700	1 000	1 500	2 500	4 500	7 000	
Przepływ maksymalny ciągły	m <sup>3</sup> /h	50	80	120	200	200	500	800	1 200	2 000	3 000	5 000	
Strata ciśnienia przy Qmax	bar	0.2	0.5	0.55	0.23	0.23	0.15	0.12	0.12	0.2	0.17	0.3	
Maksymalna temperatura	°C	50											
Maksymalne ciśnienie	bar	20											
Działka elementarna	WEN/WEG	L	5									50	50
	WE	L	0.5									5	50
Zakres liczydła	WEN/WEG	m <sup>3</sup>	9999999.9									99999999	99999999
	WE	m <sup>3</sup>	9999999.99									99999999.9	999999999
Wartość impulsu Cyble HF*	WEN/WEG	L	100									1000	1000
	WE	L	10									100	1000

\* Podane wartości dotyczą wodomierzy Woltex WEN/WEG produkowanych od 2007 roku. W celu prawidłowego doboru modułów Cyble do wodomierzy zakupionych wcześniej należy sprawdzić na liczydło wartość impulsowania HF.

Zatwierdzone wartości zgodne z dyrektywą 75/33/EWG i normą PN-ISO 4064

DN	mm	50	65	80	100	125	150	200	250	300	400	500	
Klasa metrologiczna													
B - wszystkie pozycje													
Q <sub>max</sub>	WEN	m <sup>3</sup> /h	30	50	80	120	200	300	500	800	1200	2000	3000
	WEG	m <sup>3</sup> /h	50	80	120	200	-	500	800	1200	2000	3000	5000
	WE	m <sup>3</sup> /h	50	80	120	200	200	500	800	1200	2000	3000	5000
Q <sub>n</sub> przepływ nominalny	WEN	m <sup>3</sup> /h	15	25	40	60	100	150	250	400	600	1000	1500
	WEG	m <sup>3</sup> /h	25	40	60	100	-	250	400	600	1000	1500	2500
	WE	m <sup>3</sup> /h	15 i 25	25 i 40	40 i 60	60 i 100	100	150 i 250	250 i 400	400 i 600	600 i 1000	1000 i 1500	1500 i 2500
Q <sub>t</sub> ± 2%	WEN	m <sup>3</sup> /h	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300
	WEG	m <sup>3</sup> /h	5	8	12	20	-	50	80	120	200	300	500
	WE	m <sup>3</sup> /h	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300
Q <sub>min</sub> ± 5%	WEN	m <sup>3</sup> /h	0.45	0.75	1.2	1.8	3	4.5	7.5	12	18	30	45
	WEG	m <sup>3</sup> /h	0.75	1.2	1.8	3	-	7.5	12	18	30	45	75
	WE	m <sup>3</sup> /h	0.45	0.75	1.2	1.8	3	4.5	7.5	12	18	30	45

## Strata ciśnienia



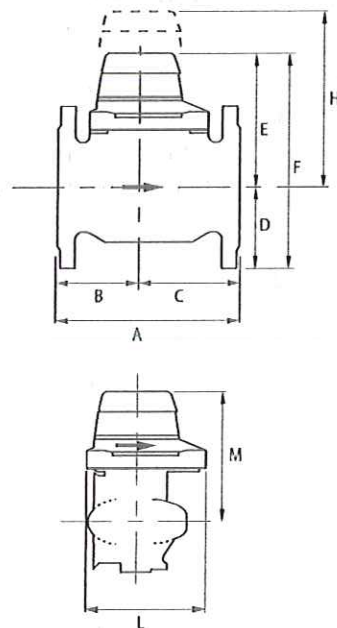
> Woltex DN100



> Woltex DN500 z modulem Cyble EverBlu

## Wymiary

DN	mm	50	65	80	100	125	150	200	250	300	400	500	
Przylącze		kołnierz PN 10/16						kołnierz PN 10 lub 16					
<b>• Wodomierz</b>													
A (długość) PN-ISO 4064	mm	200	200	200	250	250	300	350	450	500	600	800	
DIN	mm	200	200	225	250	-	300	350	-	-	-	-	
ISO long	mm	300	300	350	350	-	500	-	-	-	-	-	
AS (Australia/UK)	mm	311	-	413	-	-	-	-	-	-	-	-	
B	mm	100	100	100	111	111	139	164	214	200	250	350	
C	mm	100	100	100	139	139	161	186	236	300	350	450	
D	mm	82.5	92.5	100	110	110	142.5	171	204	230	290	357.5	
E	mm	160	160	160	169	169	194	220	195	342	342	342	
F	mm	243	253	261	279	294	339	391	399	564	632	689	
G	mm	165	185	200	220	220	285	340	405	460	580	715	
H	mm	262	262	262	309	309	395	420	395	729	729	729	
Waga	kg	11.4	12.6	14.1	19.5	19.5	34	55	75	175	255	390	
<b>• Wkład pomiarowy</b>													
L	mm	123	123	123	166	166	212	332	256	350	350	350	
I (maks. szerokość)	mm	148	148	148	182	182	273	276	276	426	426	426	
M	mm	160	160	160	169	241	194	195	195	342	342	342	
Waga	kg	3	3	3	5.4	5.4	7.8	8.5	8.5	54	54	54	



### Zalecenia instalacyjne

- > Woltex może być montowany w dowolnej pozycji na przykład poziomo lub pionowo. W każdym położeniu zachowuje klasę B według PN-ISO4064 zgodnie z posiadanym zatwierdzeniem typu.
- > Nie jest wymagane specjalne zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami w porównaniu do innych wodomierzy śrubowych stosowanych w Polsce. W przypadku jednak, gdy w wodzie mogą pojawić się stałe cząsteczki, rekomendowany jest montaż filtrów przed wodomierzem.
- > Wodomierze śrubowe są bardziej niż inne konstrukcje narażone na zaburzenia strugi wody (na przykład nie do końca otwarty zawór kulowy), dlatego zalecane jest stosowanie prostownicy strumienia bezpośrednio przed wodomierzem.

### Itron na świecie

Grupa Itron jest światowym liderem w produkcji i sprzedaży urządzeń pomiarowych i rozwiązań technologicznych związanych z gromadzeniem danych oraz systemów wspomagających zarządzanie energią. Współpracujemy z ponad 8 000 instytucji na świecie, które zaufały naszej technologii aby optymalnie wykorzystywać i dostarczać energię oraz wodę.

Wśród naszych produktów znajdują się liczniki energii elektrycznej, gazu, wody oraz energii cieplnej; systemy zbierania danych i komunikacji, w tym systemy automatycznego zdalnego odczytu danych pomiarowych z liczników (systemy AMR) oraz systemy dla zaawansowanych infrastruktur pomiarowych (AMI).

# Itron


Knowledge to Shape Your Future

Itron Polska Sp z o.o.  
30-702 Kraków  
ul. T. Romanowicza 6

www.itron.pl, e-mail: wodaocieplo@itron.pl

tel +48 12 257 10 27  
+48 12 257 10 28  
+48 12 257 10 29  
fax +48 12 257 10 25





# Zintegrowane systemy pomiarowe dla dystrybucji wody i odbioru ścieków



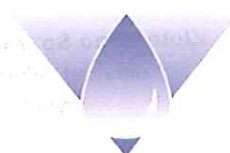
## Cello 8 kanałowy

uniwersalny rejestrator danych  
z wbudowanym modemem SMS/GPRS

- Światowy lider monitoringu - ponad 250 000 już wyprodukowanych rejestratorów
- W pełni zintegrowana transmisja danych GSM/SMS/GPRS
- Dla każdego kanału można niezależnie skonfigurować wejścia cyfrowe i analogowe
- Dwa kanały mogą być skonfigurowane jako wejścia prądowe 4-20 mA o wysokiej rozdzielczości
- Zasilanie pętli prądowej 4-20 mA z baterii rejestratora (konfiguracja fabryczna)
- Zasilanie z baterii wbudowanej przez czas > 5 lat
- Transmisja danych co 15, 30 min, 1 godz. lub wielokrotność
- Alarmy progowe i profilowe
- Przesyłanie dziennego stanu licznika
- Opcja "Dane w Internecie"
- Kompatybilny z GPS Technolog i UK Water Industry Telemetry Standard (WITS)

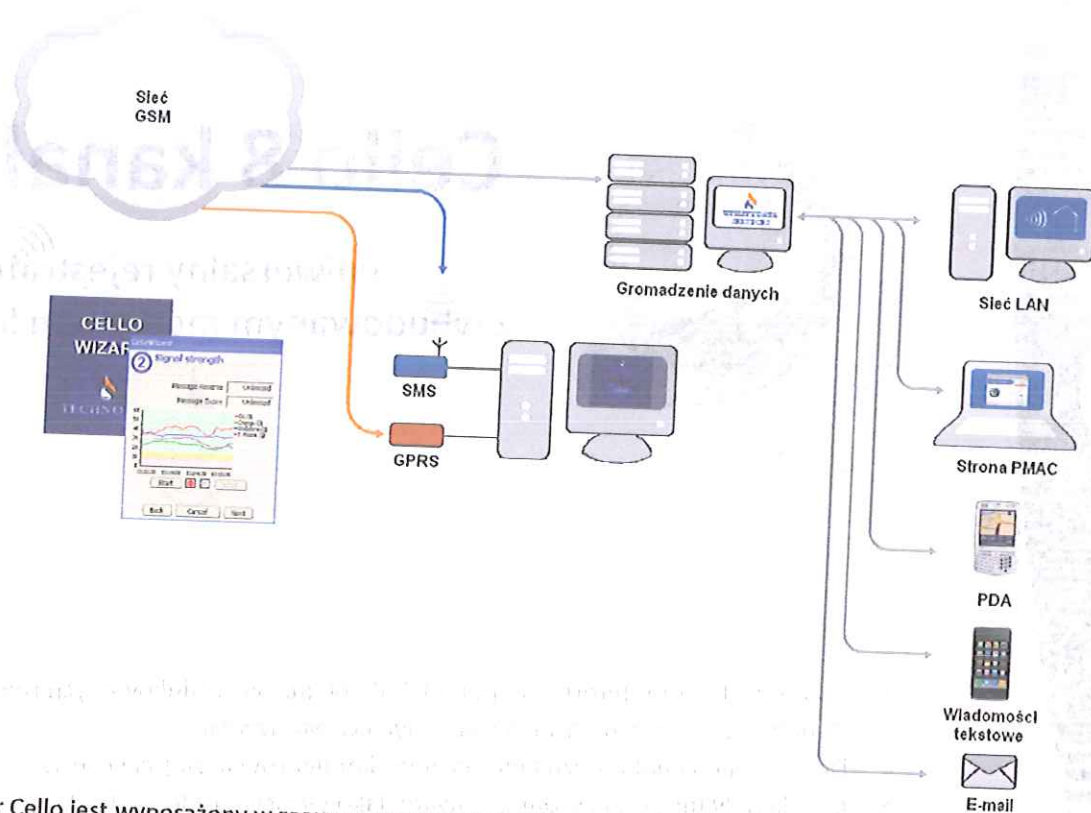
### Zastosowania:

- Monitorowanie obiektów wodociągowych: pompownie wody, przepompownie ścieków, komory pomiarowe z kilkoma przepływomierzami
- Monitorowanie i rejestracja pracy lokalnych ujęć wody
- Rejestracja i monitorowanie punktów sprzedaży wody



Rejestratory Cello są rodziną urządzeń wyposażonych w interfejs GSM, rejestrujących dane w sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej lub elektrycznej. Obecnie na całym świecie zainstalowano ponad 250 000 urządzeń Cello, które stały się już standardem przemysłowym zdalnych sieci telemetrycznych.

Rejestrator Cello jest wyposażony w specjalnie zaprojektowaną antenę zwiększającą poziom odbieranego sygnału GSM w miejscu podziemnej instalacji. Rejestrator Cello może być dołączany do impulsowego wyjścia wodomierzy i przepływomierzy i/lub elementów ciśnieniowych; rejestruje dane w zaprogramowanych przez użytkownika odstępach czasu pomiędzy 1 sekundą a 1 godziną.



Rejestrator Cello jest wyposażony w zaawansowany system alarmowania wykorzystywany do wykrywania i natychmiastowego sygnalizowania nienormalnych warunków pracy. Rejestrator Cello obsługuje alarmy niskich i wysokich poziomów dla każdego kanału. Ponadto profile alarmów mogą być konfigurowane tak, aby dostosowywać się do dziennych profili zarejestrowanych danych. W przypadku wystąpienia alarmu, rejestrator Cello może zostać tak zaprogramowany, aby automatycznie wysyłał dane z większą niż zwykle częstotliwością.

Konfigurowanie rejestratora Cello jest bardzo proste – w tym celu wykorzystuje się kreator instalacji "krok po kroku". W trakcie konfigurowania rejestratora Cello wykonywany jest pomiar jakości (siły) sygnału GSM, co pozwala na wybranie najlepszej, dla danej lokalizacji, sieci GSM.

**Dane wysyłane przez rejestrator Cello mogą być zbierane na kilka sposobów, w tym:**

*Oprogramowanie firmy Technolog zainstalowane na komputerze lokalnym*

Oprogramowanie firmy Technolog jest potężnym narzędziem realizującym graficzne odwzorowanie danych, analizę danych, export danych do różnych formatów, umożliwiającym bezpieczne udostępnianie i przesyłanie danych pomiędzy dwoma serwerami z wykorzystaniem połączenia IP lub dial-up.

*Centrum danych Technolog*

Centrum danych Technolog wykorzystuje bezpośrednie połączenie z operatorami GSM. Dane są bezpiecznie przechowywane, a następnie przekazywane do użytkownika sieci korporacyjnej lub udostępniane za pośrednictwem Internetu.

Alarmy generowane przez rejestrator Cello znajdujący się w danej lokalizacji mogą być przekazane w formie wiadomości SMS lub e-mail do właściwych służb terenowych





## Specyfikacja techniczna

<b>Standardowy, Cello Uniwersalny 8-kanalowy</b>	
Wejścia	<p>Liczba kanałów: 8</p> <p>Typy kanałów: napięciowy, zdarzeniowy, stanowy, licznik, częstotliwość (niezależnie wybierany dla każdego kanału)</p> <p>Zabezpieczenie wejść: przed odwrotną polaryzacją i przepięciem</p> <p>Wejście napięciowe: zakres od 0 V do 2,5 V, dokładność i rozdzielczość napięcia 0,01 V</p> <p>Wejście zdarzeniowe: zwarcie przełącznika lub impulsy logiczne, zostaje zapamiętana data i czasu zdarzenia, rozdzielczość 1 s lub 10 s</p> <p>Wejście stanu: zwarcie przełącznika lub impulsy logiczne, na skutek zmiany stanu zostaje zapamiętana data i czas oraz nowy stan, rozdzielczość 1 s lub 10 s</p> <p>Wejście licznika: zwarcie przełącznika lub impulsy logiczne, max szybkość zmian dla kanałów 1, 4, 5, 6, 7, 8 wynosi 10 /s, max szybkość zmian dla kanałów 2 i 3 wynosi 45 /s (impulsy zliczane w trakcie przedziału czasu i zapisywane w ustalonych odstępach czasu), max 16 000 dla jednego przedziału rejestracji</p> <p>Wejście częstotliwości: zwarcie przełącznika lub impulsy logiczne, max częstotliwość 16 kHz, programowany okres próbkowania od 1 s do 250 s</p>
Wyjścia	<p>2 niezależne wyjścia cyfrowe do sterowania zasilaniem przetwornika i sygnalizacji alarmu (poziomy 0 i 3 V, aktywny poziom niski, impedancja wyjściowa 100 kΩ)</p> <p>1 stałe wyjście typu otwarty kolektor OC (3 V, impedancja wyjściowa 33 kΩ)</p>
<b>Rejestrator Cello 420</b>	
Wejścia	<p>Liczba kanałów: 8</p> <p>Typy kanałów: 2 kanały dedykowane dla pętli prądowej 4-20 mA (wysoka lub niska rozdzielczość), specyfikacja pozostałych 6 kanałów jak dla uniwersalnego rejestratora Cello</p> <p>Dokładność pomiarów: zależnie od dokładności zewnętrznego czujnika dołączonego do pętli prądowej</p> <p>Dokładność rejestratora: lepsza niż <math>\pm 0,1\%</math> w pełnym zakresie</p> <p>Rozdzielczość rejestratora: lepsza niż 0,02% dla wersji z wysoką rozdzielczością lub lepsza niż 0,7% dla wersji z niską rozdzielczością</p>
Wyjścia	2 źródła 12 V do zasilania pętli prądowej 4-20 mA (czujnik zewnętrzny) - dostarczany w opcji
<b>Specyfikacja ogólna - dla obu typów rejestratora</b>	
Modem GSM	<p>Czteropasmowy: 900 MHz / 1800 MHz lub 850 MHz / 1900 MHz</p> <p>Antena zintegrowana</p>
Port szeregowy	<p>Typ: full duplex, transmisji asynchroniczna</p> <p>Szybkość transmisji szeregowej 1200 kbit/s, 2400 kbit/s, 4800 kbit/s, 9600 kbit/s</p>
Pamięć	Rozmiar: 128 kb, alokowana pomiędzy kanałami zależnie od potrzeb (max 64 kb dla jednego kanału), półprzewodnikowa
Zegar	<p>Zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego</p> <p>Maksymalny błąd zegara w ciągu miesiąca 100 s w zakresie temperatur</p> <p>Opcjonalna synchronizacja zegara z siecią GSM</p>
Rodzaj zasilania	<p>Zasilanie z wbudowanej baterii litowej, wymienianej przez użytkownika</p> <p>Wewnętrzne ogniwo rezerwowe podtrzymuje rejestrację i komunikację,</p> <p>Typowa żywotność baterii &gt; 5 lat, zależnie od trybu pracy urządzenia</p>
Rejestracja danych	<p>Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 sekundą a 1 godziną</p> <p>Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub zapis aż do zapelnienia pamięci</p>
Alarmy	<p>Alarmy progowe Wysoki / Niski i alarmy profilowe</p> <p>Opcja aktualizacji danych po wystąpieniu alarmu i częstszej aktualizacji po alarmie</p>
Parametry środowiskowe	<p>Temperatura otoczenia w czasie pracy: <math>-20^{\circ}\text{C}</math> do <math>+50^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Stopień ochrony: IP68</p>
Złącza	Zgodne ze specyfikacją wojskową, kompatybilne z MIL-C-26482
Parametry mechaniczne	<p>Wymiary: 191 mm × 140 mm × 150 mm</p> <p>Waga: 1 kg</p>

**ZŁOTE RUNO®**

Złote Runo Sp. z o. o., ul. Hoża 57/15, 00-681 Warszawa, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m.st. Warszawy XII Wydział Gospodarczy, KRS 0000348491, NIP 701-022-04-22, wysokość kapitału zakładowego: 100 000,00 zł, kapitał opłacony w całości



1. Introduction

The purpose of this document is to provide a comprehensive overview of the project's objectives and scope.

The project aims to develop a robust system that meets the following requirements:

1.1. System Requirements

The system must be able to handle a large volume of data and provide real-time processing capabilities.

1.2. Performance Requirements

The system should maintain high performance and availability throughout its lifecycle.

1.3. Security Requirements

The system must implement strong security measures to protect sensitive data and prevent unauthorized access.

1.4. Scalability Requirements

The system should be designed to scale horizontally to accommodate future growth and increased load.

2. System Architecture

The system architecture is based on a microservices approach, allowing for independent development and deployment of components.

2.1. Data Layer

The data layer consists of a distributed database system that provides high availability and fault tolerance.

2.2. Application Layer

The application layer is composed of several microservices that handle different aspects of the system's functionality.

2.3. Infrastructure Layer

The infrastructure layer provides the underlying hardware and software resources for the system.

2.4. Security Layer

The security layer implements various security protocols and mechanisms to ensure the integrity and confidentiality of the system.

2.5. Monitoring and Logging

The system includes comprehensive monitoring and logging capabilities to facilitate troubleshooting and performance optimization.

2.6. Deployment and Configuration

The system is designed for easy deployment and configuration, supporting various environments and configurations.

2.7. Testing and Quality Assurance

The system undergoes rigorous testing and quality assurance to ensure its reliability and performance.

2.8. Documentation

The system is accompanied by detailed documentation to assist users and developers.



## Cello XO – wielokanałowy rejestrator ciśnienia i przepływu z wbudowanym modemem SMS/GPRS



Rejestrator Cello XO jest wielofunkcyjnym rejestratorem danych wykorzystującym transmisję GSM/SMS/GPRS, z możliwością dołączenia opcjonalnej anteny zewnętrznej oraz dodatkowej baterii zasilającej o dużej pojemności. Dodanie drugiego kanału ciśnieniowego jest bezcenną zaletą pozwalającą na monitorowanie pracy zaworów redukcyjnych (PRV) i podtrzymujących (PSV) ciśnienie. Łączność w sieci GSM jest wykorzystywana do przesyłania zapisanych danych, odczytów z liczników i wiadomości o alarmach bezpośrednio do komputera użytkownika lub do sieci Internet (z wykorzystaniem GPRS). Rejestrator Cello XO charakteryzuje się następującymi kluczowymi funkcjami, wykorzystywanymi w całej rodzinie rejestratorów Cello (w tym długą żywotnością baterii, efektywnym wykorzystaniem komunikacji GSM/SMS/GPRS i wysoką niezawodnością).

- 3 lub 4 wejścia cyfrowe / jeden lub dwa wewnętrzne lub zewnętrzne czujniki ciśnieniowe
- Zasilanie z baterii wbudowanej przez czas do 10 lat
- Konfigurowane przez użytkownika przedziały czasu rejestracji oraz przesyłania danych
- Odporny na wstrząsy, obudowa wodoszczelna (stopień ochrony: IP68)
- Zaawansowane opcje alarmów
- Tryb sprawdzania poziomu sygnału sieci GSM

**ZŁOTE RUNO®**



Złote Runo" Sp. z o.o., ul. Hoża 57/15, 00-681 Warszawa, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m.st. Warszawy XII Wydział Gospodarczy, KRS 0000348491, NIP 701-022-04-22, wysokość kapitału zakładowego: 100 000,00 zł, kapitał opłacony w całości.

## Specyfikacja techniczna:

Wejścia	Do dwóch przetworników ciśnienia 3 kanały przepływu (lub inne cyfrowe dowolnie programowalne) W przypadku pojedynczego przetwornika ciśnienia - 4 kanały przepływu
Czujniki ciśnieniowe	Wewnętrzne lub zewnętrzne
Wejścia ciśnieniowe	Zakres: 0 – 100 m (0 – 10 bar) lub 0 – 200 m (0 – 20 bar) Zakres temperatury pracy w czasie pracy: +1°C do +20°C (woda) Dokładność / rozdzielczość: $\pm 0,5\%$ zakresu Złącze ciśnieniowe: standardowe szybkozłącze (męskie)
Wejścia przepływu	Impulsy zliczane w trakcie przedziału czasu i zapisywane w ustalonych odstępach czasu
Modem GSM	Czteropasmowy: 900 MHz / 1800 MHz lub 850 MHz / 1900 MHz
Antena	Zintegrowana lub zewnętrzna
Port szeregowy	Typ: full duplex, transmisji asynchroniczna Szybkość transmisji szeregowej 1200 kbit/s, 2400 kbit/s, 4800 kbit/s, 9600 kbit/s
Pamięć	Rozmiar: 128kb, alokowana pomiędzy kanałami zależnie od potrzeb (max 64 kb dla jednego kanału) Typ: półprzewodnikowa, nieulotna
Zegar	Zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego Maksymalny błąd zegara w ciągu miesiąca 100 s w zakresie temperatur Opcjonalna synchronizacja zegara z siecią GSM
Rodzaj zasilania	Zasilanie z baterii litowej umieszczonej wewnątrz obudowy Opcjonalny zestaw baterii litowych zewnętrznych o dużej pojemności, wymieniany przez użytkownika Typowa żywotność baterii do 10 lat, zależnie od trybu pracy urządzenia Wewnętrzne ogniwo rezerwowe podtrzymuje rejestrację i komunikację, gdy główna bateria jest rozładowana
Rejestracja danych	Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 sekundą a 1 godziną Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub zapis aż do zapelnienia pamięci
Alarmy	Alarmy konfigurowane niezależnie dla każdego kanału Alarmy progowe Wysoki / Niski i alarmy profilowe Opcja aktualizacji danych po wystąpieniu alarmu i częstszej rejestracji po alarmie
Parametry środowiskowe	Temperatura otoczenia w czasie pracy: -20°C do +50°C Stopień ochrony: IP68 (zanurzenia na głębokość 1 m przez czas dłuższy niż 24 godziny)
Złącza	Zgodne z Mil. Spec. – MIL-C-26482

**ZŁOTE RUNO®**



Złote Runo" Sp. z o.o., ul. Hoża 57/15, 00-681 Warszawa, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m.st. Warszawy XII Wydział Gospodarczy, KRS 0000348491, NIP 701-022-04-22, wysokość kapitału zakładowego: 100 000,00 zł, kapitał opłacony w całości.



# Zintegrowane systemy pomiarowe dla dystrybucji wody i odbioru ścieków



## Cello

**3 kanałowy  
rejestrator ciśnienia i przepływu  
z wbudowanym modemem SMS/GPRS**

- Światowy lider monitoringu - ponad 250 000 już wyprodukowanych rejestratorów
- W pełni zintegrowana transmisja danych GSM/SMS/GPRS
- Obsługa rejestracji "średniej" i "statystycznej"
- Wbudowany przetwornik ciśnienia
- Dwa konfigurowalne wejścia cyfrowe: przepływ lub sabotaż/status
- Zasilanie z baterii wbudowanej przez czas > 5 lat
- Transmisja danych co 15, 30 min, 1 godz. lub wielokrotność
- Alarmy progowe i profilowe
- Przesyłanie dziennego stanu licznika
- Opcja "Dane w Internecie"
- Kompatybilny z GPS Technolog i UK Water Industry Telemetry Standard (WITS)
- Bezpośrednia komunikacja ze sterownikiem zaworu (PRV) - **Regulo**
- Konfigurowanie do zastosowań specjalizowanych, w tym pomiary krokowe i analiza zużycia

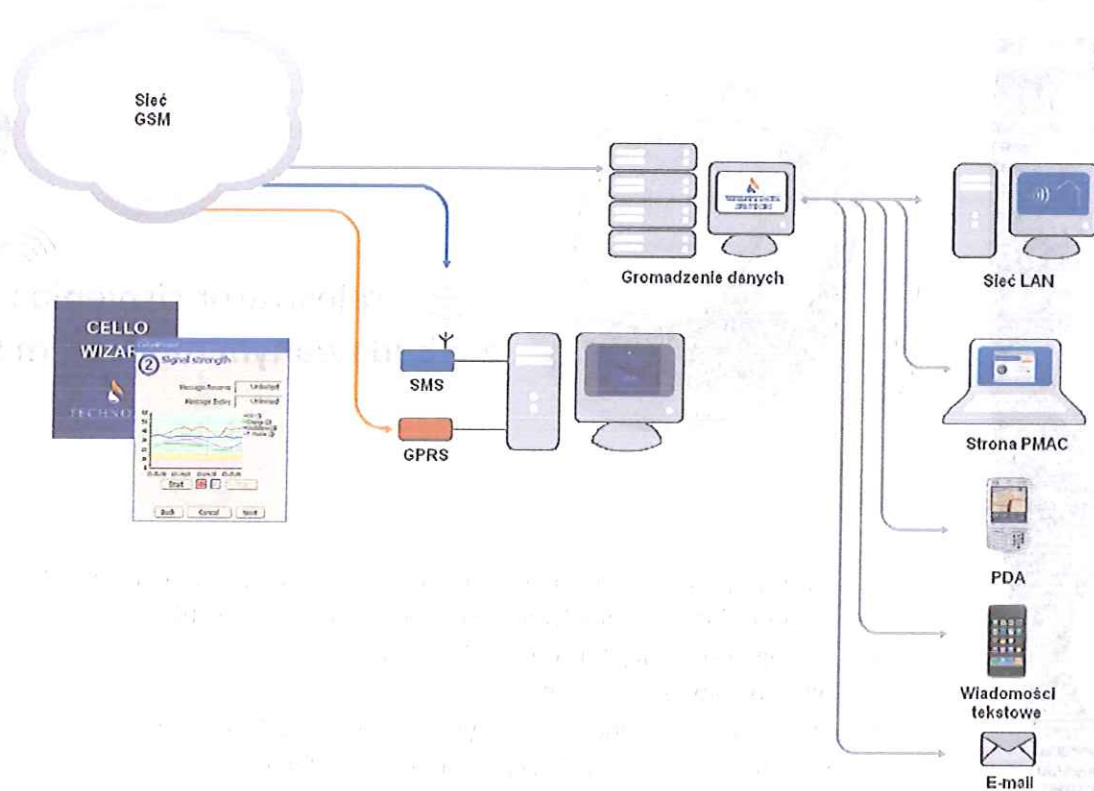
### Zastosowania:

- Monitorowanie strefowego punktu pomiar ciśnienia i dwukierunkowego przepływu
- Monitorowanie i rejestracja pracy lokalnych ujęć wody
- Rejestracja i monitorowanie punktów sprzedaży wody
- Dynamiczne sterowanie zaworem redukującym ciśnienie z „punktu krytycznego” sieci wodociągowej - w trybie bezpośredniej komunikacji ze sterownikiem **Regulo**



Rejestratory Cello są rodziną urządzeń wyposażonych w interfejs GSM, rejestrujących dane w sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej lub elektrycznej. Obecnie na całym świecie zainstalowano ponad 250 000 urządzeń Cello, które stały się już standardem przemysłowym zdalnych sieci telemetrycznych.

Rejestrator Cello jest wyposażony w specjalnie zaprojektowaną antenę zwiększającą poziom odbieranego sygnału GSM w miejscu podziemnej instalacji. Rejestrator Cello może być dołączany do impulsowego wyjścia wodomierzy i przepływomierzy i/lub elementów ciśnieniowych; rejestruje dane w zaprogramowanych przez użytkownika odstępach czasu pomiędzy 1 sekundą a 1 godziną.



Rejestrator Cello jest wyposażony w zaawansowany system alarmowania wykorzystywany do wykrywania i natychmiastowego sygnalizowania nienormalnych warunków pracy. Rejestrator Cello obsługuje alarmy niskich i wysokich poziomów dla każdego kanału. Ponadto profile alarmów mogą być konfigurowane tak, aby dostosowywać się do dziennych profili zarejestrowanych danych. W przypadku wystąpienia alarmu, rejestrator Cello może zostać tak zaprogramowany, aby automatycznie wysyłał dane z większą niż zwykle częstotliwością.

Konfigurowanie rejestratora Cello jest bardzo proste – w tym celu wykorzystuje się kreator instalacji "krok po kroku". W trakcie konfigurowania rejestratora Cello wykonywany jest pomiar jakości (siły) sygnału GSM, co pozwala na wybranie najlepszej, dla danej lokalizacji, sieci GSM.

**Dane wysyłane przez rejestrator Cello mogą być zbierane na kilka sposobów, w tym:**

*Oprogramowanie firmy Technolog zainstalowane na komputerze lokalnym*

Oprogramowanie firmy Technolog jest potężnym narzędziem realizującym graficzne odwzorowanie danych, analizę danych, export danych do różnych formatów, umożliwiającym bezpieczne udostępnianie i przesyłanie danych pomiędzy dwoma serwerami z wykorzystaniem połączenia IP lub dial-up.

*Centrum danych Technolog*

Centrum danych Technolog wykorzystuje bezpośrednie połączenie z operatorami GSM. Dane są bezpiecznie przechowywane, a następnie przekazywane do użytkownika sieci korporacyjnej lub udostępniane za pośrednictwem Internetu.

Alarmy generowane przez rejestrator Cello znajdujący się w danej lokalizacji mogą być przekazane w formie wiadomości SMS lub e-mail do właściwych służb terenowych.





## Specyfikacja techniczna

Wejścia ciśnieniowe (opcja)	Zakres: 0 – 100 m (0 – 10 bar) lub 0 – 200 m (0 – 20 bar) Dokładność / rozdzielczość: $\pm 0,5\%$ Opcjonalna rozdzielczość: $\pm 0,1\%$
Wejścia cyfrowe	Do 2 wejść: impulsy zliczane w trakcie przedziału czasu i zapisywane w ustalonych odstępach czasu Obsługa rejestracji sabotażu / statusu i występujących zdarzeń
Modem GSM	Czteropasmowy: 900 MHz / 1800 MHz lub 850 MHz / 1900 MHz Antena zintegrowana Antena zewnętrzna jako opcja
Transmisja danych	SMS lub GPRS. 15 minut, 30 minut, 1 godzina, 1 dzień, 1 tydzień lub miesięcznie w zaprogramowanym dniu i czasie, natychmiastowe wysyłanie alarmów
Port szeregowy	Typ: full duplex, transmisji asynchroniczna Szybkość transmisji szeregowej 1200 kbit/s, 2400 kbit/s, 4800 kbit/s, 9600 kbit/s
Pamięć	Rozmiar: 128 kb, alokowana pomiędzy kanałami zależnie od potrzeb (max 64 kb dla jednego kanału) Typ: półprzewodnikowa, nieulotna
Zegar	Zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego Maksymalny błąd zegara w ciągu miesiąca 100 s w zakresie temperatur Opcjonalna synchronizacja zegara z siecią GSM
Rodzaj zasilania	Zasilanie z wbudowanej baterii litowej, wymienianej przez użytkownika Wewnętrzne ogniwo rezerwowe podtrzymuje rejestrację i komunikację, gdy główna bateria jest rozładowana Typowa żywotność baterii > 5 lat, zależnie od trybu pracy urządzenia
Rejestracja danych	Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 sekundą a 1 godziną Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub zapis aż do zapelnienia pamięci Obsługa rejestracji "średniej" i "statystycznej" (min, max, średnia, odchylenie standardowe) w przeciągu zdefiniowanego okresu rejestracji
Alarmy	Alarmy progowe Wysoki / Niski i alarmy profilowe konfigurowane niezależnie dla każdego kanału, natychmiastowe wysyłanie alarmów Opcja aktualizacji danych po wystąpieniu alarmu i wielokrotnej, częstszej aktualizacji danych po alarmie
Parametry środowiskowe	Temperatura otoczenia w czasie pracy: $-20^{\circ}\text{C}$ do $+50^{\circ}\text{C}$ Stopień ochrony: IP68
Parametry mechaniczne	Wymiary: 191 mm $\times$ 140 mm $\times$ 150 mm Waga: 1 kg



Section 1: Introduction

The purpose of this document is to provide a comprehensive overview of the project's objectives and scope.

The project aims to develop a robust system that can handle complex data processing tasks efficiently.

The system will be designed to be scalable and flexible, allowing for future enhancements and integrations.

The following sections will detail the project's goals, requirements, and implementation strategy.

The project is divided into several phases, each with specific deliverables and milestones.

The first phase involves the initial planning and requirements gathering, which will set the foundation for the entire project.

The second phase focuses on the design and development of the core system components.

The third phase is dedicated to testing and validation, ensuring that the system meets all requirements.

The final phase involves deployment and ongoing support, ensuring the system remains stable and secure.

The project team is committed to transparency and regular communication throughout the process.

We will provide regular status reports and updates to all stakeholders involved in the project.

The project's success is dependent on the collaboration and input of all team members and stakeholders.

We are confident that the project will be completed on time and within budget, delivering a high-quality solution.

The project manager will be the primary point of contact for any inquiries or concerns.

We appreciate your interest in the project and look forward to working with you.

The project team consists of experienced professionals with a proven track record in software development.

Our team has the expertise and resources to tackle the challenges of this project.

We are excited to see the project through to completion and the successful launch of the new system.



# Zintegrowane systemy pomiarowe dla dystrybucji wody i odbioru ścieków



## Regulo

**Elektroniczny sterownik zaworu redukującego ciśnienie (PRV) z wbudowanym rejestratorem i modemem SMS/GPRS**

- W pełni zintegrowana transmisja danych GSM/SMS/GPRS
- Zbudowany w oparciu o wiedzę i doświadczenia firmy Technolog na temat Zaawansowanej Regulacji Ciśnień
- Dostępne metody regulacji: na podstawie bieżącego przepływu, wg. harmonogramu czasowego, na podstawie ciśnienia w punkcie krytycznym lub zaawansowana regulacja "samoucząca"
- 1 lub 2 przetworniki ciśnienia - do pomiaru ciśnienia przed i za zaworem
- Prosty i łatwy w instalacji
- Zdalna transmisja danych w ustalonych odstępach czasu
- Zdalna konfiguracja rejestracji i parametrów regulacji ciśnienia
- Regulacja "niehydrauliczna" bez konieczności stosowania filtrów, nie zamarzający układ sterowania
- Opcja "Dane w Internecie"
- Zasilanie z baterii wbudowanej lub opcjonalnie z baterii zewnętrznej
- Alarmy progowe i profilowe
- Wewnętrzna diagnostyka regulacji zaworu PRV

### Zastosowania:

- Monitorowanie zaworu redukcyjnego i dynamiczne sterowanie ciśnieniem w strefie sieci wodociągowej
- Obniżenie i stabilizacja ciśnień oraz zmniejszenie awaryjności sieci wodociągowej





Urządzenie Regulo jest zaawansowanym regulatorem ciśnienia. Steruje ciśnieniem wyjściowym z zaworu regulującego ciśnienie (PRV) zgodnie z przyjętą metodą regulacji. Urządzenie Regulo wykorzystuje technologię GSM sprawdzoną w rejestratorach Cello, która umożliwia zdalną transmisję danych i konfigurację parametrów regulacji.

Urządzenie Regulo moduluje wyjściowe ciśnienie zaworu PRV. Steruje zaworem PRV według jednego z czterech sposobów:

- **Sterowanie czasowe:** ciśnienie wyjściowe z zaworu PRV jest regulowane zgodnie z ustawionym dziennym lub tygodniowym profilem czasowym
- **Sterowanie na podstawie przepływu:** ciśnienie wyjściowe z zaworu PRV jest modulowane według zapotrzebowania na wodę w strefie sieci wodociągowej. Dane o przepływie są pobierane z przepływomierza zamontowanego przed zaworem
- **Pętla zamknięta:** ciśnienie wyjściowe z zaworu PRV jest regulowane zgodnie z aktualnymi informacjami transmitowanymi poprzez GSM przez rejestrator Cello z punktu krytycznego sieci wodociągowej
- **Regulacja "samoucząca":** wartość ciśnienia przekazywana przez rejestrator Cello z punktu krytycznego jest wykorzystywana do automatycznego generowania profilu regulacji. W przypadku, gdy wartość ciśnienia w punkcie krytycznym wypada poza dopuszczalnymi granicami, wiadomość alarmowa z rejestratora Cello jest wykorzystywana do skorygowania wartości ciśnienia wylotowego zaworu PRV

Urządzenia Regulo wykorzystują metody regulacji opatentowane przez firmę Technolog.

W przypadku utraty możliwości sterowania ciśnieniem - zawór PRV powraca do bezpiecznej wartości ciśnienia wyjściowego, ustawionej wcześniej za pomocą zaworu pilotowego.

Regulo są wyposażone w zaawansowany system alarmowania wykorzystywany do wykrywania i natychmiastowego sygnalizowania nienormalnych warunków pracy. Urządzenia Regulo rejestrują parametry wewnętrznych podzespołów (zaworów, baterii itp.) i są w stanie przesłać alarm - jeżeli którykolwiek z tych parametrów jest poza granicami normalnego zakresu wartości. Urządzenia Regulo obsługują także tradycyjne alarmy, takie jak: wysoki przepływ, niskie ciśnienie itd.

Parametry regulacji oraz rejestracji danych można bardzo łatwo ustawiać z użyciem oprogramowania konfiguracyjnego uruchamianego na PC lub PDA.

**Dane wysyłane przez urządzenie Regulo mogą być zbierane na kilka sposobów, w tym:**

*Oprogramowanie firmy Technolog zainstalowane na komputerze lokalnym*

Oprogramowanie firmy Technolog jest potężnym narzędziem realizującym graficzne odwzorowanie danych, analizę danych, export danych do różnych formatów, umożliwiającym bezpieczne udostępnianie i przesyłanie danych pomiędzy dwoma serwerami z wykorzystaniem połączenia IP lub dial-up.

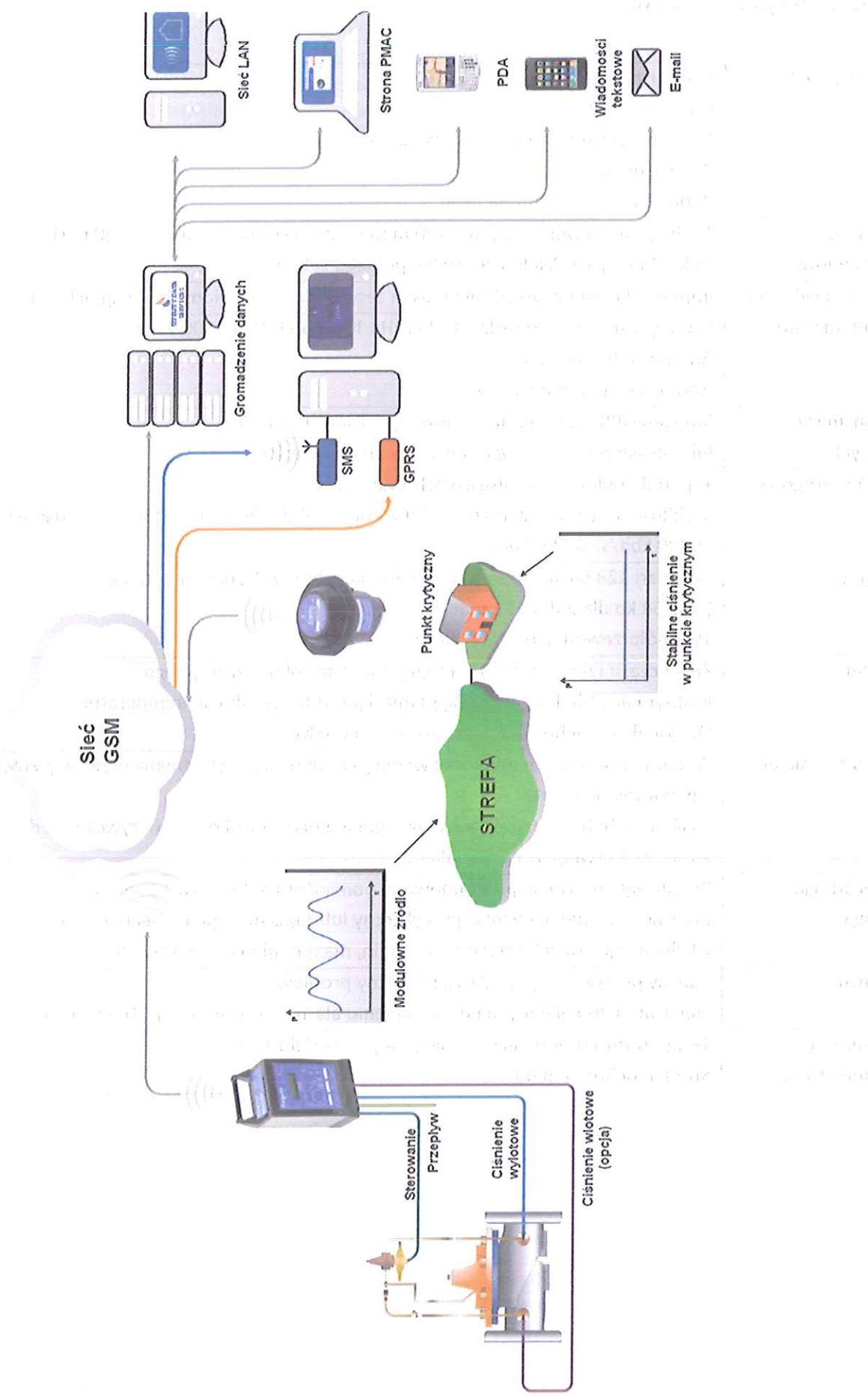
*Centrum danych Technolog*

Centrum danych Technolog wykorzystuje bezpośrednie połączenie z operatorami GSM. Dane są bezpiecznie przechowywane, a następnie przekazywane do użytkownika sieci korporacyjnej lub udostępniane za pośrednictwem Internetu.

Alarmy generowane przez rejestrator Cello znajdujący się w danej lokalizacji mogą być przekazane w formie wiadomości SMS lub e-mail do właściwych służb terenowych







Wykres przedstawia schemat systemu nadzoru zdalnego sterowania pompą wodną za pomocą sieci GSM. System umożliwia monitorowanie parametrów pracy pompy (sterowanie, przepływ, ciśnienie wlotowe i wylotowe) oraz wyznaczenie punktu krytycznego, w którym ciśnienie jest stabilne. Dane są przesyłane do serwera, który umożliwia dostęp do informacji przez sieć LAN, PDA, wiadomości tekstowe i e-mail.

## Specyfikacja techniczna

Tryby pracy	Stale ciśnienie Profil czasowy Modulacja ciśnienia na podstawie przepływu Pętla zamknięta Pętla zamknięta, "samoucząca"
Wejścia ciśnieniowe	1 lub 2, zakres wejściowy: 0 – 100 m (0 – 10 bar) lub 0 – 200 m (0 – 20 bar) Dokładność / rozdzielczość: $\pm 0,5\%$ pełnego zakresu
Wejścia cyfrowe	Impulsy zliczane w przedziale czasu i zapisywane w ustalonych odstępach czasu
Modem GSM	Czteropasmowy: 900 MHz / 1800 MHz lub 850 MHz / 1900 MHz Antena zintegrowana Antena zewnętrzna jako opcja
Transmisja danych	SMS lub GPRS, 30 minut, 1 godzina, 1 dzień, 1 tydzień lub miesięcznie w zaprogramowanym dniu i czasie
Port szeregowy	Typ: full duplex, transmisji asynchroniczna Szybkość transmisji szeregowej 1200 kbit/s, 2400 kbit/s, 4800 kbit/s, 9600 kbit/s, 19200 kbit/s, 38400 kbit/s
Pamięć	Rozmiar: 128 kb, alokowana pomiędzy kanałami zależnie od potrzeb (max 64 kb dla jednego kanału) Typ: półprzewodnikowa, nieulotna
Zegar	Zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego Maksymalny błąd zegara w ciągu miesiąca 100 s w zakresie temperatur Opcjonalna synchronizacja zegara z siecią GSM
Rodzaj zasilania	Zasilanie z baterii umieszczonej wewnątrz obudowy, wymieniana przez użytkownika - żywotność do 2 lat Zasilanie z baterii zewnętrznej, wymieniana przez użytkownika - żywotność do 6 lat Zasilanie z zewnętrznego źródła 4,5 V – 14 V
Rejestracja danych	Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 sekundą a 1 godziną Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub zapis do zapelnienia pamięci Obsługa rejestracji "statystycznej" (min, max) ciśnienia wylotowego
Alarmy	Alarmy progowe Wysoki / Niski i alarmy profilowe Opcja aktualizacji danych po wystąpieniu alarmu i częstszej rejestracji po alarmie
Parametry środowiskowe	Temperatura otoczenia w czasie pracy: $-20^{\circ}\text{C}$ do $+50^{\circ}\text{C}$ Stopień ochrony: IP68







## HYDRAULICZNE ZAWORY REGULACYJNE *Raphael*

### NOWA JAKOŚĆ STEROWANIA SIECIĄ WODOCIĄGOWĄ OSZCZĘDNA, BEZPIECZNA I KOMFORTOWA DYSTRYBUCJA WODY

Od 1991 roku firma **ZŁOTE RUNO Spółka z o. o.** wdraża najnowsze technologie służące Państwu do nowoczesnej eksploatacji i zarządzania siecią wodociągową.

Dotychczas przyczyniliśmy się do znacznego obniżenia strat i ekonomizacji systemu dystrybucji wody dostarczając Państwu urządzenia do lokalizacji armatury i podziemnych instalacji, urządzenia do lokalizacji wycieków i monitorowania sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.

Jesteśmy przekonani, że zastosowanie przez Naszych Klientów nowoczesnych **HYDRAULICZNYCH ZAWORÓW REGULACYJNYCH – Raphael** przyniesie dodatkowe oszczędności w postaci zmniejszenia ilości awarii rurociągów, zmniejszenia strat wody, optymalizacji ciśnień i przepływów w sieciach wodociągowych oraz skutecznego sterowania hydrauliką sieci i obiektów wodociągowych.

Duży zakres funkcji **HYDRAULICZNYCH ZAWORÓW REGULACYJNYCH – Raphael** pozwoli Państwu uniknąć uderzeń hydraulicznych, obniżyć i ustabilizować ciśnienia, ochraniać pompy i inne urządzenia, kontrolować napełnianie zbiorników i utrzymywać wymagane ciśnienia w sieci bez względu na rozbiory wody.

Zawory hydrauliczne nie wymagają dodatkowego zasilania – działają samodzielnie wykorzystując ciśnienie w sieci wodociągowej do realizacji różnorodnych funkcji.

#### Proponujemy Państwu jednocześnie aż trzy typoszeregi zaworów:

**RAF** – zawory membranowe - proste, tanie, niezawodne – doskonała, wzmocniona nylonem membrana jest jedyną ruchomą częścią zaworu - dzięki temu zawór ten w niektórych zastosowaniach może służyć również do ścieków i jest praktycznie bezawaryjny.

**RAY** – zawory dwukomorowe – o znanym Państwu standardzie i dużej dokładności pracy przy niskich przepływach - lecz bez sprężyny bo wiemy, że mniejsza ilość podzespołów gwarantuje mniejszą awaryjność zaworów.

**G** – zawory tłokowe – najwyższa jakość i trwałość, te zawory pracują bezawaryjnie w ekstremalnych warunkach przez ponad 25 lat ! Zawory te są używane tam gdzie pewność bezawaryjnego działania i dokładność sterowania są priorytetem.

**Wybór należy do Państwa, a nasi pracownicy – opiekujący się Państwa firmą – pomogą dokonać właściwego wyboru wyposażenia i uruchomią zawór.**

Zapraszamy do współpracy i do zapoznania się z naszą pełną ofertą na stronie:

[www.zloteruno.pl](http://www.zloteruno.pl)



# ZESTAWIENIE TYPÓW, MODELI I FUNKCJI HYDRAULICZNYCH ZAWORÓW REGULACYJNYCH RAPHAEL



GLÓWNE CECHY	TYP	RAF	RAY	G
Budowa		Zawory membranowe	Zawory dwukomorowe z siłownikiem membranowym	Zawory tłokowe
Właściwości		Proste konstrukcyjnie, skuteczne, tanie, trwałe	Ponadstandardowa jakość, prosta budowa, bez sprężyny i innych zbędnych elementów, bardzo długa żywotność	Najwyższe wymagania, ekstremalne warunki pracy, wyjątkowo długa żywotność
Wskaźnik: cena/cechy użytkowe		Bardzo dobry	Doskonały	Doskonały przy ekstremalnych wymaganiach technicznych i środowiskowych
Zastosowanie do ścieków		Model 88SW	Nie	Nie
Materiał korpusu		Zeliwo sferoidalne GGG40	Zeliwo sferoidalne GGG40	Zeliwo sferoidalne GGG40
Zakres ciśnienia		do 16 bar	do 16 bar	do 64 bar
Dostępne średnice (mm)		40-300	40-250	50-800
<b>MODEL</b>				
<b>FUNKCJE ZAWORÓW</b>				
Poziom wody (zbiorniki, baseny)	Kontrola poziomu zbiornika (basenu) za pomocą pływającego pilota lub elektrycznego włącznika napełnienia Zawór kontrolujący napełnienie zbiornika (basenu) na podstawie kontroli wysokości słupa wody	RAF 10, 13, 1031 RAF 40 lub 43	RAY 10, 13, 1031 RAY 40 lub 43	G 10, 13, 1031 G 40 lub 43
Zabezpieczenie i kontrola pomp	Kontrola rozruchu i zatrzymania pompy, ochrona rurociągów	RAF 20	RAY 20	G 20
Zamknięcie/otwarcie przepływu	Zawór odcinający, zdalnie sterowany elektrycznie lub pneumatycznie	RAF 31 lub 33	RAY 31 lub 33	G 31 lub 33
Redukcja ciśnienia (PRV)	Zawór redukujący i regulujący ciśnienie wyjściowe Zawór redukujący ciśnienie wyjściowe i utrzymujący ciśnienie wejściowe	RAF 60 RAF 68/682/683B	RAY 60 RAY 68/682/683B	G 60 G 68/682/683B
Utrzymanie ciśnienia (PSV)	Zawór utrzymujący ciśnienie wejściowe	RAF 80/82/83B	RAF 80/82/83B	RAF 80/82/83B
Bezpieczeństwo	Zawór utrzymujący stały przepływ	RAF 70/73	RAY 70/73	G 70/73
	Szybki zawór upustowy zabezpieczający przed nadmiernym ciśnieniem, częściowo likwidujący uderzenia hydrauliczne	RAF 80Q	RAY 80Q	G 80Q
	Zawór zapobiegający uderzeniom hydraulicznym (SW - dla przepompowni ścieków) Zawór przeciawaryjny, w chwili powstania awarii zamyka się i może być otwarty tylko ręcznie.	RAF 88/88SW RAF 90	RAY 88 RAY 90	G 88 G 90
				Sterownik elektroniczny (opcja) Ecował, Modulo, Regulo,

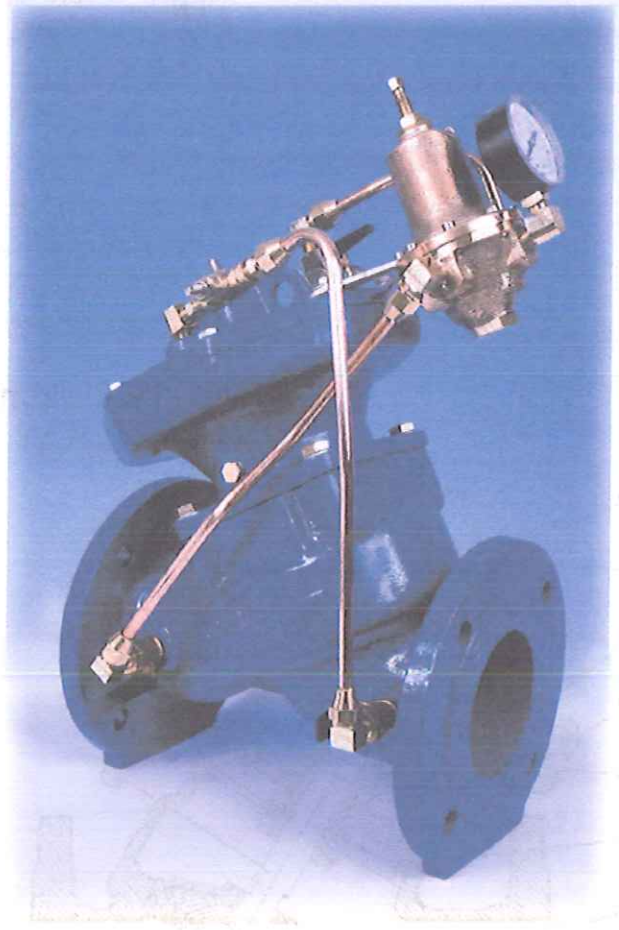


ZŁOTE RUNO



## RAY – Zawory hydrauliczne odcinająco-regulacyjne z siłownikiem membranowym

- Typ RAY – hydrauliczny, dwukomorowy zawór regulacyjny z siłownikiem membranowym
- "Bezsprężynowy" siłownik zapewnia równomierny nacisk membranę i długą żywotność
- Zawiera V-port - uniwersalne dławienia wejścia
- Części wewnętrzne wykonane z trwałych materiałów, stali nierdzewnej i brązu.
- Odporny na kawitację przy dużych przepływach
- Zawór zawiera minimalną ilość ruchomych części i praktycznie nie wymaga konserwacji
- Dodatkową odporność na korozję zapewniają wysokiej jakości powłoki o dużej gładkości (typu szklista)



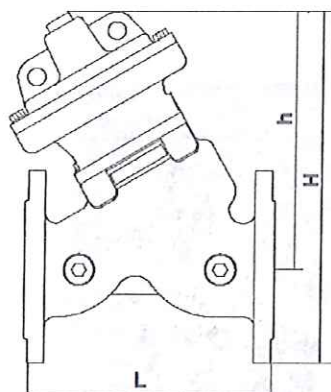
Dwukomorowy, hydrauliczny zawór odcinająco-regulacyjny typu RAY jest optymalnym ekonomicznie i bardzo efektywnym urządzeniem do automatyzacji przemysłowych, komunalnych i rolniczych systemów dystrybucji wody, które wymagają kontroli parametrów hydraulicznych w różnych warunkach pracy.

Zawór ten jest uruchamiany i sterowany ciśnieniem wody w rurze i nie wymaga zewnętrznego źródła energii. Zawór jest w pełni niezależną jednostką i może być instalowany w dowolnym miejscu rurociągu, jeżeli jest spełniony warunek minimalnego ciśnienia cieczy. Dodatkowo zawór ten może być sterowany elektronicznymi regulatorami i sterownikami takimi jak: **Regulo, Modulo lub Automat** - firmy Technolog Ltd. (opcjonalnie – innymi).

Rozmiary:	DN40 – DN250
Ciśnienie gamoni:	PN16
Temperatura robocza:	-29 °C – 80 °C
Kolnierz:	DIN/BS/ANSI

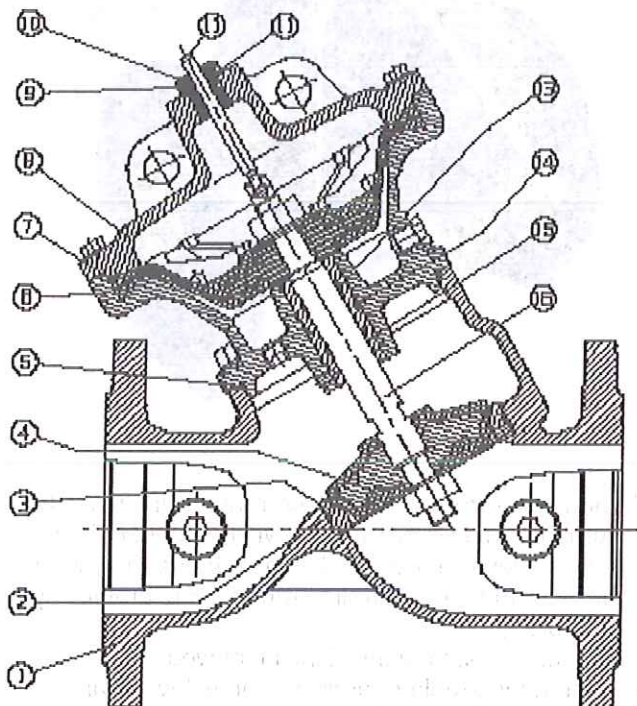
# RAY – Dwukomorowy Zawór Regulacyjny

## Wymiary



DN	DN (mm)	L	H	h	Połączenie	Waga (kg)
1.5"	40	250	260	223	kołnierzowe	10
2"	50	203	298	223	kołnierzowe	10
2.5"	65	254	350	258	kołnierzowe	22
3"	80	254	350	258	kołnierzowe	22
4"	100	305	380	278	kołnierzowe	33
6"	150	406	470	350	kołnierzowe	71
8"	200	521	650	490	kołnierzowe	122
10"	250	635	780	580	kołnierzowe	212

## Podstawowe elementy zaworu typu RAY



Nr	Nazwa	DN80-100
1	Korpus	Żeliwo GG25
2	Siodło	Stal nierdzewna
3	O-ring	NBR
4	Korek dławiący	Żeliwo ogumowane
5	O-ring	NBR
6	Pokrywa	Żeliwo GG25
7	Membrana	NBR wzmocnione
8	Pokrywa	Żeliwo GG25
9	Nakrętka	Stal nierdzewna
10	Tuleja prowadząca	Brąz
11	O-ring	NBR
12	Indykator (wskaźnik)	Stal nierdzewna
13	O-ring	NBR
14	O-ring	NBR
15	Tuleja	Brąz
16	Trzon	Stal nierdzewna

Powłoki antykorozyjne: powłoki epoksydowe, emalia szkłopodobna, Rislant<sup>®</sup>

## Rekomendowane warunki pracy

DN	DN (mm)	Kv	Objętość komory sterującej (litry)
2"	50	60	0.17
3"	80	140	0.4
4"	100	200	0.7
6"	150	570	3.3
8"	200	840	4.7
10"	250	1500	7.7

$$Q = Kve\Delta P/RD$$

$$\Delta P = P_{wej.} - P_{wyj.} \quad (\text{w kg/cm}^2)$$

Q - przepływ w m<sup>3</sup>/godz.

Kv - współczynnik przepływu (w m<sup>3</sup>/godz.)

RD - gęstość, dla wody = 1

ZŁOTE RUNO<sup>®</sup>



Raphael  
VALVES INDUSTRIES



## Model nr. 60 - Zawór redukujący ciśnienie i regulujący ciśnienie wyjściowe

Zawory RAF, RAY i G model: 60, 62 i 63B - to zawory hydrauliczne mające na celu zmniejszenie ciśnienia w rurociągu.

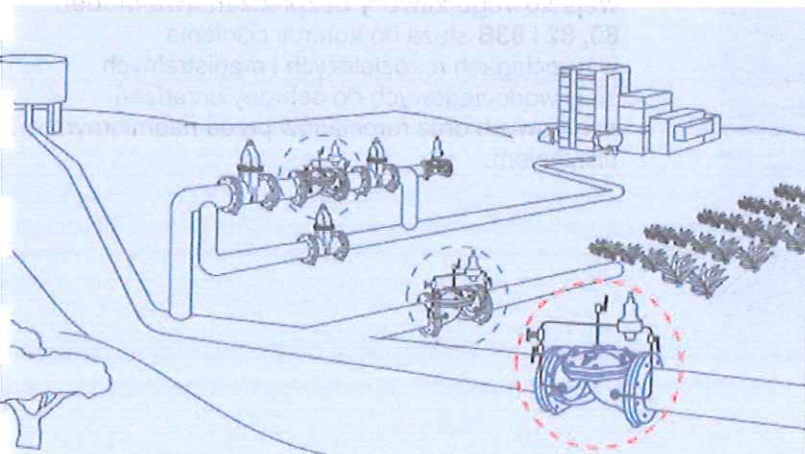
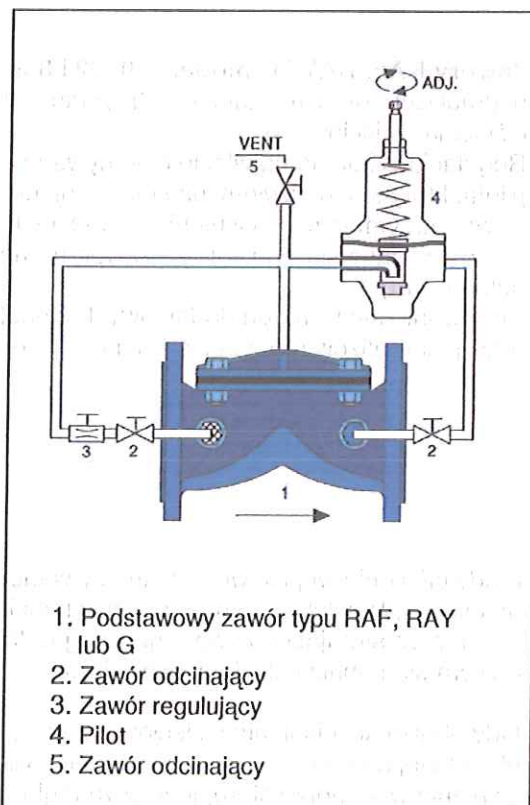
Regulacja ciśnienia na wyjściu jest wykonywana za pomocą automatycznego, samodzielnego pilota sterującego, który jest ustawiany na wymagane, stałe ciśnienie (typ zaworu uzależniony jest od typu pilota). Zawór utrzymuje stałe ciśnienie wyjściowe przy różnym ciśnieniu wejściowym.

Sterowanie nie wymaga dodatkowych źródeł zasilania, gdyż jest realizowane przez ciśnienie z rurociągu.

Wraz ze spadkiem ciśnienia na wyjściu, poniżej wartości ustawionej przez sprężynę pilota (4), pilot otwiera się zmniejszając ciśnienie nad membraną lub tłokiem zaworu głównego. Główny zawór otwiera się, zwiększając ciśnienie wyjściowe.

Kiedy ciśnienie wyjściowe zwiększy się ponad wartość ustawioną przez sprężynę pilota (4), powoduje to zamykanie pilota, co prowadzi do wzrostu ciśnienia w komorze sterującej zaworu głównego. Wówczas główny zawór zamyka się, zmniejszając ciśnienie wyjściowe.

**Opcja:** Zawory te mogą współpracować z bateryjnie zasilanymi, elektronicznymi sterownikami ciśnienia: **Regulo, Modulo i Automat**. Przy pomocy urządzenia wspomagającego **bias-chamber** jest wówczas sterowany pilot zaworu, a ciśnienie wyjściowe jest zmienne, bo regulowane jest dynamicznie w zależności od zapotrzebowania na wodę lub według zadanego profilu czasowego. Takie rozwiązanie jest najbardziej uzasadnione ekonomicznie, gdyż znacznie ogranicza straty wody, a w punktach krytycznych sieci - odbiorcy mają zapewnione stałe ciśnienie.



Zawory redukcyjne typu 60, 62 i 63B są używane do kontroli ciśnienia w miejskich i przemysłowych rurociągach rozdzielczych i magistralnych (woda zimna).

## Model nr. 80 - Zawór regulujący ciśnienie wejściowe, zawór bezpieczeństwa

**Zawory RAF, RAY i G model: 80, 82 i 83B** - to zawory hydrauliczne przeznaczone do utrzymania stałego ciśnienia wejściowego.

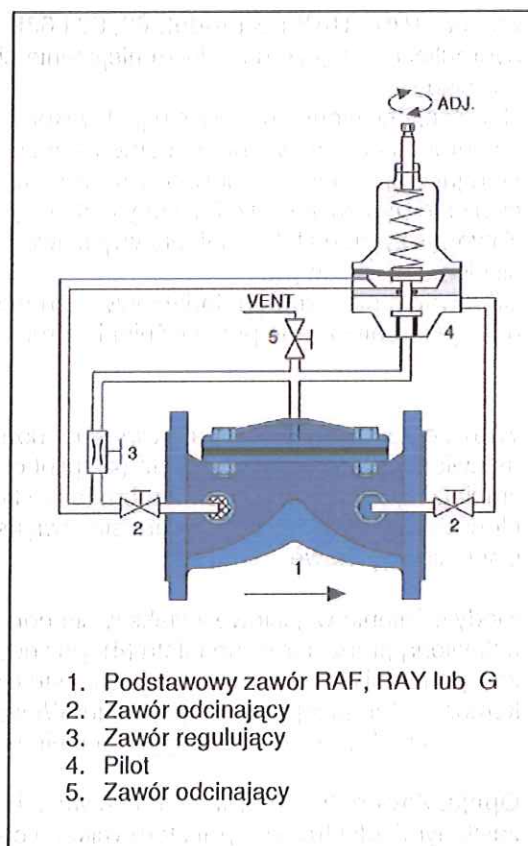
Regulacja ciśnienia na wlocie dokonywana jest poprzez pilota, który jest ustawiony na stałe ciśnienie.

Zawór utrzymuje stałe ciśnienie na wlocie, bez względu na zmieniające się ciśnienie za zaworem (na rurociągu odbiorczym).

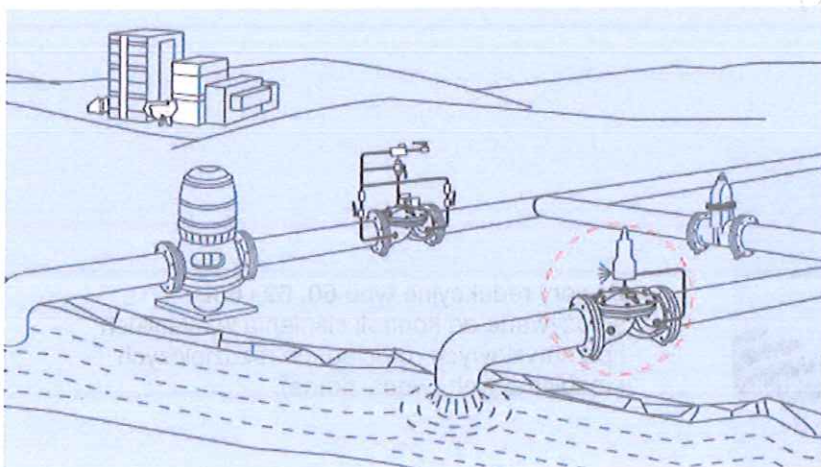
Sterowanie nie wymaga dodatkowych źródeł energii, gdyż jest realizowane przez ciśnienie z rurociągu.

Kiedy ciśnienie wejściowe przekroczy wartość ustaloną na pilocie (4), pilot zaczyna pracować i obniża ciśnienie w komorze sterującej zaworu głównego. Zawór główny otwiera się i obniża ciśnienie wejściowe.

Gdy obniża się ciśnienie wejściowe poniżej wartości określonej na pilocie (4), pilot powoduje zwiększenie ciśnienia w komorze sterującej zaworu głównego. Zawór główny zamyka się, zwiększając ciśnienie wlotowe.



**Zawory do regulacji ciśnienia wejściowego/zawory bezpieczeństwa model: 80, 82 i 83B** służą do kontroli ciśnienia w rurociągach rozdzielczych i magistralnych sieci wodociągowych do ochrony urządzeń pompowych oraz rurociągów przed nadmiernym ciśnieniem.





## Model nr. 10, 13 i 1031 - Zawory kontroli poziomu (zawory zbiornika) z pływającym pilotem

**Zawory RAF, RAY i G model: 10** - zawór hydrauliczny przeznaczony jest do utrzymania określonego poziomu w zbiorniku wody. Zawór pozostaje otwarty do czasu, gdy poziom wody w zbiorniku pozostaje poniżej określonej wartości.

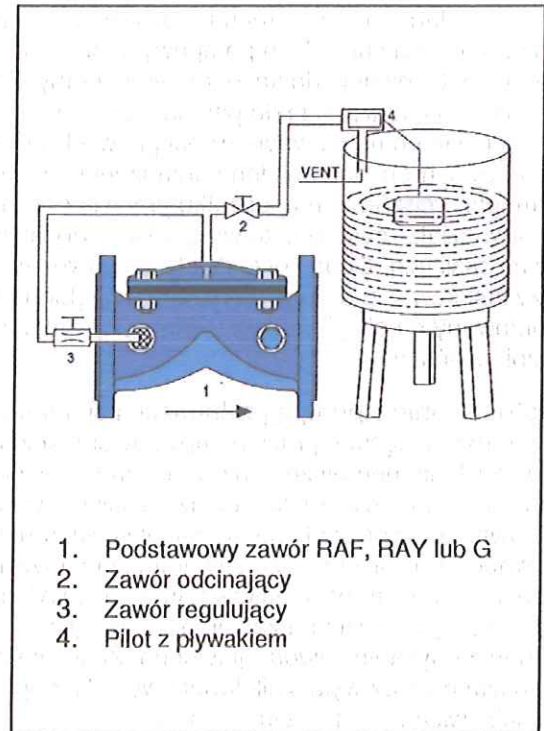
Gdy poziom wody zbliża się do określonej wartości, zawór zamyka się.

### Opcje:

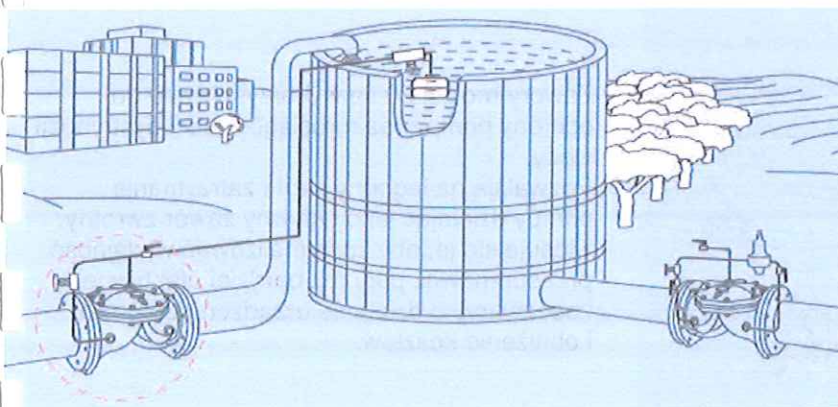
Zawór może być sterowany dwupoziomowym pilotem „pływającym” (model nr. 13), albo elektromagnetycznym zaworem sterującym z elektrycznym włącznikiem pływakowym (model nr. 1031).

Na wyższych poziomach w zbiorniku, do określonej wartości, pilot (4) jest uruchamiany, co prowadzi do zwiększenia ciśnienia w komorze sterującej zaworu głównego (1) i zamyka zawór główny.

Po obniżeniu poziomu wody w zbiorniku poniżej wartości zadanej, pilot (4) obniża ciśnienie w komorze sterującej zaworu głównego (1) i główny zawór otwiera się.



1. Podstawowy zawór RAF, RAY lub G
2. Zawór odcinający
3. Zawór regulujący
4. Pilot z pływakiem



Zawory model 10, 13 i 1031 są używane do kontroli poziomu wody w zbiornikach wodnych, basenach ppoż. itp.

## Model nr. 20 - Zawór zabezpieczający i kontrolujący pompy

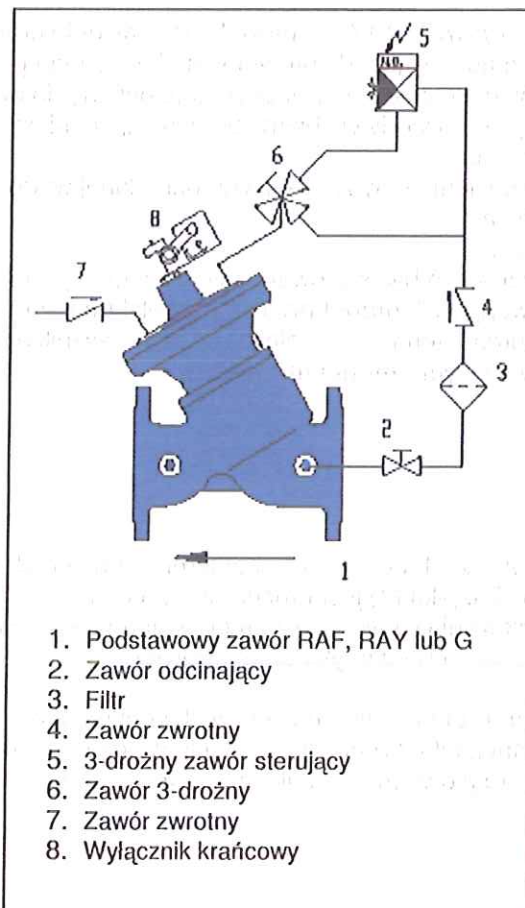
Zawór RAF, RAY i G model: 20 służy do regulacji poziomu ciśnienia, łagodnego rozruchu i zatrzymania pompy oraz do ochrony urządzeń pompowych oraz rurociągów. Ma on zastosowanie do każdego typu pompy. Zawór jest podłączony elektrycznie do panelu sterowania pompy. Instaluje się go na głównym rurociągu wychodzącym z pompy. Chroni pompę i inne urządzenia utrzymując wymagane ciśnienie na początku pracy i podczas zatrzymania pompy, działa również jako wyłącznik awaryjny np. podczas awarii zasilania. Dodatkowo działa jak zawór zwrotny. Przy instalowaniu do pionowych pomp głębinowych może być montowany na obejściu (bypass) i służyć jako zawór bezpieczeństwa.

### Zastosowanie z pompą podnoszącą ciśnienie:

Przed rozpoczęciem pracy pompy zawór jest zamknięty. Gdy zasilanie pompy zostanie włączone - zawór 3-drożny (6) przelacza się i obniża ciśnienie w komorze sterowania, co pozwala na stopniowe otwieranie zaworu głównego (1). Ciśnienie za zaworem i przepływ rośnie stopniowo do wartości maksymalnej. Przy wyłączeniu pompy, wyłącza się napięcie na zaworze 3-drożnym (10), co powoduje płynne zamykanie zaworu głównego. Zasilanie pompy jest wyłączane przez wyłącznik krańcowy (11), dopiero po całkowitym zamknięciu zaworu. Podczas awaryjnego zatrzymania pompy lub nagłej przerwy w dostawie prądu - zawór zamyka się szybko, działając jako zawór zwrotny.

### Zastosowanie z pionową pompą głębinową:

Zawór jest zainstalowany na obejściu (bypass) umożliwiając rozruch przy niskim ciśnieniu i powodując stopniowy wzrost ciśnienia. Po wyłączeniu pompy zawór powoli otwiera się, pozwalając na płynne obniżenie ciśnienia w rurociągu.



Zawory model 20 są wykorzystywane do ochrony pomp oraz rurociągów sieci dystrybucji wody.

Pozwalają na łagodny start i zatrzymanie pompy działając jako aktywny zawór zwrotny. Stosuje się je, aby zoptymalizować wydajność przepompowni, poprzez bardziej efektywne i bezawaryjne działanie urządzeń pompowni i obniżenie kosztów.



## Model nr. 31 i 33 – Zawory odcinające, przeznaczone do zdalnego sterowania siecią wodociągową i sieciami przemysłowymi

Zawory RAF, RAY i G model: 31 i 33 – to zawory hydrauliczne ze sterowaniem elektromagnetycznym lub pneumatycznym.

Zawór jest sterowany przez dwu- lub trzydrożny zawór elektromagnetyczny, do którego napięcie jest kierowane poprzez czujnik elektryczny lub inny element sterujący.

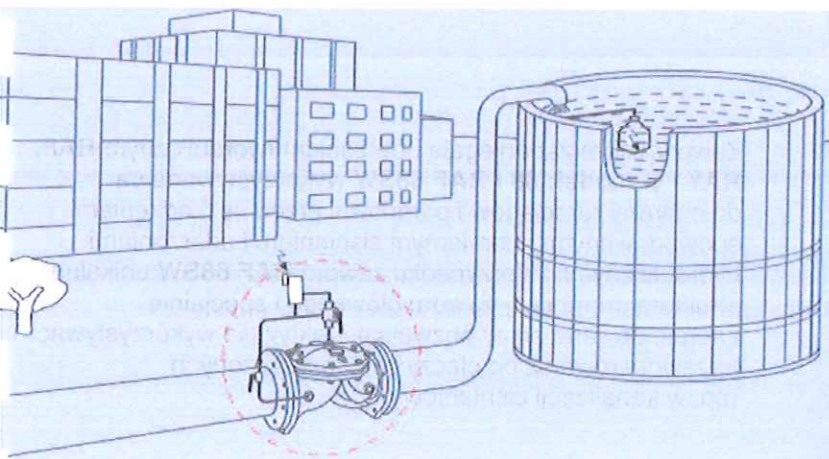
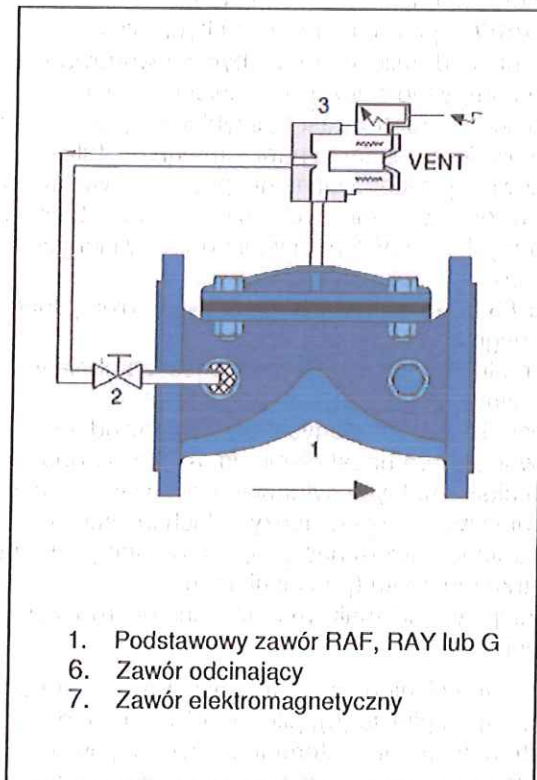
### Opcja:

Zawór może być sterowany pneumatycznie. Podczas korzystania z zaworu pneumatycznego może być otwarty/zamknięty nawet w sekundę.

Zawór elektromagnetyczny (3) kontroluje ciśnienie zasilania do komory sterującej zaworu głównego (1).

Kiedy utrzymuje ciśnienie w komorze sterującej zaworu głównego - zawór główny zamyka się, a gdy spowoduje „upuszczenie” ciśnienia z komory sterującej główny zawór otwiera się.

Zawór może współpracować z zaworami elektromagnetycznymi typu: „normalnie zamknięty”- (model 31) lub „normalnie otwarty” (model 33), a w opcji z zaworami pneumatycznymi tak samo działającymi.



Zawory model: 31 i 33 są stosowane do odcinania przepływu w dowolnych układach zdalnego sterowania – elektrycznego lub ciśnieniowego (np. sprężonym powietrzem). Mogą być stosowane w środowiskach silnie żrących, a także w aplikacjach o wysokiej częstotliwości cykli zamknij/otwórz



## Model nr. 88 i RAF 88SW - Zawór zapobiegający uderzeniom hydraulicznym (RAF 88SW dla przepompowni ścieków)

Zawory RAF, RAY i G model: 88 i zawór RAF 88SW są przeznaczone do ochrony systemów rurociągów ciśnieniowych (w tym również ciśnieniowych rurociągów kanalizacyjnych - **zawór RAF 88SW**) - przed uderzeniami hydraulicznymi. Uderzenie hydrauliczne może być spowodowane przez awarię pompy lub szybkie zamknięcie zaworu odcinającego. Jednocześnie, szybkie rozprzestrzenianie się fali niskiego ciśnienia naprzemiennie z falą wyjątkowo wysokiego ciśnienia powoduje większość awarii rurociągów żeliwnych, azbestocementowych i wykonanych z PCV oraz awarii armatury i innych urządzeń.

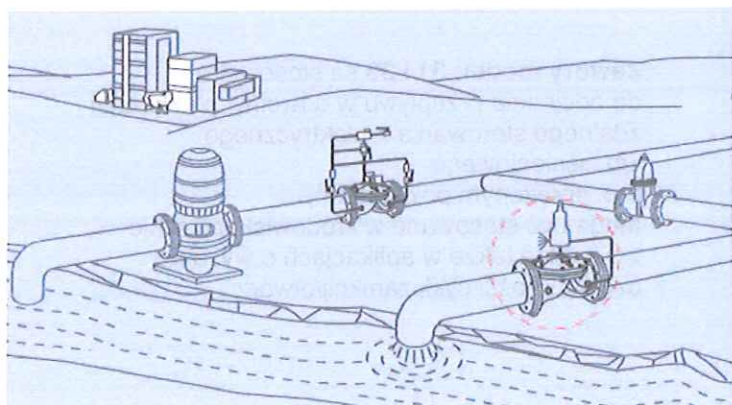
Zawór 88 i 88SW sterowany jest przez dwa piloty (wysokiego i niskiego ciśnienia).

W normalnych warunkach, zawór jest zamknięty. Gwałtowny wzrost lub spadek ciśnienia (w stosunku do określonych limitów) powoduje, że zawór otwiera upust ciśnienia, a ciecz (woda, ścieki) w tych ekstremalnych sytuacjach wypływa na zewnątrz. Do zanieczyszczonych cieczy, takich jak ścieki uruchamiane zaworu następuje za pomocą sprężonego powietrza lub azotu (pod ciśnieniem nie mniejszym niż maksymalne ciśnienie robocze w rurociągu).

Gdy zadane ciśnienie przekroczy o 1 atm. wartość ustawioną na pilocie (6), pilot obniża ciśnienie powietrza w komorze sterującej zaworu głównego (1). Główny zawór otwiera się upuszczając na zewnątrz wodę lub ścieki, a ciśnienie spada.

Jeśli po tej fali uderzenia hydraulicznego nastąpi gwałtowny spadek ciśnienia w rurociągu, pilot niskiego ciśnienia (5) powoduje, że wzrasta ciśnienie w komorze sterującej głównego zaworu (1). Główny zawór wówczas zamyka się i zapobiega powstawaniu fali niskiego ciśnienia w rurociągu.

Podczas normalnej pracy - gdy nie ma ryzyka uderzeń hydraulicznych wody - zawór jest zamknięty.



Zawory, które zapobiegają uderzeniom hydraulicznym **RAF, RAY i G model: 88 i RAF 88SW** wykorzystywane są do ochrony rurociągów i pompowni przed uszkodzeniami spowodowanymi nadmiernym ciśnieniem i uderzeniami hydraulicznymi. W przypadku zaworu **RAF 88SW** unikalna struktura membrany zaworu głównego i specjalnie zaprojektowane piloty pozwalają efektywnie wykorzystywać te zawory również do cieczy zanieczyszczonych (np. w kanalizacji ciśnieniowej).



## Inne funkcje hydraulicznych zaworów sterujących typu RAF, RAY i G

### Hydrauliczne zawory kontroli i utrzymania przepływu – RAF, RAY i G model: 70/73

Hydrauliczny zawór montowany jest na rurociągu tłocznym - ma na celu kontrolę przepływu. Pilot sterujący wykrywa zmiany przepływu, zaczyna pracować i obniża ciśnienie w komorze sterującej zaworu głównego. Otwiera lub zamyka zawór główny. W ten sposób utrzymuje stały przepływ niezależnie od wahań ciśnienia lub wymagań klienta.

### Zawory kontroli poziomu z kontrolą wysokości słupa wody – RAF, RAY i G model: 40/43

Zawór ten jest przeznaczony do utrzymywania wody w basenie lub zbiorniku na zadanym poziomie. Zawór jest sterowany przez ciśnienie. Zawór jest otwarty aż do zadanego poziomu wody w zbiorniku/basenie - poniżej określonej wartości. Kontrolowany jest przez pilota na podstawie ciśnienia słupa wody w zbiorniku.

### Zawory do równoczesnej kontroli ciśnienia wejściowego i wyjściowego – RAF, RAY i G model: 68/682/683B

Zawór jest kontrolowany dwoma pilotami sterującymi ciśnieniem wejściowym i wyjściowym. W związku z równoległą pracą dwóch pilotów – redukuje i utrzymuje stałe ciśnienie na wyjściu oraz utrzymuje stałe ciśnienie na wejściu do zaworu głównego.

### Szybkie zawory upustowe – RAF, RAY, G model: 80Q

Zawór przeznaczony jest do szybkiego upustu ciśnienia w celu ochrony rurociągów i systemów pompowych w przypadku szybkiego, ponadnormatywnego wzrostu ciśnienia (np. z powodu uderzenia hydraulicznego).

### Zawory przeciwawaryjne – RAF, RAY i G model: 90

Zawór jest sterowany przez ciśnienie w rurociągu. Normalnie zawór jest otwarty. W przypadku drastycznego wzrostu przepływu (np. w wyniku pęknięcia rurociągu) zamyka się automatycznie i może być otwarty tylko ręcznie.

Wyłączny przedstawiciel:

**ZŁOTE RUNO®**



**Złote Runo Spółka z o. o.**

ul. Hoża 57 lok. 15,  
00-681 Warszawa

tel. 22 621 01 28, 22 622 69 43, fax. 22 622 69 40

e-mail: [zloteruno@zloteruno.pl](mailto:zloteruno@zloteruno.pl); [info@zloteruno.pl](mailto:info@zloteruno.pl)

[www.zloteruno.pl](http://www.zloteruno.pl)

Producent:



# THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5708 SOUTH CAMPUS DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RECEIVED  
JAN 15 1964

DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5708 SOUTH CAMPUS DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RECEIVED  
JAN 15 1964

DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5708 SOUTH CAMPUS DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RECEIVED  
JAN 15 1964

DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5708 SOUTH CAMPUS DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637



# Przepływomierze SITRANS F

## SITRANS F M

### Przepływomierze Elektromagnetyczne MAG 8000

#### Opis produktu



MAG 8000 jest przepływomierzem elektromagnetycznym zasilanym z baterii, spełniającym wymagania światowych standardów dotyczących wodomierzy: OIML R49 oraz CEN EN14154. Przepływomierz ten został zoptymalizowany pod kątem aplikacji wodnych. Główne obszary zastosowań to dystrybucja wody, pomiary rozliczeniowe, monitoring sieci wodociągowych, kontrola przecieków i nawadnianie.

MAG 8000 jest urządzeniem pomiarowym o szerokim zakresie zastosowań, wyznaczającym nowe standardy dla przepływomierzy. Posiada najlepsze w swojej klasie właściwości pozwalające na optymalizację zasilania w wodę. Umożliwia detekcję wycieków i dokładne rozliczanie zużycia wody.

Połączenie nowoczesnej technologii i zaawansowanego zarządzania zasilaniem, pozwala na nieprzerwaną pracę przepływomierza bez wymiany baterii, przy zachowaniu wysokiej dokładności pomiaru, przez okres 6-10 lat.

#### Zalety

Łatwy w montaż

- Montaż kompaktowy lub rozłączny z przewodami zamontowanymi fabrycznie
- Stopień ochrony obudowy IP68/NEMA 6P. Możliwość zakopania czujnika bezpośrednio w ziemi
- Elastyczność zasilania - wewnętrzny lub zewnętrzny pakiet baterii lub zasilanie sieciowe z baterijnym zasilaniem rezerwowym

Dokładny pomiar

- Dokładność pomiaru od 0,2%
- Zatwierdzenie typu OIML R49
- Pomiar dwukierunkowy

Wysoka stabilność długookresowa pomiaru

- Brak zużywających się części ruchomych
- 6 letni czas pracy na baterii wewnętrznej w typowej aplikacji wodnej
- Całkowicie spawana konstrukcja czujnika umożliwia pracę w trudnych warunkach

Łatwe w dostępie informacje pomiarowe

- Dostęp do danych w miejscu pomiaru
- Rejestrator danych dla profilu zużycia
- Zaawansowana diagnostyka
- Dodawalny moduł komunikacyjny

#### Zastosowanie

MAG 8000 został zaprojektowany jako samodzielny przepływomierz/wodomierz do takich aplikacji jak:

- Pobór i uzdatnianie wody
- Sieci dystrybucji (od obiektu uzdatniania do klienta)
- Pomiary rozliczeniowe (pomiary dostarczonej wody w celach rozliczeniowych)
- Nawadnianie (pomiary dostarczonej wody w celach rozliczeniowych oraz pomiary jej zużycia)

#### Konstrukcja

MAG 8000 został zaprojektowany zgodnie ze standardami OIML R49 oraz CEN EN 14154, z naciskiem na zmniejszenie poziomu zużycia energii.

Program produkcji:

- Wersja podstawowa: dla standardowych aplikacji wodnych
- Wersja rozszerzona: z dodatkowymi opcjami i rozszerzoną funkcjonalnością
- Wersja do rozliczeń, z zatwierdzeniem typu oraz legalizacją na podstawie OIML R49 dla DN 50 ... DN 300
- Średnice czujników od DN 25 ... 600 (1" ... 24")
- Montaż kompaktowy lub rozłączny z przewodami zamontowanymi fabrycznie, przetwornik w obudowie IP68/NEMA 6P
- Elastyczność zasilania - wewnętrzny lub zewnętrzny pakiet baterii lub zasilanie sieciowe z baterijnym zasilaniem rezerwowym
- Dodatkowe moduły komunikacyjne
- Konfiguracja za pomocą oprogramowania SIMATIC PDM lub Flow Tool
- Inne niż standardowe ustawienia fabryczne na życzenie klienta





### Zasada działania

MAG 8000 jest inteligentnym wodomierzem sterowanym mikroprocesorem, wyposażonym w graficzny wyświetlacz umożliwiający odczyt danych w miejscu pomiaru. Przetwornik pomiarowy zasila cewki pulsującym prądem magnetyzacji i przetwarza napięcie z elektrod pomiarowych na przepływ objętościowy. Informacje wyjściowe mogą być przesyłane do systemu jako impulsy lub poprzez interfejs komunikacyjny. Funkcje samodiagnostyki przepływomierza zapewniają ciągłe monitorowanie i automatyczne raportowanie stanu pracy przepływomierza.



MAG 8000 dostępny jest w wersji podstawowej (Basic) lub rozszerzonej (Advanced). Wersja podstawowa przeznaczona jest do zastosowań w standardowych aplikacjach pomiaru przepływu wody. Wersja rozszerzona posiada dodatkowe opcje oraz większą funkcjonalność. Obie wersje są skonfigurowane fabrycznie tak, aby osiągnąć 6 letni czas działania bez wymiany baterii w typowych zastosowaniach wodociągowych.

MAG 8000CT przeznaczony jest do pomiarów przepływu wody w celach rozliczeniowych. W związku z tym przetwornik zabezpieczony jest przed zmianą nastaw oraz danych pomiarowych przez osoby niepowołane. Wersja CT do rozliczeń, oznaczana jest podczas legalizacji w sposób zgodny z zatwierdzeniem typu.

Podstawowe dane pomiarowe dostępne są z poziomu wyświetlacza przetwornika pomiarowego. Dostęp do wszystkich danych możliwy jest poprzez bezprzewodowy port podczerwieni IrDA za pomocą dedykowanego oprogramowania Flow Tool lub SIMATIC PDM. Wszystkie parametry i dane pomiarowe rejestrowane są w pamięci EEPROM. Jakikolwiek zmiany nastaw mogą być przeprowadzone po wprowadzeniu hasła dostępu lub podłączeniu klucza sprzętowego do gniazda na płycie głównej przetwornika.

### Przepływomierze Elektromagnetyczne MAG 8000

Cechy/Wersja	MAG 8000 Basic	MAG 8000 Advanced
Częstotliwość wzbudzenia	1/15 lub 1/30 Hz	6,25 do 1/30 Hz zależna od średnicy czujnika
Wyjście	2 x impulsowe (maks. częstotliwość 50Hz)	2 x impulsowe (maks. częstotliwość 100Hz)
Komunikacja	Dodawalny moduł MODBUS	Dodawalny moduł MODBUS
Rejestrator	Tak	Tak
Test izolacji	-	Tak
Detekcja wycieków	-	Tak
Dodatkowy licznik	-	Tak
Statystyka	-	Tak
Taryfy	-	Tak
Znacznik czasu	-	Tak

### Dane techniczne

#### Przepływomierz

##### Dokładność

- Wersja standardowa (Basic)  $\pm 0.4\%$  przepływu chwilowego  $\pm 2\text{mm/s}$
- Wersja rozszerzona (Advanced)  $\pm 0.2\%$  przepływu chwilowego  $\pm 2\text{mm/s}$
- Wersja do rozliczeń CT OIML R49 dla DN 50 ... DN 300, klasa 1 i 2 z zakresowością Q3/Q1=400 przy Q2/Q1=1.6 dla czystej wody  $>20 \mu\text{S/cm}$

##### Przewodność cieczy

##### Temperatura

- Otoczenia  $-20...+60^\circ\text{C}$  ( $-4...+140\text{ F}$ )
- Medium  $0...70^\circ\text{C}$  ( $32...+158\text{ F}$ )
- Składowania  $-40...+70^\circ\text{C}$  ( $-22...+158\text{ F}$ )

##### Obudowa

Stopień ochrony IP68/NEMA 6P; Po zamontowaniu dławików konieczne uszczelnienie żelem Sylgard w celu zachowania IP68/NEMA 6P, w przeciwnym wypadku stopień ochrony obudowy wynosi IP67/NEMA 4; Fabrycznie zamontowane przewody zapewniają stopień ochrony IP68/NEMA 6P

#### Certyfikaty

- dopuszczenie do wody pitnej PZH, WRc, NSF, DVGW W270
- zatwierdzenie typu do rozliczeń OIML R49

#### Zgodność z normami

- CEN EN 14154, ISO 4064
- PED: 97/23/EC
- EMC: EN 61000-6-3,
- EN 61000-6-2, EN 61326-1

#### Czujnik

Średnice, typ kołnierzy, zakres ciśnień

- EN 1092-1 (DIN 2501)
    - DN 25 i DN 40: PN 40
    - DN 50 ... 150: PN 16
    - DN 200 ... 600: PN 10 lub PN 16
  - ANSI 16.5 klasa 150 lb
    - 1" ... 2"; 580 psi
    - 2" ... 6"; 230 psi
    - 8" ... 12"; 145 lub 230 psi
    - 14" ... 24"; 145 lub 230 psi
  - AS 4087
    - DN 50 ... 600; PN 16
- Wykładzina EPDM  
Materiał elektrod pomiarowych i uziemiających Hastelloy C276



# Przepływomierze SITRANS F

## SITRANS F M

### Przepływomierze Elektromagnetyczne MAG 8000

Maksymalna częstotliwość wzbudzenia (Automatycznie wybierana przez przetwornik)

- 6.25 Hz dla czujników o średnicy DN 25...150(1"..."7")
- 3.125 Hz dla czujników o średnicy DN 250...600(10"...24")

#### Przetwornik

##### Montaż

Kompaktowy lub rozłączny z przewodami montowanymi fabrycznie o długości 5, 10, 20 lub 30 m z wtyczkami IP68. Gniazda do podłączenia znajdują się od spodu przetwornika

##### Obudowa

Obudowa ze stali nierdzewnej (AISI 316) z mosiężnym dnem. W wersji rozłącznej uchwyt ze stali nierdzewnej (AISI 304) do montażu na ścianie.

##### Wejścia przewodów

2 x M20 (jeden dławik dla jednego przewodu o średnicy 6...8 mm znajduje się w standardowej dostawie)

#### Wyświetlacz i klawiatura

- Ośmiocyfrowy wyświetlacz do odczytu podstawowych danych pomiarowych z dodatkowymi ikonami informacyjnymi i indeksami
- Klawisz do zmiany wyświetlanej informacji oraz resetowania licznika i funkcji powiadomienia
- Ustawienia informacji domyślnych oraz dostępne menu:
  - Operatora
  - Licznik
  - Serwisowe
  - Rejestratora danych
  - Statystyk oraz kontroli przecieków (tylko w wersji rozszerzonej)
  - Rozliczeniowe i taryf (tylko w wersji rozszerzonej)
- Zliczany przepływ może być wyświetlany z 1,2,3 miejscami po przecinku lub dostosowany automatycznie w celu uzyskania maksymalnej rozdzielczości

#### Jednostki przepływu

- Europejskie
- Amerykańskie
- Australijskie

objętość w m<sup>3</sup> i natężenie przepływu w m<sup>3</sup>/h

objętość w galonach i natężenie przepływu w GPM

objętość w MI i natężenie przepływu MI/d

Inne jednostki do wyboru:

- Objętość: m<sup>3</sup> x 100, l x 100, G x 100, G x 1000, MG, CF x 100, CF x 1000, AF, Al, kl
- Przepływ: m<sup>3</sup>/min, m<sup>3</sup>/d, l/s, l/min, GPS, GPH, GPD, MGD, CFS, CFM, CFH

• Inne jednostki mogą zostać skonfigurowane fabrycznie lub ręcznie, poprzez zmianę współczynnika skalowania i przyklejenie na wyświetlaczu etykiety z symbolem jednostki.

#### Wyjście impulsowe

- 2 niezależne wyjścia pasywne z izolacją galwaniczną
- Maksymalne obciążenie ± 35 V DC, ochrona przed zwarciem do 50 mA

#### Wyświetlacz i klawiatura

- Funkcje wyjścia A: Programowalne jako impulsowe dla przepływającej objętości:
  - do przodu - do tyłu
  - do przodu/netto -do tyłu/netto

- Funkcje wyjścia B: Programowalne jako impulsowe dla przepływającej objętości jak wyjście A lub jako alarm, bądź powiadomienie

- Wyjście Maksymalna częstotliwość 50 Hz (wersja Basic) i 100 Hz (wersja Advanced), szerokość impulsu 5, 10, 50, 100, 500 ms

#### Komunikacja

IrDA: Bezprzewodowy (podczerwień) interfejs komunikacyjny z protokołem MODBUS RTU w standardzie

Dodawalne moduły:

- Szeregowy interfejs RS 232 z protokołem MODBUS RTU (Rx/Tx/GND), maksymalna odległość przesyłu danych - 15m
- Szeregowy interfejs RS 485 z protokołem MODBUS RTU (+/-/GND), maksymalna odległość przesyłu danych - 1000m, możliwość podłączenia do 32 urządzeń w pętli multidrop

Protokół MODBUS RTU jest protokołem otwartym (szczegółowe informacje dostępne na życzenie) Prędkości 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Baud

#### Zasilanie

Automatyczne wykrywanie źródła zasilania, wyświetlanie odpowiedniego symbolu dla danego źródła zasilania na wyświetlaczu

Wewnętrzny pakiet baterii: z 2 celami D-Cell 3.6 V/ 33 Ah

Zewnętrzny pakiet baterii: z 4 celami D-Cell 3.6 V/ 66Ah

Zasilanie sieciowe:

- 12/24 V AC/DC (9...32 V) 2 VA
- 115/230 V AC (85...264V) 2 VA

Oba systemy zasilania sieciowego posiadają możliwość zastosowania wewnętrznego podtrzymania baterijnego D-Cell (3.6 V 16.5 Ah) lub zewnętrznego podtrzymania baterijnego. Wersja ta wyposażona jest w 3 metrowy (9.8 ft) przewód do podłączenia zasilania.

#### Cechy

##### Identyfikacja

Numer punktu pomiarowego (widoczny na wyświetlaczu jeśli oznaczony jest cyframi) oraz lokalizacja urządzenia, do 15 znaków dla każdej informacji

##### Czas i data

Zegar czasu i daty rzeczywistej (maksymalny błąd 15 minut na rok)

##### Licznik

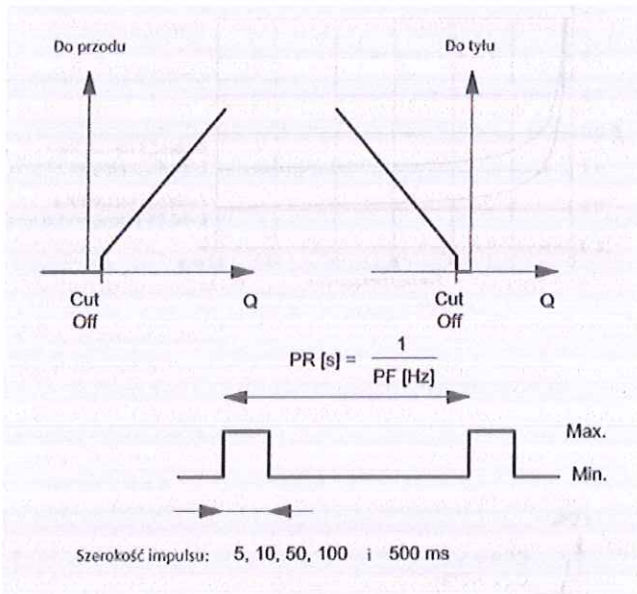
- 2 liczniki: do przodu, do tyłu lub dwukierunkowy netto z programowalną wartością początkową
- 1 kasowalny licznik klienta zgodny z licznikiem 1, z możliwością kasowania z klawiatury lub z poziomu oprogramowania z rejestracją w czasie

##### Pomiary

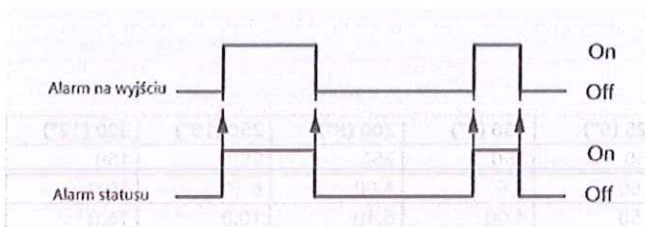
- Dowolnie programowalne jednostki objętości oraz natężenia przepływu, gdzie domyślne ustawione są m<sup>3</sup> i m<sup>3</sup>/h.



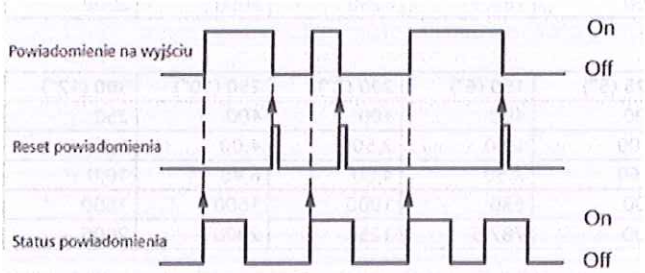
### Konfiguracja wyjść



Wyjście impulsowe dla objętości: wyjście A/B skonfigurowane jako objętość na impuls. Impuls pojawia się na wyjściu po przepłynięciu zaprogramowanej objętości w wybranym kierunku do przodu / do tyłu lub netto. Objętość na impuls jest swobodnie programowalna w zakresie od 0,0001 do 10000 jednostek na impuls.



Alarm na wyjściu jest zgodny z wewnętrznym alarmem statusu.



Powiadomienie (Call up) jest aktywne na wyjściu do czasu skasowania (resetu) przyciskiem wyświetlacza lub poprzez protokół komunikacji. Funkcja powiadomienia jest aktywowana w momencie, gdy pojawi się alarm ją wywołujący.

MAG8000 posiada specjalną opcję impulsu netto, co umożliwia kalkulację dwukierunkową przepływu. Rozwiązanie to polecane jest, gdy przepływomierz podłączony jest do systemów posiadających tylko jedno wejście. Przedstawiony przykład pokazuje kalkulację netto dla wyjścia impulsowego umożliwiającą zliczenie dwukierunkowe.

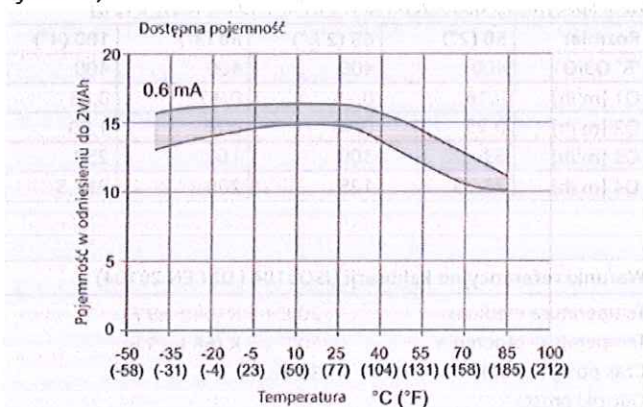
### Przepływomierze Elektromagnetyczne MAG 8000

Przepływ	Licznik netto na wyświetlaczu (dwukierunkowy)	Wyjście impulsowe do przodu w trybie jednokierunkowym		Wyjście impulsowe do przodu w trybie dwukierunkowym	
		Objętość [m³]	Dostarczona wewnętrzna objętość	Objętość [m³]	Dostarczona wewnętrzna objętość
	0	-	0	0	0
	10	-	10	0	10
	-2	-	0	-12	0
	18	-	20	-12+20=	8
Suma zliczonej objętości [m³] do przodu / do tyłu	18F	-	30F		18F

### Czas pracy baterii

Czas pracy baterii zależy od zastosowanego pakietu baterii jak również od warunków pracy przepływomierza. Dostępny jest program do obliczania spodziewanego czasu pracy.

MAG8000 oblicza pozostałą pojemność baterii co 4 godziny uwzględniając wszystkie czynniki wpływające na zużycie energii. W kalkulacji uwzględniany jest wpływ temperatury na pojemność baterii (patrz rysunek).



Zmiana temperatury od 15°C do 55°C redukuje pojemność o 17%, w tabeli od 15 Ah do 12,5 Ah.

Dla typowych aplikacji spodziewany czas pracy na baterii przedstawiony jest w tabeli. Dla innych aplikacji czas pracy można obliczyć za pomocą oprogramowania (do pobrania z Internetu).



# Przepływomierze SITRANS F

## SITRANS F M

### Przepływomierze Elektromagnetyczne MAG 8000

Pomiar jest realizowany jedynie, gdy nie występują błędy krytyczne i rurociąg jest całkowicie wypełniony. Maksymalny, możliwy czas pracy baterii to 10 lat.

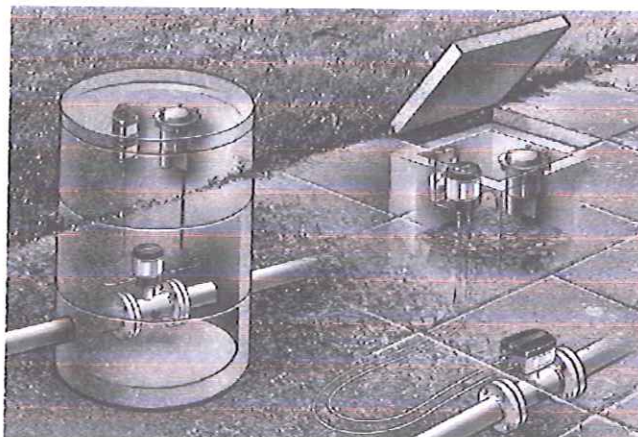
Typowe warunki dla aplikacji wodociągowych (rozliczeniowych)	
Wyjście A	Maksymalna częstotliwość impulsów 10 Hz
Wyjście B	Alarm lub powiadomienie Call-up
Pobieranie danych z wodomierza	1 godzina na miesiąc
Dodatkowy moduł komunikacyjny	Brak
Temperatura pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 % dla 0°C (32°F)</li> <li>• 80 % dla 15°C (59°F)</li> <li>• 15 % dla 50 °C (122 °F)</li> </ul>

Częstotliwość wzbudzenia (24 godz./Dobę)		1/30 Hz	1/15 Hz	3,125 Hz	6,25 Hz
Bateria z jedną cełą D-cell 16,5 Ah	DN 25...200 (1"...8")	1 1/2 roku	1 rok	20 dni	10 dni
	DN 250...600 (10"...24")	1 rok	8 miesiące	10 dni	NA
Bateria z 2 cełami D-cell 33 Ah Wewnętrzny pakiet baterii	DN 25...200 (1"...8")	8 lat	6 lat	4 miesiące	2 miesiące
	DN 250...600 (10"...24")	6 lat	4 lata	2 miesiące	NA
Bateria z 4 cełami D-cell 66 Ah Zewnętrzny pakiet baterii	DN 25...200 (1"...8")	10 lat	10 lat	8 miesiące	4 miesiące
	DN 250...600 (10"...24")	10 lat	8 lat	4 miesiące	NA

Zewnętrzny pakiet baterii może być również użyty jako podtrzymanie dla przepływomierza z zasilaniem sieciowym.

Dodawalne moduły komunikacyjne RS232 / RS485 przeznaczone są dla systemów z zasilaniem sieciowym, a w przypadku zasilania z baterii redukują jej czas pracy. Przy komunikacji 1 godzina/miesiąc (wszystkie dane z przepływomierza zbierane 2 razy na dzień) i podłączonym module komunikacyjnym czas pracy jest zredukowany do:

- Dla RS232 przy niskiej częstotliwości wzbudzenia redukcja o 10% i przy wysokiej częstotliwości wzbudzenia o 80% kalkulowanego czasu pracy baterii.
- Dla RS485 przy niskiej częstotliwości wzbudzenia redukcja o 50% i przy wysokiej częstotliwości wzbudzenia o 90% kalkulowanego czasu pracy baterii.





*[The text in this section is extremely faint and illegible. It appears to be a list or a series of entries, possibly a table of contents or a list of references, but the specific details cannot be discerned.]*