



MWM sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Grottgera 35 tel/fax 032 279 05 48

www.mwm.hostingpro.pl

biuro@mwm.hostingpro.pl

NAZWA
INWESTYCJI:

BUDOWA CENTRUM REKREACJI I BALNEOLOGII NA BAZIE
WÓD GEOTERMALNYCH W PORĘBIE WIELKIEJ

ETAP I :ZAKŁAD PRZYRODOLECZNICZY
- PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU

ADRES
INWESTYCJI:

PORĘBA WIELKA
34-735 NIEDŹWIEDŹ
(Dz. nr ewid. 111/5, 111/6, 115/1, 107, 116/1)

INWESTOR:

POWIAT LIMANOWSKI
UL. JÓZEFA MARKA 9
34-600 LIMANOWA

TEMAT:

PROJEKT MONTAŻU

URZĄDZENIE DO POMIARU ILOŚCI I SKŁADU ŚCIEKÓW

PROJEKTANT:

mgr inż. Witold Franke

upr. bud. nr 179/2001

mgr inż. Witold Franke
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
budową i robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłowniczych, wentylacyjnych i gazowych, specjalizacja:
oczyszczanie ścieków i uzdatnianie wody
Nr ewidencyjny: 179/2001

WRZESIEŃ 2017 r.

KOREKTA KWIECIEŃ 2018

mgr inż. Witold Franke

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
budową i robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłowniczych, wentylacyjnych i gazowych, specjalizacja:
oczyszczanie ścieków i uzdatnianie wody
Nr ewidencyjny: 179/2001

Spis treści

1. Przedmiot opracowania:.....	2
2. Podstawa opracowania:.....	2
3. Opis proponowanych rozwiązań:.....	2
3.1 Pomiar składu ścieków.....	2
3.1.1 Pobór ścieków do prób.....	2
3.1.2 Analizator chlorków.....	3
3.1.3 Sterownik systemu pomiarowego.....	3
3.1.4 Infrastruktura towarzysząca.....	4
3.2 Pomiar ilości ścieków.....	5
4. Uwagi końcowe.....	5

SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW:

- Załącznik nr 1 – Przebieg kanalizacji sanitarnej do studzienki przyłączeniowej
- Załącznik nr 2 – Schemat instalacji do poboru i analizy ścieków przemysłowych
- Załącznik nr 3 – Studnia pomiarowa KsP2 (pomiar objętości) – schemat
- Załącznik nr 4 – Urządzenie FLOWBOX opis

1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt montażu urządzeń do pomiaru ilości oraz jakości ścieków odprowadzanych m.in. z Centrum Rekreacji i Balneologii w Porębie Wielkiej do sieci kanalizacyjnej będącej własnością Spółki Górna Raba z Mszany.

2. Podstawa opracowania:

Podstawą niniejszego opracowania są następujące dokumenty:

- Warunki wydane przez Spółkę Górna Raba; 34-730 Mszana Dolna; ul. Krakowska 27E,
- PW przyłączy wod-kan i wody geotermalnej inwestycji p/n „Budowa Balneologii i Rekreacji Wodnej w Porębie Wielkiej na bazie wód geotermalnych w Porębie Wielkiej”,
- Katalog urządzeń do pomiaru składu i ilości ścieków,
- Katalog firmy DI-BOX - Szczecińska 11A, 54-517 Wrocław – przepływomierz ultradźwiękowy – koryto pomiarowe Palmera – Bowlusa – urządzenie już zainstalowane.

3. Opis proponowanych rozwiązań:

3.1 Pomiar składu ścieków.

3.1.1 Pobór ścieków do prób.

- Pobór chwilowych prób ścieków ze studni KsP1 do analizy zawartości chlorków w kontenerze pomiarowym.

Na rurociągu kanalizacji sanitarnej zaprojektowano studzienkę nr **KsP1** o średnicy 2000 mm z której następować będzie pobór próbek ścieków do analizy zawartości chlorków w zainstalowanym w kontenerze pomiarowym automatycznym analizatorze.

Sposób poboru prób ścieków jest następujący:

- w kiniecie studni przewidziano żapie w którym zamontowano pompę rozdrabniającą. Pompa rozdrabniająca pracuje w funkcji przepływu rejestrowanego przez urządzenie do pomiaru przepływu ścieków np. FLOWBOX (poboru próbki można dokonać w inny równoważny sposób – żapie można zastąpić innym rozwiązaniem),
- gdy przepływ osiągnie wartość większą niż założony przepływ minimalny – pompa rozdrabniająca zostanie uruchomiona,
- w określonych odstępach czasowych (początkowo założono okres 1 godziny) urządzenie do poboru próbek ścieków (flowsampler) otwiera elektrozawór – następuje pobór próbki do analizy,
- flowsampler rozdziela strugę: ilość niezbędna do przeprowadzenia analizy ścieków będzie kierowana do urządzenia pomiarowego a pozostała część zostanie zawrócona do studzienki,
- do studzienki pomiarowej wprowadzono również odcieki zawierające popłuczyny z analizatora.

- Pobór próbki średniej dobowej ścieków do laboratoryjnych badań.

Na rurociągu kanalizacji sanitarnej za zbiornikami zewnętrznymi zaprojektowano studzienkę nr **Ks6p** o średnicy 1000 mm z której następować będzie pobór próbek średnich dobowych do laboratoryjnej analizy składu ścieków. W celu umożliwienia poboru próbki ścieków na rurociągu wewnątrz studni zaprojektowano kształtkę kanalizacyjną umożliwiającą ręczne lub automatyczne pobranie próbki bezpośrednio z rurociągu (np. rewizja kanalizacji z uszczelką). W studni Ks6p zaprojektowano również przepływomierz ścieków (wraz z doprowadzeniem zasilania) który jest niezbędny do przygotowania próbki średniej dobowej. Przepływomierz powinien mieć możliwość wyciągnięcia jego elementu wyświetlającego wynik na poziom terenu obok studni (zapewnić odpowiednio długi przewód), celem dogodnego odczytu przepływu np. w czasie pobierania próbki.

3.1.2 Analizator chlorków

W celu selektywnego oznaczenia stężenia jonów chlorkowych w ściekach, zastosowano automatyczny analizator chlorków wykorzystujący metodę pomiarową miareczkowania potencjometrycznego z wewnętrznym układem rozcieńczania próbki, dokonujący analizy próbki według metody miareczkowania potencjometrycznego. Układ filtracji próbki do analizatora będzie wykorzystywał filtr stalowy z funkcją automatycznego czyszczenia sprężonym powietrzem. Filtr będzie zapewniał dodatkową filtrację próbki zapewniając minimalizację czynności obsługowych analizatora dzięki dostarczaniu do analizy próbki bez zawiesiny. Analizator będzie dokonywał automatycznego pomiaru z częstotliwością programowalną, minimalny interwał to 15 minut. Analizator będzie komunikował się ze sterownikiem np. poprzez Modbus TCP lub Profibus PA/DP. Początkowo założono próbkowanie (pomiar zawartości chlorków) co 1 godzinę.

Szczegółowy opis techniczny analizatora chlorków (minimalne wymagania jakie musi spełniać urządzenie):

- analiza próbki według metody miareczkowania potencjometrycznego,
- funkcja autokalibracji,
- zabudowa szafowa odporna na korozję (oczekiwany materiał to stal nierdzewna min. SS304),
- wbudowany dziennik zdarzeń – zapisywane informacje o pracy / usterkach,
- kontrola parametrów analizatorów oraz diagnostyka usterek,
- kontrola oraz zdalne sterowanie dla analizatora poprzez złącze Ethernet lub w bezprzewodowy sposób,
- bezpośrednia komunikacja pomiędzy analizatorem a sterownikami za pomocą odpowiednich protokołów,
- zakres pomiarowy: 0-2000 mg/L (z możliwością zmiany zakresu w trakcie eksploatacji),
- dokładność: +/- 2%,
- powtarzalność: +/- 2%,
- całkowity czas analizy: ok. 10-15 min,
- tolerancja zawiesiny w próbce do 1000mg/L,
- temperatura próbki: do 60°C,
- zasilanie: 230 V/50 Hz,
- szafka na odczynniki,
- pamięć wyników pomiarowych,
- automatyczne czyszczenie celi pomiarowej,
- czujnik obecności próbki,
- czujnik poziomu odczynników,
- certyfikat CE.

3.1.3 Sterownik systemu pomiarowego

System pomiarowy chlorków w ściekach będzie zarządzany poprzez lokalny sterownik. Do sterownika będą trafiały sygnały:

- z analizatora (pomiar, alarmy, status),
- z przepływomierza ścieków mierzącego przepływ w studni KsP2,
- z czujnika temperatury w kontenerze i na zewnątrz.

Sterownik będzie sterował pracą układu filtracji i poboru próbki oraz analizatorem. Przy jego pomocy będzie można załączyć pompę rozrabiającą. Sterownik będzie gromadził dane pomiarowe i je wizualizował na wykresach / w tabelach. Na serwerze będą udostępnione co najmniej następujące dane:

- Data i godzina poboru próbki do analizy,
- Ilość odprowadzonych ścieków między aktualnym a poprzednim pomiarem [m³],
- Stężenie chlorków w pobranej próbce [mg/l],
- Temperatura: powietrza na zewnątrz i wewnątrz kontenera [°C],
- Czas zaniku napięcia na przepływomierzu mierzącym przepływ ścieków w studni KsP2 (czas w jakim przepływomierz nie dokonywał pomiaru), dla poszczególnych okresów rozliczeniowych (co najmniej za miesiąc) [godziny/minuty],
- Stężenie chlorków w próbce średniej dobowej [mg/l] – przeliczone odpowiednim algorytmem na podstawie wykonanych pomiarów chwilowych stężenia chlorków i pomiaru przepływu ścieków.

Sterownik będzie miał możliwość zdalnego dostępu poprzez sieć LAN, WIFI, GSM i będzie udostępniał i gromadził dane na serwerze. Dostęp do danych będzie możliwy poprzez przeglądarkę internetową, wskazanym użytkownikom (zabezpieczenie użytkownik i hasło). System pomiarowy będzie realizował pomiar chwilowy stężenia chlorków, początkowo założono pomiar co godzinę. Po wykryciu w analizowanej próbce przekroczenia dopuszczalnej zawartości chlorków (1000mg/l) kolejny pomiar zostanie wykonany po 30 minutach.

3.1.4 Infrastruktura towarzysząca

System pomiarowy zabudowano w ogrzewanym i klimatyzowanym kontenerze, który wyposażony jest w instalację elektryczną oraz oświetleniową. Znajduje się w nim rozdzielnia elektryczna z zabezpieczeniami poszczególnych elementów systemu. Kompresor zapewniający powietrze do przedmuchu układu filtracji. W kontenerze znajduje się czujniki temperatury do monitorowania temperatury wewnątrz dla zapewnienia właściwych warunków pracy urządzeń pomiarowych. Drzwi kontenera wyposażone są w klamkę antypaniczną. Kontener ustawiony jest na blokach betonowych.

Opis techniczny kontenera:

- wymiary zewnętrzne (DxSxW): ok. 2000 x 2500 x 2100 mm (dł. x szer. x wys.),
- konstrukcja nośna segmentu: profile zimnocięte o grubości co najmniej 4mm i 3mm, konstrukcja na kątowniku,
- dach: od zewnątrz blacha trapezowa T35 o grubości co najmniej 0,5 mm, ocynkowana, folia paroprzepuszczalna, wełna mineralna o grubości co najmniej 50mm, płyta warstwowa z rdzeniem styropianowym o grubości co najmniej 100mm. Odprowadzenie wód deszczowych w słupach pionowych segmentu,
- sufit: blacha powlekana biała,
- podłoga: od zewnątrz blacha trapezowa t8 o grubości co najmniej 0,5mm, ocynkowana, folia paroprzepuszczalna, styropian o grubości co najmniej 100mm, folia paroizolacyjna, od wewnątrz płyta wiórowa o grubości co najmniej 22mm, całość podłogi pokryta wykładziną pcv, listwy przypodłogowe ral 9002,
- ściany zewnętrzne: płyta warstwowa z rdzeniem styropianowym o grubości co najmniej 75mm, od zewnątrz powierzchnia trapezowa, od wewnątrz gładka,
- drzwi zewnętrzne co najmniej 900/2000: metalowe, ocieplane, z klamką antypaniczną,
- oprawa oświetleniowa plafon 60W hermetyczna,
- klimatyzator o mocy co najmniej 2,5kW,
- czujnik temperatury zewnętrznej i wewnętrznej,

W celu umożliwienia oczyszczenia układu filtracji próbki do kontenera technicznego należy doprowadzić wodę wodociągową. Zaprojektowano przyłącze wykonane z rur PE o średnicy Fi 32 mm bezpośrednio z wodociągu gminnego. Na przyłączy na konsoli 3/4" należy zamontować zestaw wodomierzowy DN20 mm; Qn=2,5 m³/h wraz z zaworem antyskażeniowym typu EA DN20 mm i reduktor ciśnienia jeśli będzie potrzebny.

Ścieki z płukania układu poboru i analizy próbki zostaną odprowadzone do studzienki **KsP1**.

W studni Ks6p zaprojektowano przepustnicę ręczną umożliwiającą szczelne zamknięcie rurociągu i ewentualne zaplombowanie elementu przez spółkę kanalizacyjną. W studni Ks6p zostanie również zainstalowany przepływomierz (z doprowadzeniem zasilania) oraz rewizja kanalizacji z zakrętką lub inny element kanalizacji umożliwiający pobór ścieków odprowadzanych ze zbiorników zewnętrznych.

3.2 Pomiar ilości ścieków

- Pomiar ilości ścieków odprowadzanych do kanalizacji Spółki Górna Raba dokonywany w studni KsP2.

Na rurociągu kanalizacji sanitarnej zaprojektowano studzienkę pomiarową **KsP2** z zabudowanym urządzeniem do pomiaru ilości ścieków FLOWBOX.

Przepływomierz FLOWBOX składa się z:

- Przetwornika pomiarowego przepływu M1600,
- Ultradźwiękowego czujnika poziomu SPA 380,
- Elementu piętrzącego: Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a ZPB200.

Przepływomierz będzie współpracował z urządzeniem do poboru prób ścieków w następujący sposób:

- Ultradźwiękowy czujnik poziomu rejestruje minimalny poziom ścieków przy którym może zostać otwarty elektrozawór urządzenia do poboru prób Flowsampler,
- Minimalny przepływ zostanie ustalony na etapie rozruchu urządzenia,
- Gdy przepływ ścieków będzie większy od minimalnego przetwornik pomiarowy urządzenia FLOWBOX wysyła sygnał do sterownika urządzenia do pomiaru składu ścieków. Sterownik uruchamia elektrozawór urządzenia Flowsampler. Pobór próbki ścieków jest możliwy,
- W przypadku wystąpienia przepływu poniżej wartości minimalnej przetwornik pomiarowy urządzenia FLOWBOX wysyła sygnał do sterownika urządzenia Flowsampler. Sterownik zamyka elektrozawór – pobór ścieków jest zatrzymany.

- Pomiar ilości ścieków odprowadzanych ze zbiorników zewnętrznych dokonywany w studni Ks6p.

Na rurociągu kanalizacji sanitarnej, za zbiornikami zewnętrznymi, którymi odprowadzane są ścieki przemysłowe zawierające zużyte wody geotermalne, zaprojektowano studzienkę pomiarową **Ks6p** z zabudowanym urządzeniem do pomiaru przepływu ścieków. Podawane przez urządzenie przepływy ścieków posłużą do przygotowania próbki średniej dobowej. Do urządzenia należy doprowadzić zasilanie z kontenera pomiarowego. Urządzenie wyposażać w przewód umożliwiający wyciągnięcie wyświetlacza urządzenia na poziom terenu w czasie pobierania prób.

4. Uwagi końcowe

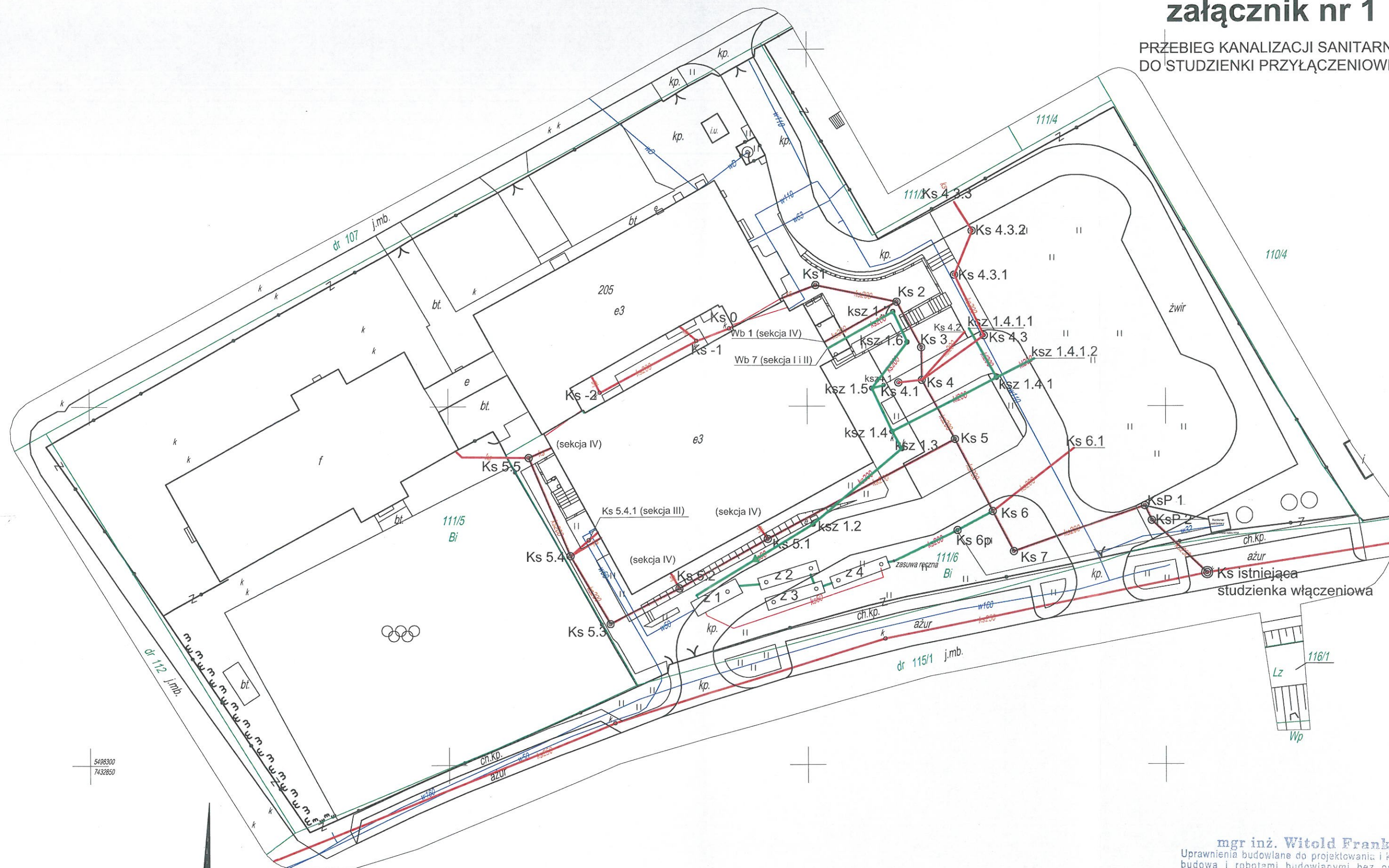
- Urządzenia należy zamontować zgodnie z instrukcjami i DTR-kami producentów
- Zalecany jest rozruch urządzeń przy udziale autoryzowanego serwisu.

Podane w projekcie nazwy własne nie mają na celu naruszenia art. 29 i 7 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych, a mają jedynie za zadanie sprecyzowanie oczekiwań jakościowych, technologicznych, wydajnościowych, użytkowych i estetycznych Zamawiającego.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne pod warunkiem spełnienia tego samego poziomu jakościowego, technologicznego, wydajnościowego, użytkowego i estetycznego.

załącznik nr 1

PRZEBIEG KANALIZACJI SANITARNEJ
DO STUDZIENKI PRZYŁĄCZENIOWEJ



mgr inż. Witold Franke

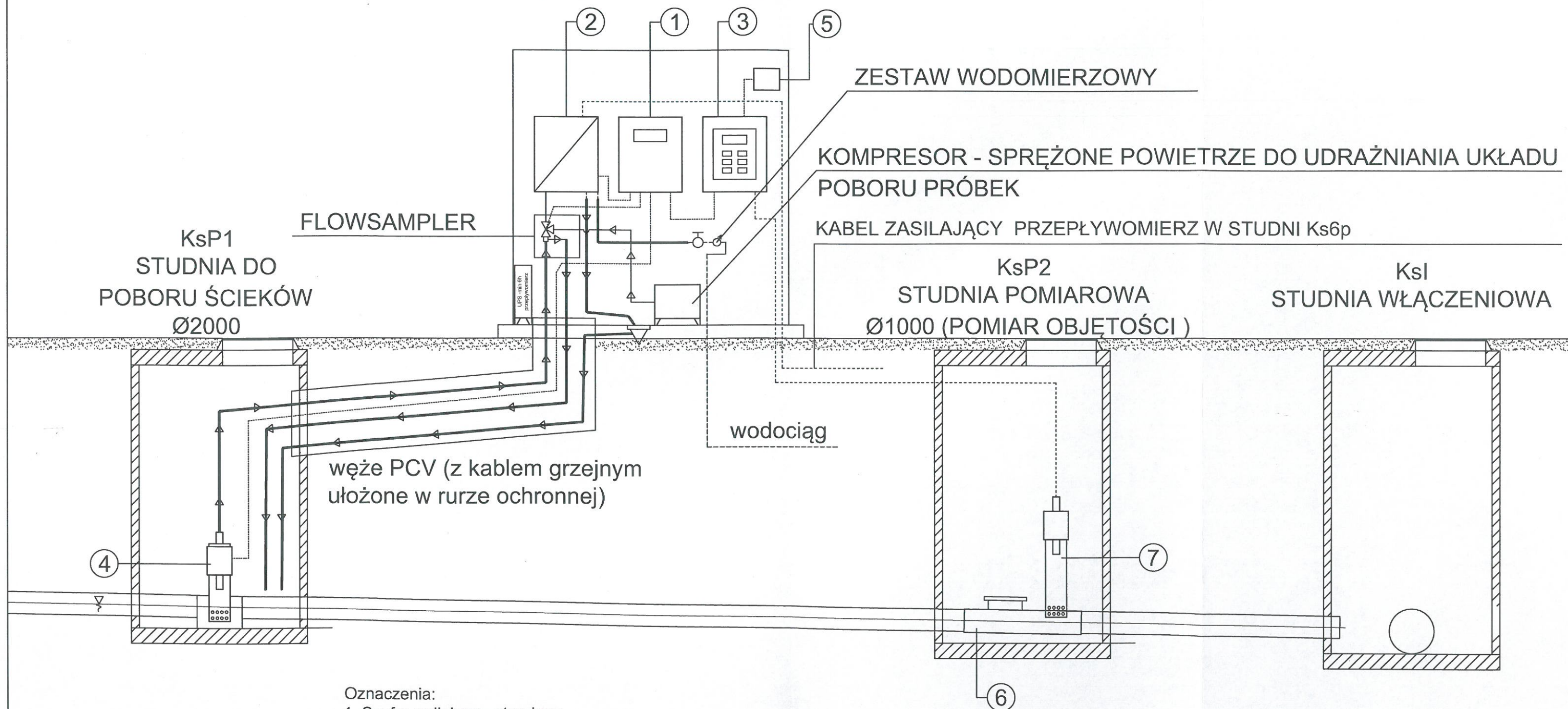
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
budową i robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych, specjalizacja:
oczyszczanie ścieków i uzdatnianie wody
Nr ewidencyjny 179/2000

[Signature]

SCHEMAT
INSTALACJA DO POBORU I ANALIZY ŚCIEKÓW PRZEMYSŁOWYCH

załącznik nr 2

KONTENER POMIAROWY
(z klimatyzatorem z funkcją ogrzewania)



Oznaczenia:

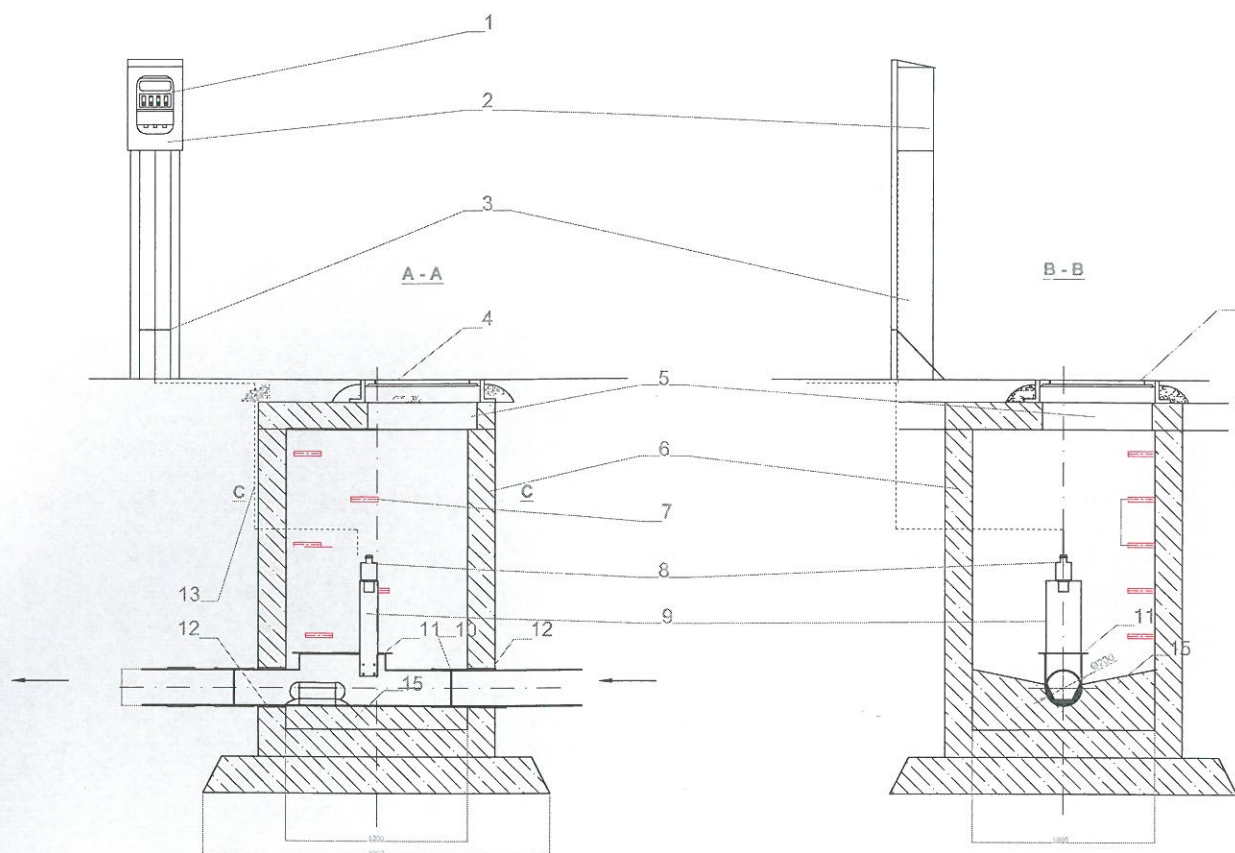
1. Szafa zasilająco - sterująca
2. Urządzenie do ciągłego pomiaru stężenia chlorków - analizator
3. Przetwornik M1600
4. Pompa rozdrabniająca umieszczona w kiniecie studni
5. Urządzenie do transmisji danych GSM
6. Koryto pomiarowe PALMER - BOWLUS ZPB 200
7. Czujnik ultradźwiękowy FLOWBOX

mgr inż. Witold Franke

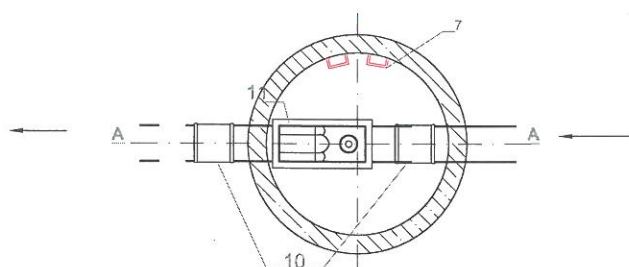
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
budową i robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłowniczych, wentylacyjnych i gazowych, specjalizacja:
oczyszczanie ścieków i uzdatnianie wody
Nr ewidencyjny: 179/2001

Studnia pomiarowa KsP2 (pomiar objętości) schemat

załącznik nr 3



C - C
a)



b)

Studnia pomiarowa wraz z korytem
Palmer - Bowlus'a ZPB200

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW	
L.p.	Nazwa elementu
1	Przetwornik M1600 przepływomierza FLOWBOX
2	Szafka instalacyjna
3	Stojak do zawieszenia szafki instalacyjnej
4	Właz żeliwny
5	Pokrywa betonowa z otworem pod właz DN600
6	Studnia betonowa DN1000
7	Stopnie zjazdowe
8	Czujnik ultradźwiękowy przepływomierza FLOWBOX
9	Uchwyt czujnika ultradźwiękowego
10	Nasuwka PCV DN200
11	Koryto pomiarowe Palmer - Bowlus'a ZPB200
12	Przejście szczelne PP DN200
13	Kabel łączący czujnik z przetwornikiem
14	Beton
15	Wylewka betonowa

mgr inż. Witold Franke

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
budową i robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych, specjalizacja:
oczyszczanie ścieków i uzdatnianie wody

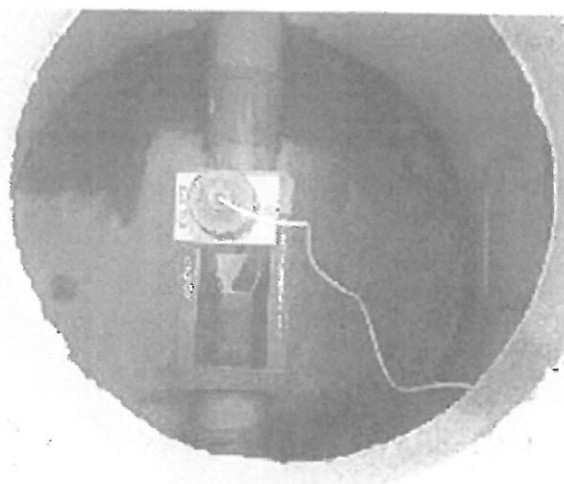
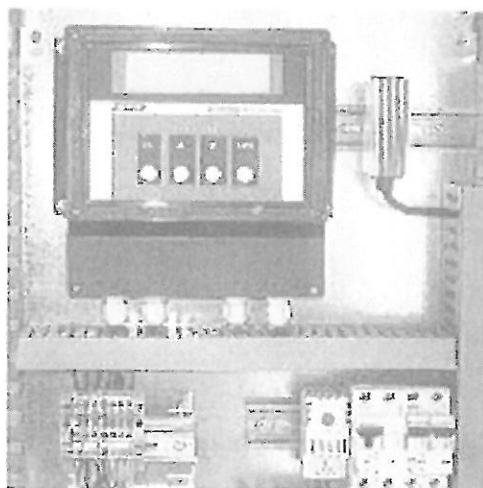
Nr ewidencyjny: 17572001

DI-BOX

Przepływomierz:
PRZEPŁYWOMIERZ ULTRADŹWIĘKOWY
FLOWBOX

Element piętzący:
KORYTO POMIAROWE PALMER-BOWLUS'A
ZPB200

Instrukcja obsługi



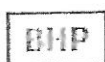
Wrocław 2017

Dziękujemy za wybór produktu naszej firmy.
Firma **DI-BOX** gwarantuje wysoką jakość
zakupionego przez Państwa sprzętu
i prawidłowe jego działanie.

Okres gwarancji na zakupiony przez Państwa zestaw pomiarowy wynosi: **18 miesięcy**

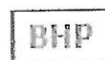
Niniejsze urządzenie spełnia wszelkie wymagania w zakresie zgodności z normami dla urządzeń cyfrowych klasy B.

Niniejsza instrukcja została wydana tylko w celach informacyjnych. Wszystkie zawarte w niej informacje mogą ulec zmianie. Firma **DI-BOX** nie odpowiada za żadne szkody pośrednie lub bezpośrednie, powstałe w wyniku korzystania z tej instrukcji.



Montaż, uruchomienie, obsługa, konserwacja i naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowaną obsługę, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa.

Urządzenie jest bezpieczne i pracuje poprawnie, gdy jest prawidłowo transportowane, przechowywane, instalowane, uruchamiane, obsługiwane i konserwowane. Produkt powinien być używany zgodnie z instrukcją obsługi.



Nieprawidłowa obsługa może spowodować doznanie obrażeń osobistych lub poważne uszkodzenie przyrządu!



Zakład Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatyki Przemysłowej

ul. Szczecińska 11a 54-517 Wrocław
tel. 071 353 86 55, 602 48 44 77 fax. 071 353 86 54
info@di-box.com.pl www.di-box.com.pl/

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE WSTĘPNE	3
2. DANE TECHNICZNE	3
2.1. Przetwornik pomiarowy przepływu M1600	3
2.2. Ultradźwiękowy czujnik poziomu	4
2.3. Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a.....	6
3. INSTALACJA ZESTAWU POMIAROWEGO	7
3.1. Zalecenia montażowe	7
3.2. Podłączenie przewodów do przetwornika M1600	9
3.3. Schemat połączeń elektrycznych przetwornika M1600	10
4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU	11
4.1. Wyświetlacz przetwornika M1600	11
4.2. Korekcja położenia czujnika ultradźwiękowego	12
4.3. Ustawienia zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego	14
5. OPIS INTERFEJSU MODBUS PRZETWORNIKA M1600	15
5.1. Dane techniczne	15
5.2. Instalacja i uruchomienie interfejsu MODBUS	16
5.3. Opis rejestrów przetwornika M1600	16
6. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE / KONSERWACYJNE	19
6.1. Koryto ZPB i stanowisko pomiarowe	19
6.2. Czujnik ultradźwiękowy.....	19

1. INFORMACJE WSTĘPNE

Przepływomierz FLOWBOX służy do pomiaru natężenia przepływu chwilowego cieczy w m^3/h oraz jej sumarycznej ilości w m^3 , w kanałach grawitacyjnych, przy użyciu koryta pomiarowego lub przelewu mierniczego.

W niniejszej aplikacji przepływomierz FLOWBOX określa przepływ chwilowy na podstawie spiętrzenia cieczy w korycie pomiarowym Palmer-Bowlus'a ZPB200, zgodnie z wytycznymi i zaleceniami **normy ISO 4359:1983**.

Przepływomierz FLOWBOX składa się z:

- Przetwornika pomiarowego przepływu M1600.
- Ultradźwiękowego czujnika poziomu SPA 380.

Element piętrzący:

- Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a ZPB200.



WARUNEK STOSOWANIA METODY: Podstawowym warunkiem stosowania metody jest zapewnienie swobodnego, niezakłóconego odpływu cieczy z elementu piętrzącego (koryta pomiarowego).

2. DANE TECHNICZNE

2.1. Przetwornik pomiarowy przepływu M1600



→ **ZAKRES POMIAROWY:**

Pomiar natężenia przepływu

dla koryta ZPB200

- w jednostkach m^3/h :

$Q = 77 \text{ m}^3/\text{h}$

- w jednostkach m³ (sumaryczny): 0...1.000 000

W przypadkach wystąpienia przepływów krytycznych, poza założonym zakresem pomiarowym (np. deszcze nawalne) przepływomierz przestanie zliczać ich ilość, aż do momentu powrotu do zakresu pomiarowego urządzenia.

→ **PROGRAMOWANIE**

Lokalne, zaprogramowany do koryta ZPB200.

→ **SYGNAŁY WYJŚCIOWE** (galwaniczna separacja od we/wy):

Wyjście prądowe: 0/4...20mA, obciążenie 500 Ω max.

Wyjście impulsowe: typ: opencollector

Wyjście cyfrowe: RS485/MODBUS RTU

→ **INNE DANE:**

Zasilanie: ~230V, 50Hz

Pobór mocy: ≤ 10 VA

Masa: ~1,5 kg

Materiał: ABS

Klasa ochronności: IP65

Zakres temp. pracy (bez szafki ochr.): -10 do 55 °C

2.2. Ultradźwiękowy czujnik poziomu

SPA 380 jest ultradźwiękowym przetwornikiem odległości na standardowy sygnał prądowy przeznaczonym do pomiaru zmian poziomu cieczy.



Podstawowe zastosowanie znajduje przy pomiarze poziomu w przemysłowych i komunalnych oczyszczalniach ścieków, zbiornikach buforowych i rezerwowych, studniach i komorach czerpalnych, miernikach przepływu w kanałach otwartych, itp.

Przyrząd wykonany jest w postaci sondy pomiarowej zawierającej w jednej obudowie przetwornik mikroprocesorowy oraz czujnik ultradźwiękowy.

Obudowa sondy wykonana jest z PVC co zapewnia szeroki zakres zastosowań w różnych warunkach środowiskowych.

Membrana czujnika ultradźwiękowego umieszczona jest wewnątrz obudowy i kontaktuje się z czołową powierzchnią sondy poprzez sprzęg akustyczny co chroni ją przed wpływem warunków środowiska (wilgoć, żrące opary, itp.).

Sonda posiada funkcję automatycznego czyszczenia czołowej powierzchni promiennika z gromadzących się osadów poprzez chwilowy wzrostu mocy emitowanej fali ultradźwiękowej.

SPECYFIKACJA

Parametry techniczne:

- Dokładność: 0,10% zakresu w warunkach laboratoryjnych
0,25% zakresu w warunkach polowych
- Rozdzielczość: 1mm
- Zakres pomiarowy: 0,25...4,0m
- Kąt wiązki sygnału: 5-7° przy spadku mocy sygnału o 3d
- Kompensacja temperatury: automatyczna

Wyjście:

- Wyjście analogowe: 4...20mA lub 20...4mA
- Max. obciążenie: $R = (U_{zas} - 6) / 24mA$

Programowanie: Lokalne

Zasilanie: 18 do 30VDC max. 0,07A

Klasa ochrony: IP68

Średnica gwintu: 2" NPT

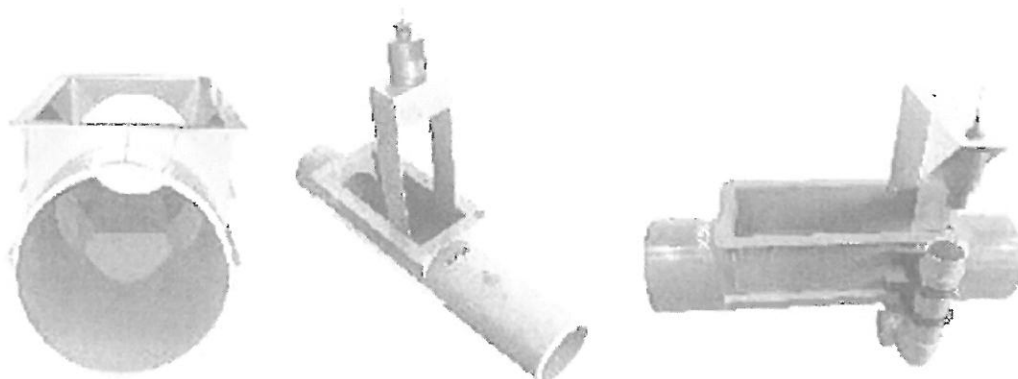
2.3. Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a

Koryto pomiarowe Palmer-Bowlus'a jest jednym z prefabrykowanych koryt pomiarowych przeznaczonych do pomiaru przepływu w przewodach grawitacyjnych. Jest zalecane dla kanałów grawitacyjnych o przekroju kołowym, jak również dla rurociągów pracujących bezciśnieniowo.

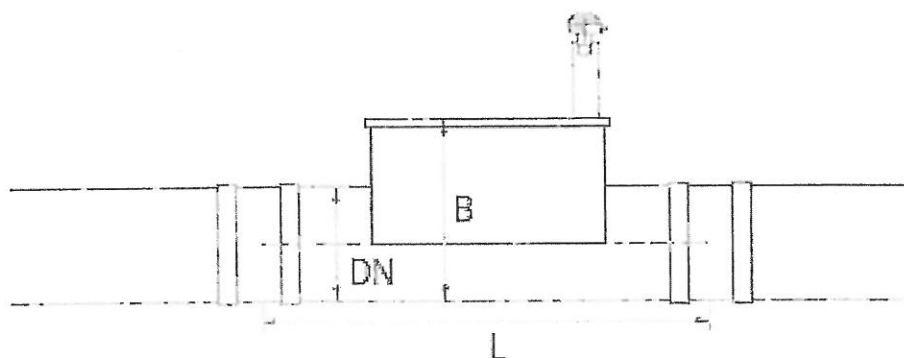
Koryto zapewnia ścisłą relację pomiędzy poziomem jej napełnienia oraz natężeniem przepływu cieczy w kanale, bądź rurociągu.



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



Typ koryta	DN	Q nom m³/h	B	L	Typ koryta	DN	Q nom m³/h	B	L
ZPB100	Ø 110	12	155	800	ZPB400	Ø 400	450	450	1500
ZPB160	Ø 160	45	210	800	ZPB500	Ø 500	730	550	1700
ZPB200	Ø 200	70	250	1190	ZPB600	Ø 630	980	685	2000
ZPB250	Ø 250	100	305	1190	ZPB800	Ø 800	1700	860	2600
ZPB300	Ø 315	220	368	1400	ZPB1000	Ø 1000	4380	1050	3500



W celu uzyskania poprawnego pomiaru natężenia przepływu, koryto musi być zainstalowane w poziomie, bez spadku.

3. INSTALACJA ZESTAWU POMIAROWEGO

3.1. Zalecenia montażowe

KORYTO POMIAROWE ZPB

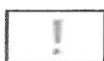
- Dopasować wielkość studni do wymiarów koryta ZPB.
- Koryto zainstalować na rurociągu za pomocą nasuwek hydraulicznych lub wykorzystując kielichy, w sposób zapewniający trwałość i szczelność połączenia, pamiętając o prawidłowej orientacji zwężki (strzałka w korycie pokazuje kierunek przepływu).
- Koryto należy zamontować w poziomie, bez spadków.
- W razie potrzeby należy wykonać podparcie koryta, zapewniające jego unieruchomienie (dotyczy koryt o większych średnicach).
- Uchwyt czujnika ultradźwiękowego przykręcić do koryta w oznaczonych miejscach za pomocą ośmiu śrub M5.

KANAŁY DOLOTOWE I WYLOTOWE Z KORYTA POMIAROWEGO

- Należy zapewnić uspokojony (laminarny) przepływ w rurze dolotowej do koryta ZPB poprzez zastosowanie odpowiednio długich i prostych odcinków.
- Należy zapewnić naturalny, całkowity i niepodtopiony odpływ cieczy z koryta ZPB.

UCHWYT I CZUJNIK ULTRADŹWIĘKOWY

- Czujnik SPA 380 powinien być zainstalowany w sposób trwały i pewny w dostarczonym uchwycie pomiarowym.
- Zastosować dostarczoną nakrętkę. Dokręcić nakrętkę 2"
- Droga sygnału ultradźwiękowego powinna być wolna od wszelkich zakłóceń.
- Powierzchnia montażu powinna być wolna od drgań.
- Temperatura otoczenia powinna być w granicach -20°C ... $+70^{\circ}\text{C}$.
- W pobliżu nie powinno być kabli wysokiego napięcia lub elektrycznych przekształtników napięcia.



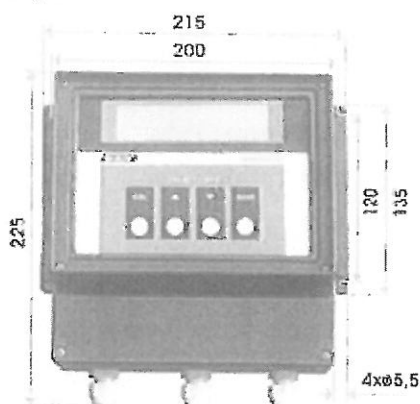
W przypadku instalacji czujnika na wolnym powietrzu należy osłonić go przed wpływem promieni słonecznych i warunków atmosferycznych.



Dostarczony czujnik SPA-380-4 jest wykalibrowany dla określonego elementu piętrzącego i nie wymaga żadnych ustawień przez użytkownika. Zmiana fabrycznych ustawień spowoduje błąd wskazań przetwornika pomiarowego.

PRZETWORNIK POMIAROWY

- Zalecane jest stosowanie zadaszenia przetwornika chroniącego przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych (np. przed opadami deszczu i śniegu) lub instalacja w szafce ochronnej.
- **BHP** W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi (np. podczas uruchamiania, konserwacji i czyszczenia), przetwornik należy zamontować w łatwo dostępnym miejscu.



Rys. Wymiary przetwornika i rozstaw otworów pod śruby mocujące

- Wszystkie połączenia przewodów elektrycznych należy poprowadzić tak, aby uniemożliwić ich uszkodzenie mechaniczne.



Instalacja przyrządu musi odpowiadać zasadom kompatybilności elektromagnetycznej. Wpływ zakłóceń innych urządzeń na pracy przepływomierza, musi zostać **bezwzględnie wyeliminowany!**

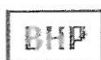
UWAGI DOTYCZĄCE FUNKCJONOWANIA ZESTAWU

Celem zapewnienia prawidłowego funkcjonowania zestawu pomiarowego, prosimy postępować zgodnie z instrukcją obsługi.

3.2. Podłączenie przewodów do przetwornika M1600

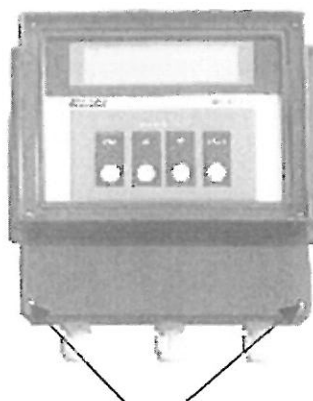
Aby podłączyć przewody sygnałowe, wyjściowe i zasilające do listwy zaciskowej przetwornika, według schematu elektrycznego (pkt 3.3.), należy:

- Odkręcić dwa wkręty widoczne na płycie czołowej.
- Wsunąć przewody sygnałowe, zasilające i wyjściowe do odpowiednich dławików.
- Podłączyć przewody do listwy zaciskowej i unieruchomić je w przykręcając dławiki do oporu.



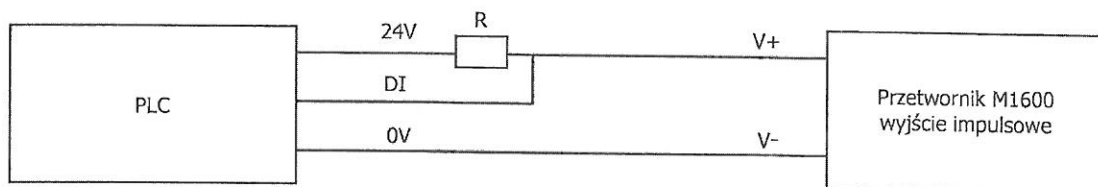
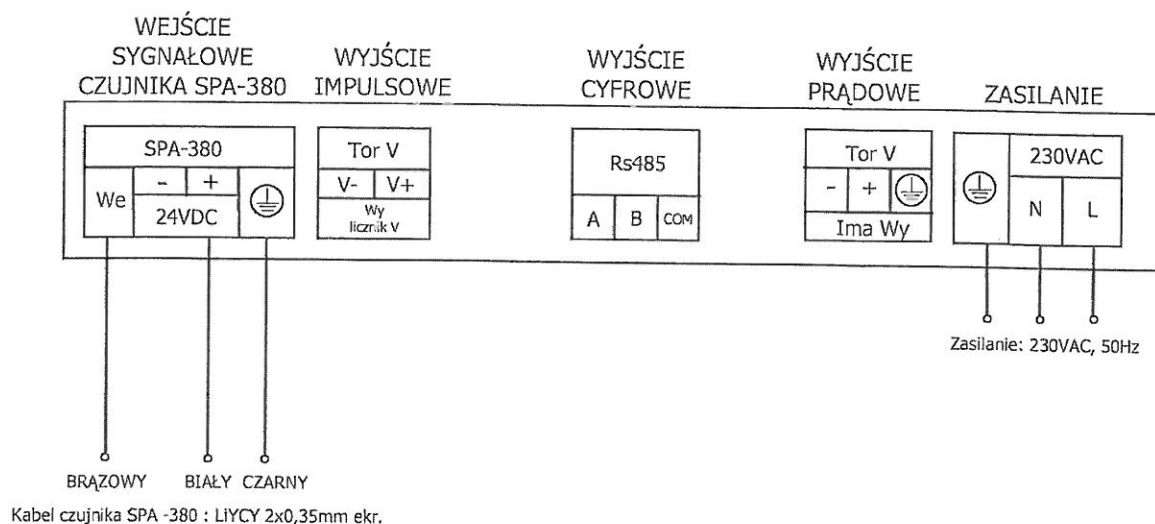
Wszystkie połączenia elektryczne dokonywać przy **wyłączonym zasilaniu** przetwornika pomiarowego!

W czasie dokonywania połączeń przewodów do listw zaciskowych nie należy dotykać palcami styków listw (należy stosować wkrętaki z izolacją, przewody trzymać za izolację).



odkręcić wkręty i zdjąć pokrywę

3.3. Schemat połączeń elektrycznych do przetwornika M1600



Podłączenie PLC do wyjścia impulsowego przetwornika

Rezystor powinien ograniczyć prąd do max 150mA. Dla PLC $R = \sim 2\text{-}3\text{k}\Omega$



Instalacja przyrządu musi odpowiadać zasadom kompatybilności elektromagnetycznej.



Wpływ zakłóceń innych urządzeń na pracę przepływomierza, musi zostać **bezwzględnie wyeliminowany!**

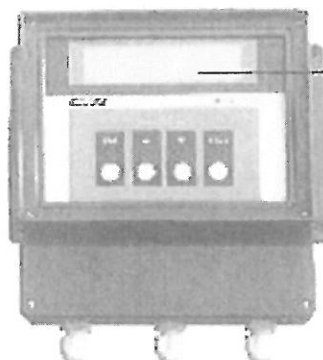
4. OBSŁUGA PRZYRZĄDU



Zestaw pomiarowy został skonfigurowany do pomiaru natężenia i ilości ścieków, przy użyciu elementu piętrzącego i czujnika poziomu SPA 380. Charakterystyka i odpowiednia formuła pomiarowa została wprowadzona do pamięci przetwornika M1600. Użytkownik powinien jedynie **dokonać ustawienia parametru h0** wg pkt 4.2. W przypadku zmiany czujnika lub elementu piętrzącego należy przeprogramować przetwornik w firmie **DI-BOX**.

4.1. Wyświetlacz urządzenia

Do komunikacji z użytkownikiem służy 4-przyciskowa klawiatura oraz wyświetlacz ciekłokrystaliczny.



V = 20.3m³/h 8.0
Q = 20 m³

Po podłączeniu zestawu pomiarowego wg schematu elektrycznego na wskaźniku przetwornika wyświetlone zostaną: wskazania natężenia przepływu cieczy w m³/h, sumaryczna ilość przepływającej przez koryto cieczy oraz aktualna wartość poziomu cieczy w korycie.

natężenie przepływu	V = 20.3m ³ /h 8.0 Q = 20 m ³	poziom cieczy w korycie [cm]
sumaryczna ilość cieczy		

Po naciśnięciu klawiszy \wedge lub \vee można przejść do drugiego okna dialogowego z użytkownikiem, informującego o czasie pracy w godzinach urządzenia i liczbie przerw zasilania.

czas pracy

czas pracy	L_p
1:25	11

liczba przerw w zasilaniu

Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

CZUJNIK ?	h	0.0
Q = 20 m3		

→ oznacza niewłaściwe podłączenie czujnika ultradźwiękowego do przetwornika.

Pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

V = !!!	21.0
Q = 20 m3	

→ oznacza przekroczenie zakresu pomiarowego.

4.2. Korekcja położenia czujnika ultradźwiękowego

Po prawidłowo przeprowadzonej instalacji zestawu pomiarowego należy dokonać pomiaru ustawienia położenie czujnika ultradźwiękowego w stosunku do elementu piętrzącego (stopy pomiarowej zwężki). Najkorzystniej dokonać tego w następujący sposób:

- Zatkać szczelnie część dolotową do koryta pomiarowego.
- Wypełnić część dolotową wodą, tak aby nadmiar wody przelał się przez stopę pomiarową, a poziom wody zrównał się ze stopą pomiarową.
- Na wyświetlaczu przetwornika sprawdzić wartość wypełnienia wskazywaną przez przetwornik, przy ustawieniach fabrycznych.

V = 0.0m3/h	-0.1
Q = 20 m3	

Jeśli w tych warunkach (braku przepływu) wartość wypełnienia **h** na wyświetlaczu przetwornika jest inna niż „zero” (na rysunku $h = -0,1$) należy:

- Nacisnąć i przytrzymać klawisz **CAL** przez ok. 20-30 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

h0 = 55.1cm \updownarrow ?
POZIOM ZEROWY

Oznacza to, że czoło czujnika ultradźwiękowego - wg ustawień fabrycznych - znajduje się w odległości 55,1 cm od powierzchni stopy pomiarowej koryta ZPB200.

- Klawiszem \vee (lub \wedge w zależności od sytuacji) zmniejszyć (lub zwiększyć) wartość H0 o wielkość h wyświetlaną przez przetwornik (w opisywanym przykładzie wartość h wynosiła - 0,1cm, zatem należy zwiększyć o tę wartość h0, czyli prawidłowa wartość h0 wynosi $55,1 + 0,1 = 55,2$ cm).
- Nacisnąć klawisz **SAVE**.

Po wykonaniu powyższych czynności, na wyświetlaczu przetwornika powinna zostać wyświetlona rzeczywista wartość wypełnienia (poziomu) cieczy w korycie:

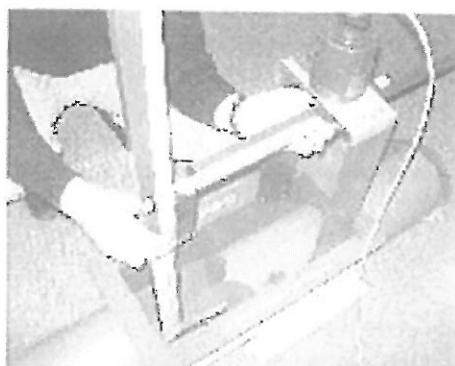
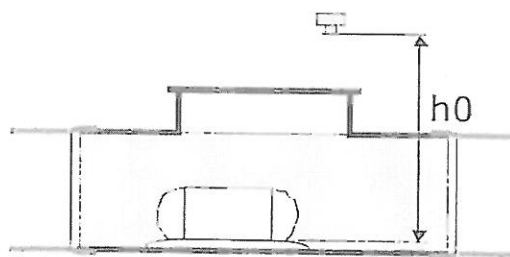
V = 0.0m³/h 0.0
Q = 20 m³

Jeśli z jakichś powodów nie jest możliwe wykonanie powyższej procedury, można – przyjmując rozwiązanie obarczone mniejszą dokładnością – zmierzyć fizycznie odległość czoła czujnika od stopy pomiarowej. Aby dokonać zmiany tej nastawy należy:

- Nacisnąć i przytrzymać klawisz **CAL** przez ok. 20-30 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

h0 = 55.1cm \updownarrow ?
POZIOM ZEROWY

- Klawiszami \wedge lub \vee ustawić nowy, w stosunku do ustawień fabrycznych, właściwy dystans – dla koryta ZPB, wg poniższego rysunku:



- Po zmierzeniu i ustawieniu właściwej odległości **h0** należy nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

4.3. Ustawienia zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego

Chcąc odczytać, lub ustawić zakres pomiarowy, lub prąd wyjściowy należy:

- nacisnąć i przytrzymać klawisz **SAVE** przez ok. 5 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

0.0 - 75.0 4mA
zakres pomiarowy

Oznacza to, że fabrycznie został ustawiony zakres pomiarowy natężenia przepływu w zakresie **0-75m³/h** dla zakresu prądowego **4-20mA**. Jeśli zachodzi potrzeba zmiany tej nastawy to należy wcisnąć klawisz **CAL**, a następnie klawiszami **^** lub **v** wybrać jeden z zakresów:

0-25m ³ /h	0-20mA
0-50m ³ /h	0-20mA
0-75m ³ /h	0-20mA
0-100m ³ /h	0-20mA
0-25m ³ /h	4-20mA

0-50m ³ /h	4-20mA
0-75m ³ /h	4-20mA
0-100m ³ /h	4-20mA

Po wyborze należy nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

5. OPIS INTERFEJSU MODBUS PRZETWORNIKA M1600

Interfejs MODBUS umożliwia przyłączenie jednego lub więcej przetworników pomiarowych do wspólnej linii transmisyjnej standardu RS-485 z użyciem protokołu Modicon-MODBUS.

Interfejs MODBUS posiada następujące możliwości:

- odczytu aktualnych wyników pomiaru
- odczytu uprzednio wprowadzonych parametrów
- zapisu nowych parametrów
- zbadania stanu urządzenia

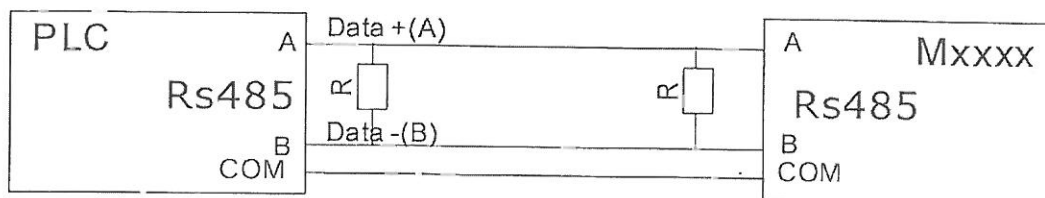
5.1. Dane techniczne

1. Linia transmisyjna: zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.
2. Protokół komunikacyjny: zgodnie ze specyfikacją standardu Modicon-MODBUS.
3. Maksymalna długość linii: 1200 m.
4. Bariera galwaniczna: dla każdego przetwornika.
5. Maksymalna liczba jednostek logicznych: 247
6. Maksymalna liczba jednostek fizycznych dołączonych do linii bez repeater'a: 32.
7. Maksymalny czas dostępu do pojedynczej stacji: poniżej 300 ms.
8. Format transmisji dla pojedynczego znaku (transmisja_asynchroniczna):
 - szybkość: 9600 bodów,
 - ilość bitów: 8 (RTU),
 - ilość bitów stopu: 1,
 - kontrola błędów: bez kontroli parzystości (**NONE PARITY**).
9. Odporność na zakłócenia: zgodnie ze specyfikacją standardu (EIA) RS-485.

5.2. Instalacja i uruchomienie interfejsu MODBUS

Podłączenie przetwornika:

Przetworniki należy dołączyć do istniejącej linii zgodnie z rysunkiem poniżej:



Podłączenie przetwornika do sieci MODBUS

$R = 100 - 150\Omega$ 1W, w zależności od impedancji falowej zastosowanego kabla. Przy krótkich połączeniach można nie stosować rezystorów.

Konfiguracja przetwornika:

Każdy przetwornik pracujący w sieci musi być odpowiednio skonfigurowany przy użyciu klawiatury przez nadanie unikalnego numeru identyfikacyjnego.

Ustalenie numeru identyfikującego przetwornika w sieci:

- nacisnąć i przytrzymać ok. 15s klawisz \wedge lub \vee - po tym okresie w dolnej części wyświetlacza pojawi się komunikat **MODBUS NUMER**, w górnej części, wyświetlany będzie aktualny numer urządzenia,
- wyjście z procedury następuje po ponownym naciśnięciu klawisza **SAVE**,
- aby zmienić aktualny numer urządzenia należy nacisnąć klawisz **CAL** a następnie klawiszami strzałek ustawić żądany numer przyrządu i nacisnąć klawisz **SAVE**,
- ponowne naciśnięcie klawisza **CAL** przed naciśnięciem klawisza **SAVE** spowoduje anulowanie dokonanych już ustawień i powrót do wyświetlania aktualnego numeru urządzenia.

5.3. Opis rejestrów przetwornika pomiarowego M1600

Odczyt wyników pomiaru i ustawianie parametrów przetworników, następuje za pośrednictwem 16-bitowych rejestrów dostępnych za pomocą standardowych funkcji protokołu MODBUS.

DLA PRZETWONIKÓW POMIAROWYCH wyróżnia się rejestry do odczytu i zapisu:

- odczytywanych za pomocą funkcji 3 (Read Holding Registers),
- zapisywanych za pomocą funkcji 6 (Write single register)
- przedział adresów 0 - 65535

Typy zmiennych:

UNSIGNED -16-bitowa wartość całkowita bez znaku, reprezentowana przez jeden rejestr.

FLOAT -32-bitowa wartość zmiennoprzecinkowa w/g standardu IEEE, reprezentowana przez dwa rejestry (32 bity).

LONG INTEGER -32-bitowa wartość całkowita w/g standardu IEEE, reprezentowana przez dwa rejestry (32 bity).

Rejestry tylko do odczytu (Read Holding Registers):

1. Adres: **0**, Format: **FLOAT**

POZIOMU w [m]- dla przetwornika przepływu.

2. Adres: **2**, Format: **FLOAT**

PRZEPŁYWU w [m³/h] - dla przetwornika przepływu.

3. Adres: **4**, Format: **LONG INTEGER**

IŁOŚCI CIECZY (SUMA) w [m³]- dla przetwornika przepływu.

4. Adres: **6**, Format: **FLOAT**

POZIOMU ZEROWEGO w [m]- dla przetwornika przepływu.

5. Adres: **100**, Format: **UNSIGNED**

Status urządzenia:

0 – pomiar,

64 – kalibracja przetwornika.

6. Adres: **101**, Format: **UNSIGNED**

Status urządzenia:

100 – klawiatura włączona,

200 – klawiatura wyłączona.

7. Adres: **102**, Format: **UNSIGNED**

Status urządzenia Tor pomiarowy I:

100 – wartość mierzona poniżej ustawionej wartości MIN,

200 – wartość mierzona powyżej ustawionej wartości MAX.

0 – brak kontroli MIN MAX.

8. Adres: **103**, Format: **UNSIGNED**

Status urządzenia Tor pomiarowy II:

100 – wartość mierzona poniżej ustawionej wartości MIN,

200 – wartość mierzona powyżej ustawionej wartości MAX.

0 – brak kontroli MIN MAX.

Rejestry do zapisu (Write single register):

9. Adres: **1000**, Format: **UNSIGNED**

100 – włącz obsługę klawiatury.

200 – wyłącz obsługę klawiatury.

Obsługa błędów:

W odpowiedzi wyjątkowej (Exception Response) przyrząd zwraca kody błędów:

- 1 – niedozwolona funkcja,
- 2 – niedozwolony adres rejestrów,
- 3 – niedozwolona wartość rejestrów.

Obsługa błędów w przetworniku:

Na wyświetlaczu przetwornika wyświetlane są komunikaty:

- # - przetwornik jest podłączony do sieci Modbus,
- * - przetwornik jest podłączony do sieci Modbus, przetwornik i Master jest poprawnie skonfigurowany,
- *1 - niedozwolona funkcja,
- *2 - niedozwolony adres rejestrów,
- *3 - niedozwolona wartość rejestrów,
- *4 – błąd sumy kontrolnej CRC.

6. ZALECENIA EKSPLOATACYJNE / KONSERWACYJNE

Zalecamy okresową (np. coroczną) kontrolę zestawu pomiarowego, polegającą na weryfikacji poprawności jego pracy oraz, w razie konieczności, dokonanie czynności kalibracyjnych.

6.1. Koryto ZPB i stanowisko pomiarowe

Rekomendujemy, aby stanowisko pomiarowe było systematycznie nadzorowane. Należy sprawdzać drożność i czystość koryta pomiarowego ZPB200, jak również stan kanałów dolotowych i wylotowych z koryta, w zależności od potrzeb.

6.2. Czujnik ultradźwiękowy

Konserwacja czujnika sprowadza się do sporadycznego sprawdzenia czystości powierzchni czujnika i ewentualnego przetarcia powierzchni czołowej czujnika miękką ściereczką.