

# kurier wod-kan

Netilion Smart System Zdalny monitoring jakości wody powierzchniowej  
Jak zwiększyć efektywność i oszczędzać na kosztach eksploatacji oczyszczalni ścieków? Wywiad ze specjalistą ZGWK w Tomaszowie Mazowieckim



Znajdź nas na 

Endress+Hauser   
People for Process Automation

## 4 Nowy portal klienta

Korzystaj z udogodnień, jakie daje [pl.endress.com](http://pl.endress.com). Już dziś zarejestruj się na stronie, uzyskując wygodny podgląd swoich zamówień oraz szybki kontakt z doradcą.



## 24 Temat numeru

Jak zwiększyć efektywność i oszczędzić na kosztach eksploatacji oczyszczalni ścieków? Liquiline Control CDC81 w ZGWK w Tomaszowie Mazowieckim.



## 38 Pobieranie próbek

Automatyzacja poboru próbek dzięki samplerom Liquistation.



## Aktualności

- 6 Netilion Smart System  
Pierwszy, oparty na chmurze zestaw do monitorowania jakości wody powierzchniowej Endress+Hauser.
- 8 Przetwornik Proline 300/500  
9 zalet nowego przepływomierza
- 10 Inteligentne panele pomiarowe do badania jakości wody pitnej
- 12 Postęp w technologii pomiaru fosforu ogólnego
- 14 Heartbeat Technology dla pomiarów analitycznych
- 16 Pomiary rozliczeniowe w gospodarce wodnej oraz ściekowej  
Aktualny stan prawny
- 18 Gdy liczy się bezpieczeństwo procesu – usługi serwisowe Endress+Hauser
- 20 Nowoczesne czujniki Memosens do kontroli procesów dezynfekcji wody

## Aplikacje, wdrożenia

- 22 Gdańsk zbudował największy w Polsce miejski system ostrzegania przed powodzią  
Realizacja PM Ecology
- 30 Automatyzacja procesu filtracji w Stacji Uzdatniania Wody  
Przykład Wodociągów Białostockich
- 32 Urządzenia pomiarowe Endress+Hauser w realizacjach HYDRO-MARKO
- 36 Ładunek organiczny pod kontrolą – pomiary ChZT  
Rzetelna ocena ładunku organicznego za pomocą analizatora Liquiline CA80COD

## Nowości

- 42 Nowości produktowe
- 44 Konkurs!  
Polub profil Endress+Hauser Polska na Facebooku i zdobądź nagrodę! Jesteśmy też na YouTube i LinkedIn

kurier wod-kan

Magazyn klientów Endress+Hauser Polska

**Wydawca** Endress+Hauser Polska sp. z o.o., ul. Wołowska 11, 51-116 Wrocław **Redakcja** zespół pracowników Endress+Hauser Polska **Skład** Grafem **Zdjęcia** archiwa **Druk, dystrybucja** KORO **Nakład** 2500 egz. **Częstotliwość wydawania** co dwa lata **Kontakt** monika.swierczewska@endress.com

Magazyn został wydrukowany na papierze posiadającym certyfikat FSC (The Forest Stewardship Council), potwierdzającym, że produkcja papieru nastąpiła z poszanowaniem dobrych praktyk odpowiedzialnej gospodarki leśnej.

# Wstęp

Drodzy Czytelnicy,

produkcja wody i oczyszczanie ścieków to procesy podlegające nieustannym zmianom. Przede wszystkim możemy tu mówić o zmianach prawnych, zmianach w podejściu (np. do korzystania ze środowiska), a wreszcie o zmianach technologicznych.

Dokonujące się przełomy w przepisach i postrzeganiu ekologii same w sobie są procesem – następują powoli. Widać to m.in. na przykładzie regulacji dotyczących pomiarów rozliczeniowych, gdzie aktualnie mamy do czynienia z pewnym impasem prawnym. Nowe przepisy, narzucające na wszystkie podmioty korzystające z usług wodnych (czyli pobierające wodę lub zrzucające ścieki) obowiązek stosowania legalizowanych przyrządów pomiarowych, zaczną obowiązywać pod koniec grudnia 2020 roku. Taka sytuacja rodzi pytania, jak w sposób legalny rozliczać się obecnie? Zachęcam do lektury artykułu Łukasza Dumasa, który przeprowadzi Państwa przez meandry kruczków prawnych w polskim prawie wodnym (s. 12).

Jak połączyć proces technologiczny z ekologią? Poszanowaniu środowiska w procesie oczyszczania ścieków i uzdatniania wody poświęcamy w tym numerze sporo miejsca. Zapraszam do lektury artykułów, z których dowiedzą się Państwo, jak mierzyć zawartość fosforu ogólnego w sposób ciągły, z dokładnością metody molibdenianowej, jak automatyzować proces filtracji w stacji uzdatniania wody (przykład z „Wodociągów Białostockich”), a także jak skutecznie kontrolować poziom ładunku organicznego. W kontekście awarii w oczyszczalniach jest to temat szczególnie aktualny.

Czas na nowości! W tym numerze mamy dla Państwa prawdziwe perełki. Ruszył nowy portal klienta Endress+Hauser. Po założeniu konta na stronie [pl.endress.com](https://pl.endress.com) mogą Państwo zamawiać produkty online, mając dostęp do historii i potwierdzeń zamówień, a także kontakt do doradców. Wszystko po to, aby jeszcze łatwiej zarządzać procesem zamówień.

Zwiększeniu komfortu Państwa pracy służy także wprowadzenie Netilion Smart Systems. Firma Endress+Hauser jako pierwsza może pochwalić się dedykowanym rozwiązaniem do zdalnego monitoringu jakości wód powierzchniowych za pomocą chmury. Nowością jest zarówno sposób gromadzenia danych, jak i łatwość montażu systemu – wszystkie komponenty są dostarczane w jednym opakowaniu, do samodzielnego zamontowania nad zbiornikiem wodnym lub przy rzece (więcej na s. 6.).

Serdecznie zapraszam do lektury Kuriera, jednocześnie witając się z Państwem jako nowy członek zespołu dedykowanego gospodarce wodno-ściekowej w Endress+Hauser Polska.

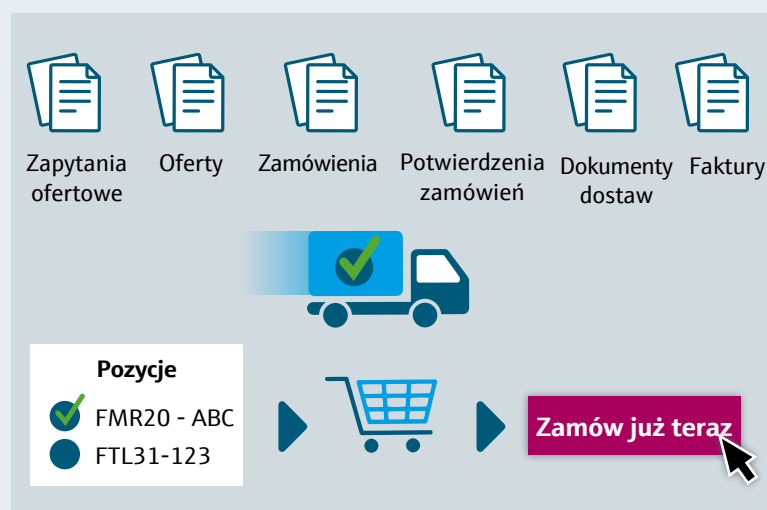


Życzę udanej lektury

*Monika Świercewska*

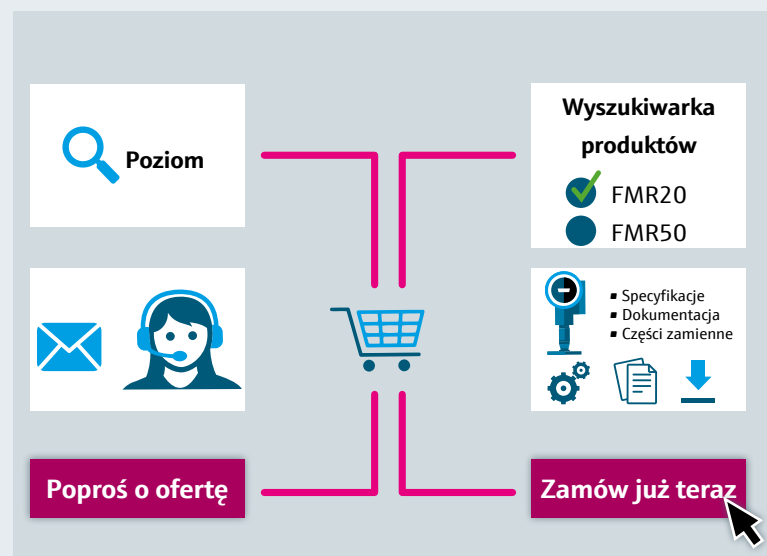
# Już dziś zarejestruj się na stronie [pl.endress.com](http://pl.endress.com)

Skorzystaj z nowego portalu klienta, dzięki któremu w łatwy i szybki sposób zamówisz niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową. Z łatwością skontrolujesz proces zakupów, mając dostęp do dokumentacji technicznej i wiedzy naszych doradców.



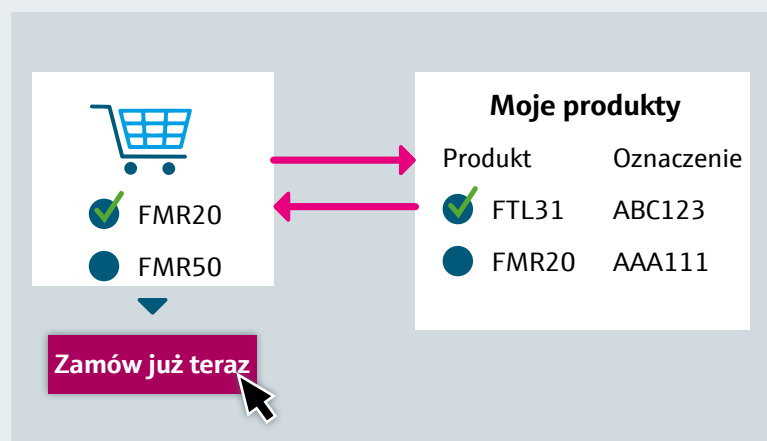
**Kupuj produkty online, wysyłaj zapytania ofertowe, kontaktuj się z doradcą technicznym offline.**

Możesz kupować niezbędne produkty w szybki i wygodny dla siebie sposób. Podczas konfiguracji zamówienia poproś o wycenę lub wsparcie, a nasi doradcy dokończą konfigurację za Ciebie. Jeżeli otrzymana oferta okaże się satysfakcjonująca, możesz dokonać zakupu zaledwie jednym kliknięciem online lub skorzystać z dotychczasowego procesu zamawiania.



**Przeglądaj swoje zapytania, oferty, zamówienia oraz zamawiaj ponownie.**

Możesz pobierać potrzebne dokumenty zakupowe, monitorować stan realizowanych zamówień oraz sprawdzać historię zakupów. Jednym kliknięciem powtórzysz całe zamówienie lub kupisz tylko wybrane produkty.



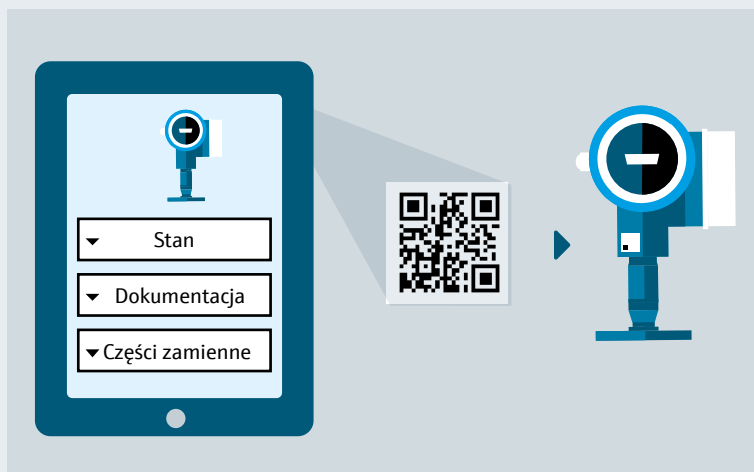
**Wyszukuj ulubione produkty na podstawie własnych numerów referencyjnych.**

Opcja zapisywania swoich produktów jako ulubionych ułatwi ich ponowne zamawianie w przyszłości. Możesz również nadać im swój własny numer referencyjny, który ułatwi wyszukiwanie produktów twoim współpracownikom oraz zminimalizuje ryzyko pomyłki.



### Zamawiaj części zamienne, kupuj nowe wersje urządzeń, korzystaj z dokumentacji technicznej.

Masz możliwość wyszukiwania urządzeń na podstawie numerów seryjnych wcześniej zamówionych produktów, dzięki czemu w szybki sposób znajdziesz potrzebne części zamienne, dokumentację techniczną i sterowniki. Miej pewność, że kupujesz odpowiednie komponenty i nie tracisz czasu na szukanie potrzebnych instrukcji.



### Korzystaj z instrukcji obsługi i dokumentacji technicznej mobilnie w terenie.

Nasza aplikacja Operations App zapewnia pełen dostęp do aktualnych informacji o twoich urządzeniach Endress+Hauser, niezależnie od miejsca korzystania. Masz możliwość szybkiego wyszukiwania potrzebnych informacji, instrukcji czy podręczników bezpośrednio przez aplikację mobilną.



### Wyszukuj produkty dopasowane idealnie do Twojej aplikacji.

W szybki i łatwy sposób wybieraj oraz konfiguruj produkty, spełniające wymagania twojej aplikacji. Na podstawie podanych parametrów platforma dobierze urządzenia dopasowane do twoich potrzeb. Po zakończeniu możesz skonfigurować aparaturę według indywidualnych wymagań. Rysunki 2D i modele 3D są dostępne w powszechnie używanych formatach CAD.

 Dowiedz się więcej:



# Netilion Smart System

Przedstawiamy pierwszy, oparty na chmurze zestaw do monitorowania jakości wody powierzchniowej Endress+Hauser.

## Dobrej jakości woda stanowi podstawę dobrego życia.

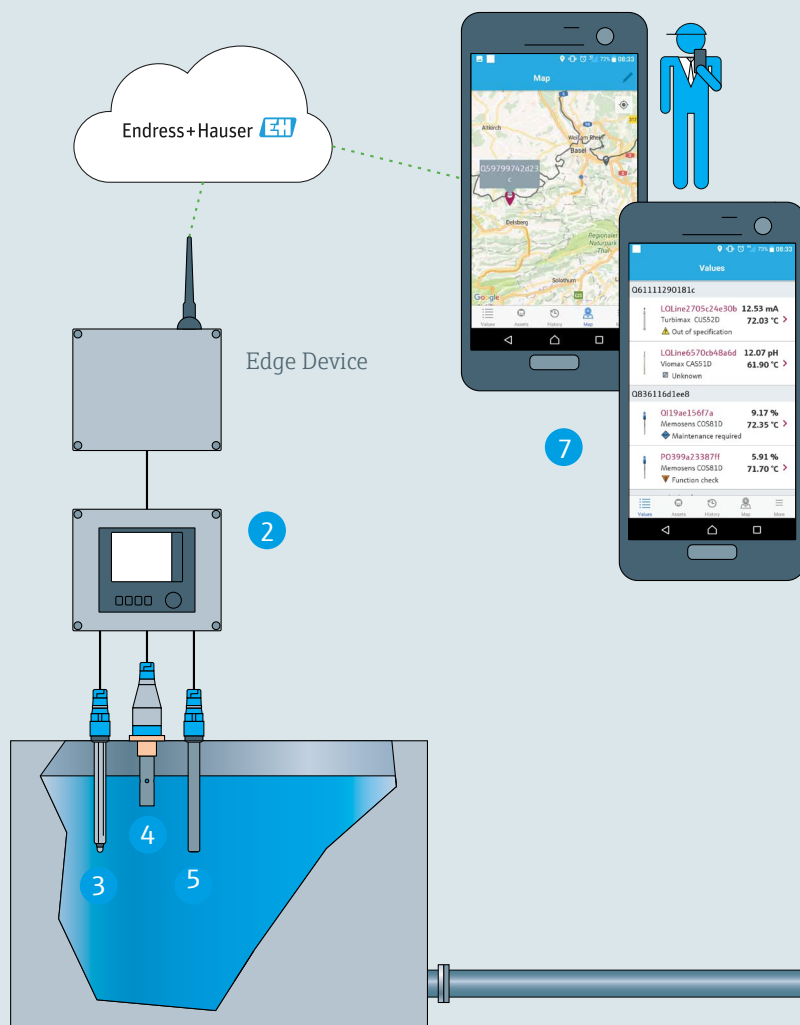
Wody powierzchniowe w rzekach i akwenach wodnych podlegają różnorodnym wpływom środowiska i człowieka. Netilion Smart System pomaga automatycznie monitorować jakość wody powierzchniowej w inteligentny i łatwy sposób, dając możliwość weryfikacji, czy spełnia ona określone wymagania, czy też nie.

W ten sposób system daje władzom miasta, gminy, a także ich mieszkańcom możliwość wglądu w parametry kluczowe do oceny jakości wody powierzchniowej: pH, temperatury, przewodności oraz tlenu rozpuszczonego. Dane są aktualizowane na bieżąco w odstępach co 5, 15 lub 60 minut w zależności od wybranego pakietu. Smart System składa się z 2 elementów:

- zestawu zawierającego przetwornik, czujniki oraz okablowanie
- aplikacji Smart Systems do monitorowania jakości wody powierzchniowej niezależnie od miejsca przebywania.

Wszystkie elementy systemu po rozpakowaniu można samodzielnie i w prosty sposób zamontować, tworząc kompletny punkt pomiarowy. Urządzenie łączy się z chmurą Endress+Hauser za pomocą Modbus Edge Device, dając użytkownikom stały dostęp do danych, które są gromadzone w chmurze.

## Netilion Smart System: jak to działa?





1. Wszystkie elementy w jednym zestawie
2. 4-kanałowy przetwornik CM444
3. Cyfrowa elektroda pH Orbipac CPF81D
4. Cyfrowy czujnik przewodności Indumax CLS50D
5. Cyfrowy czujnik tlenu rozpuszczonego Oxymax COS51D
6. Armatura zanurzeniowa Flexdip CYA112
7. Aplikacja Smart Systems

### Co zyskujesz dzięki Netilion Smart System?



#### Gwarancję jakości wody powierzchniowej

Pomiar odbywa się za pomocą czujników, które na bieżąco dostarczają dane pomiarowe do przetwornika. Jakość wody jest pod stałą kontrolą.

##### Korzyści:

- pomiar w trybie ciągłym
- czujniki do mierzenia różnych parametrów
- wszystko, czego potrzebujesz w jednym zestawie.



#### Stały dostęp do danych pomiarowych

Czujniki bezpiecznie przesyłają dane pomiarowe na telefon. Można je sprawdzić w dowolnym miejscu i momencie, korzystając z wygodnej mapy.

##### Korzyści:

- zdalna kontrola wartości
- funkcje wizualizacji i oceny
- bezpieczne przechowywanie danych pomiarowych.



#### Powiadomienia o alarmach

W przypadku gdy wartości przekroczą określone granice, system wygeneruje powiadomienie. W ten sposób możesz zaoszczędzić czas, który należałoby przeznaczyć na samodzielną kontrolę danych.

##### Korzyści:

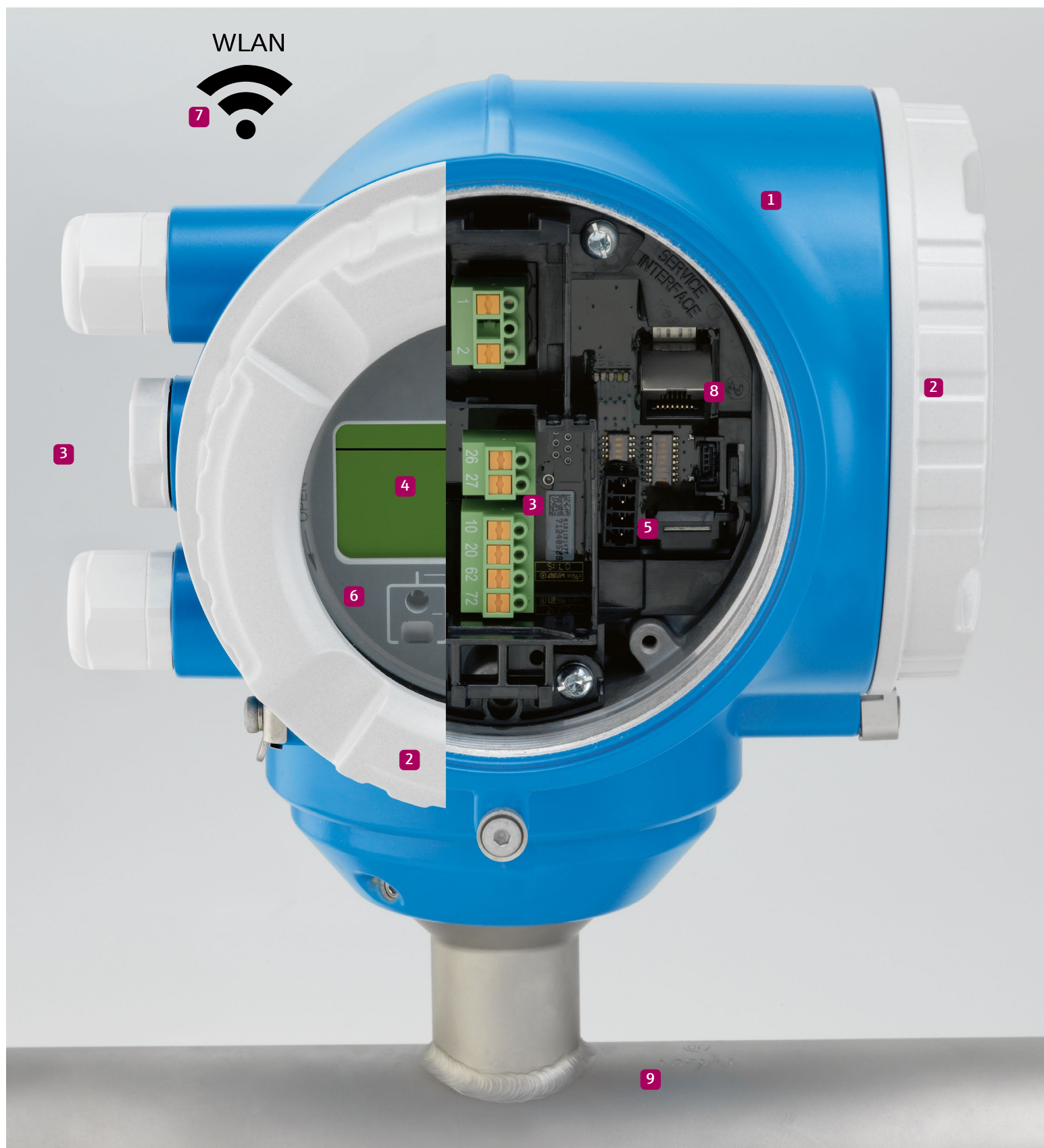
- możliwość zdefiniowania indywidualnych wartości granicznych
- otrzymywanie alarmów bezpośrednio na telefon
- możliwość szybkiej reakcji.

Masz pytania? Skontaktuj się z nami:

[info.pl@endress.com](mailto:info.pl@endress.com)  
+48 71 773 00 00

Dowiedz się więcej:





## Proline 300/500

Poznaj 9 wyjątkowych zalet innowacyjnego przetwornika

**1 Obudowa dostosowana do wymagań przemysłu**

- Solidna i trwała
- Wersja kompaktowa (Proline 300) lub rozdzielna (Proline 500) z możliwością montażu do 300 m od czujnika

**2 Dwukomorowość obudowy**

- Łatwy dostęp do komory połączeń elektrycznych
- Osobna komora dla przetwornika poprawia jego bezpieczeństwo

**3 Wiele wariantów komunikacji**

- Możliwość integracji poprzez HART, WirelessHART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS485, EtherNet/IP lub PROFINET
- Liczne wejścia/wyjścia, w tym uniwersalne moduły z możliwością konfiguracji kierunku transmisji

**4 Zadaniowy wskaźnik lokalny**

- Możliwość uruchomienia i diagnostyki przepływomierza oraz weryfikacji Heartbeat za pomocą LCD bez stosowania osobnych narzędzi
- Czytelne, wsparte graficznie informacje o zdarzeniach umożliwiające szybkie podjęcie wymaganych działań

**5 HistoROM – kopia bezpieczeństwa ustawień**

- Automatyczny zapis i przechowywanie nastaw przetwornika
- Natychmiastowe uruchomienie przepływomierza po usterce elektroniki przetwornika i po jej wymianie na nową (plug&play)

**6 Interfejs użytkownika**

- Czytelne menu użytkownika i komunikaty w języku polskim gwarantują duży komfort pracy



- Ujednolicona struktura menu dla wszystkich metod pomiaru przepływu - łatwa obsługa i krótszy czas szkolenia kadry

**7 WLAN – dostęp bezprzewodowy**

- Łatwa konfiguracja w miejscach trudnodostępnych
- Odczyt wartości mierzonych, komunikatów diagnostycznych, danych procesowych i parametrów urządzenia za pomocą smartfona/tabletu

**8 Wbudowany serwer WWW – bezkonkurencyjna innowacyjność**

- Oszczędność czasu dzięki obsłudze za pomocą laptopa i kabla Ethernet lub smartfona/tabletu i sieci WLAN (bez dodatkowego oprogramowania)
- Funkcja zdalnej weryfikacji Heartbeat i eksportu raportu na urządzenie mobilne

**9 Czujniki Proline – trwałe i sprawdzone**

- Czujniki o najwyższej dokładności pomiarowej (nawet po wieloletniej eksploatacji) zoptymalizowane pod kątem wymagań procesowych i zastosowań
- Sprawdzone w użyciu – ponad 2,7 miliona czujników Promass i Promag zainstalowanych od 1977 roku

**i Czy wiesz, że...**

gwarantowane korzyści z użytkowania przepływomierzy Proline 300/500 to:

- znane i sprawdzone w milionach zastosowań czujniki Promass i Promag
- wsteczna kompatybilność mechaniczna, elektryczna i funkcjonalna z poprzednikami serii Proline 2
- dopuszczenie do użytkowania w obwodach automatyki blokadowej SIS/ESD (SIL2/3)
- dopuszczenie MID do eksploatacji w aplikacjach rozliczeniowych/akcyzowych
- kopia bezpieczeństwa ustawień przechowywana w osobnej, nieulotnej pamięci HistoROM

**Proline 300/500 – poczuj bicie serca nowego przepływomierza**

Zintegrowane w przetworniku przepływomierza Diagnostyka, Weryfikacja i Monitoring Heartbeat Technology pozwalają na stałą kontrolę parametrów metrologicznych urządzenia i monitoring procesu. Heartbeat porównuje aktualne wartości parametrów z wbudowanymi wzorcami odniesienia. Krytyczne odchylenia są sygnalizowane zgodnie z NAMUR.

Dzięki Heartbeat możesz rozpoznać zakłócenia w procesie takie, jak: częściowe wypełnienie rurociągu,

osad, ciecie wielofazowe czy wycieranie lub korozja czujnika. Ciągła kontrola procesu i stanu technicznego urządzenia dają pewność utrzymania oczekiwanej jakości oraz możliwość obniżenia kosztów operacyjnych.

Heartbeat to:

- weryfikacja przepływomierza na każde żądanie za pomocą wbudowanych wzorców bez przerywania pomiaru,
- uniknięcie zbędnych kalibracji przepływomierza,
- automatyczny raport z weryfikacji, zgodny z ISO 9001 i PN-EN 61511

– spełnienie wymagań audytorów ISO i bezpieczeństwa w zakładzie,

- wysoka wiarygodność dzięki pokryciu testowemu aż do 98% i wbudowanym, redundantnym wzorcom odniesienia,
- weryfikacja obejmuje wszystkie istotne elementy przepływomierza: czujnik, przetwarzanie sygnału, przetwornik pomiarowy, wyjścia i wejścia sygnałowe,
- archiwizacja do 8 raportów weryfikacji w pamięci przetwornika.



Dowiedz się więcej:  
[www.pl.endress.com/proline300-500](http://www.pl.endress.com/proline300-500)

# Inteligentne panele pomiarowe do badania jakości wody pitnej

Pomiary jakości wody pitnej i do celów spożywczych odgrywają kluczową rolę w prowadzeniu procesów uzdatniania wody, ponieważ tylko bezpieczna, sprawdzona pod względem bakteriologicznym oraz fizykochemicznym woda może trafiać do odbiorców. Z tego względu miarodajny i skuteczny monitoring parametrów jakościowych wody należy zawsze prowadzić, wykorzystując do tego celu godną zaufania aparaturę kontrolno-pomiarową.

## Monitoring niezwykle potrzebny

Jakość wody przygotowywanej do spożycia zależy od wielu parametrów. Na przykład w wodach podziemnych obecność jonów żelaza i manganu wskazuje na konieczność prowadzenia procesów aeracji w specjalnych kolumnach. Dla wód powierzchniowych z kolei podwyższona wartość konduktywności może świadczyć o zawartości jonów soli w wodzie. Jeśli jest ich zbyt dużo, skutkiem będzie gromadzenie osadów w instalacji. Dlatego taka woda musi zostać poddana odpowiednim procesom. Sprawdzane są również pH, stężenie tlenu rozpuszczonego oraz zawartość chloru w formie, w jakiej jest on dodawany na potrzeby dezynfekcji (np. chlor wolny).

W znakomitej większości instalacji bardzo istotnym parametrem jest mętność wody. W procesach filtracji jej pomiar pozwala na ocenę skuteczności pracy złożeń filtracyjnych, a także pozwala monitorować sieć dystrybucyjną w aspekcie wtórnego zanieczyszczenia. W Polsce, zgodnie z Rozporządzeniem ministra zdrowia z dn. 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, dopuszczalny limit wartości zmętnienia na wyjściu z zakładu uzdatniania wody wynosi  $\leq 1$  NTU. Wiedza o wartościach pomiarowych poszczególnych parametrów dostarcza informacji na temat czystości wody i pomaga w podjęciu właściwych działań. Monitoring procesów uzdatniania, zapobiegając awariom elementów instalacji, maksymalizuje ich efektywność przy zachowaniu dopuszczalnych wartości

poszczególnych wskaźników z jednoczesną możliwością dokumentacji oznaczeń potwierdzających jakość wody.

## Rozwiązania dla wydłużenia czasu eksploatacji zakładu – panele pomiarowe Endress+Hauser

Znane dotychczas moduły pomiarowe zintegrowane na odpowiednich panelach znalazły zastosowanie głównie w energetyce, zwłaszcza ze względu na szerokie możliwości adaptacji. Wszystkie niezbędne do skutecznego monitoringu wody pomiary są instalowane i grupowane w odpowiednie układy. Kompaktość takiego rozwiązania i jego praktyczność są nie do przecenienia. Pomiary wykonuje się on-line, próbka, np. wody zasilającej, pochodzi

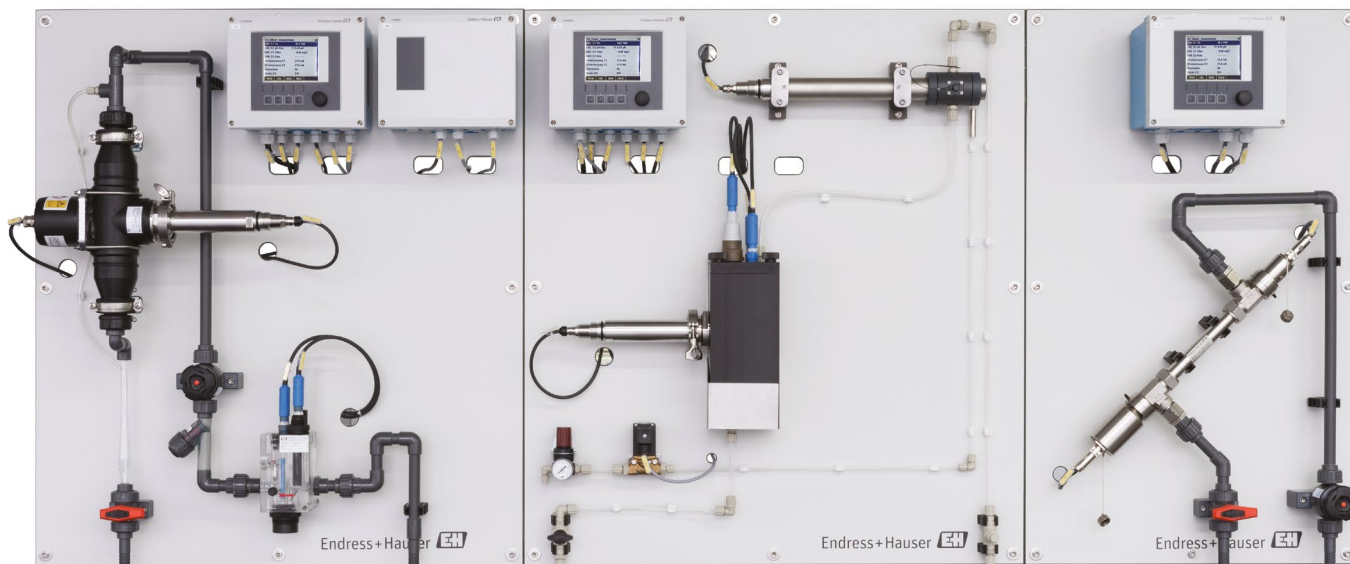
bezpośrednio z procesu, przepływa przez odpowiednie armatury z czujnikami zamontowanymi na panelu pomiarowym. Przepływający strumień próbki dociera do wylotu z panelu i jest zawracany do ścieków. Wiemy, jak duże znaczenie ma dla Państwa rzetelny monitoring procesów uzdatniania wody, dlatego też nasze rozwiązania panelowe są wyposażone w najnowocześniejsze technologie, zapewniające najbardziej dokładne i wiarygodne wartości, nawet w bardzo niskich zakresach.

## Prostota i funkcjonalność z wysokim IQ dzięki Memosens i Liquiline

Dzięki temu, że nasze urządzenia opierają się na technologii cyfrowej Memosens, zawsze gdy są wymagane czynności obsługowe można je

*„Moje wrażenia dotyczące panelu mogę podsumować krótko: bezawaryjny, niewymagający konserwacji, idealny” – Rolf Bügler, kierownik ds. jakości wody w Stacji Uzdatniania Wody w Frasnacht.*





Panele pomiarowe zapewniają wszystkie niezbędne sygnały pomiarowe dla kontroli procesu i diagnostyki.

z odpowiednim wyprzedzeniem zaplanować i przygotować się do wykonania obsługi w sposób jak najmniej inwazyjny i szybki. Z technologią Memosens oraz Heartbeat Technology można zyskać nawet więcej: sygnały pomiarowe są w sposób ciągły, bez zakłóceń, przesyłane do przetwornika. W rezultacie otrzymują Państwo zawsze dokładne i wiarygodne wartości pomiarów jakości wody oraz status poszczególnych urządzeń, które są zainstalowane na panelu. Jeżeli zmierzone wartości są nieprawidłowe, natychmiast generowane są czytelne komunikaty, żeby można było podjąć odpowiednie działania we właściwym miejscu.

Ponadto wszystkie wartości i zdarzenia są bezpiecznie rejestrowane. Nasze rozwiązania panelowe zostały przetestowane w bardzo wielu zakładach. Zawsze są one projektowane przez naszych ekspertów technicznych w taki sposób, by spełnić wszelkie wymagania i warunki. Decydując się na panel pomiarowy, otrzymują Państwo rozwiązanie, które jest idealnie dopasowane do Państwa aplikacji. Wszystko, co jest potrzebne, to tylko podłączenie go do procesu. Przetworniki pomiarowe serii Liquiline CM44X ułatwiają codzienną pracę i obsługę urządzeń. W sposób automatyczny rozpoznają każdy

podłączony czujnik i odczytują dane zapisane w jego pamięci. W ten sposób zainstalowany sensor jest gotowy do pracy natychmiast, a czas bez pomiaru, np. z powodu konserwacji czujnika, wynosi dosłownie kilka sekund. Dodatkowo, dzięki zintegrowanym modelom kalibracji zapisanym w oprogramowaniu przetworników, uruchomienie konkretnego pomiaru jest natychmiastowe, a uzyskiwane wyniki są zgodne z odpowiednimi wytycznymi. Ważne jest też bezproblemowe integrowanie do każdego systemu kontroli procesu poprzez 0/4 – 20 mA, HART, PROFIBUS DP, Modbus TCP, Modbus RS485, EtherNet IP i webserver.

**Technologia Memosens w pigułce:** czujniki bezstykowo przesyłają mierzone wartości do przetwornika sygnałem pozbawionym zakłóceń. Od momentu wprowadzenia technologii Memosens na rynek w 2004 r. została ona uznana za wiodący standard w przeprowadzaniu analizy fizykochemicznej cieczy.

## Podsumowanie

Inteligentne rozwiązania do monitorowania procesów uzdatniania wody wymagają optymalnych rozwiązań, jak np. paneli pomiarowych, specjalistycznych urządzeń analitycznych, gwarantujących minimalne koszty utrzymania i jak najkrótsze czasy przestoju, a także pozwalających przedłużyć żywotność zakładu. Panele pomiarowe są odpowiednio przygotowane i dostosowane do konkretnych potrzeb. Dodatkowo umożliwiają one prowadzenie wiarygodnej dokumentacji parametrów procesu. Sprzyjają optymalizacji stanów magazynowych i polepszają efektywność zarządzania zakładem. Integracja z systemami nadrzędnymi może się odbywać wszystkimi znanymi standardami komunikacji. Z naszymi rozwiązaniami

zyskują Państwo pewnego partnera – dostawcę pomiarów, służącego doradztwem i globalnym wsparciem, oferującego łatwe w integracji i obsłudze, sprawdzone panele do monitoringu jakości wody pitnej.

Bartłomiej Biczysko  
Menadżer produktu  
Analiza fizykochemiczna cieczy



Dowiedz się więcej:  
[www.pl.endress.com/panele-analityczne](http://www.pl.endress.com/panele-analityczne)



## Postęp w technologii pomiaru fosforu ogólnego

Dokładna i wiarygodna analiza fosforu ogólnego była praktykowana do tej pory jedynie w laboratoriach. Ostatnie osiągnięcia technologiczne umożliwiają pomiar zawartości fosforu ogólnego w sposób ciągły, z dokładnością metody molibdenianowej (niebieskiej), zgodnej z PN-EN ISO 6878:2006.

### Ogólnowiatowy trend ochrony środowiska skutkuje ciągłym zaostrzaniem wymagań dotyczących jakości ścieków oczyszczonych.

Jednym z kluczowych parametrów określanych w pozwoleniach wodnoprawnych jest fosfor ogólny. Menadżerowie prowadzący proces w oczyszczalniach ścieków zmagają się z potrzebą utrzymania wskaźników poniżej dopuszczalnych wartości, kontrolując jednocześnie koszty operacyjne. Jednym ze znaczących kosztów jest nadmierne dawkowanie flokulantów stosowanych do usuwania fosforu. Jest wiele czynników wpływających na obciążenie fosforem oraz wydajność jego usuwania, co sprawia, że, szczególnie podczas cieplejszych miesięcy,

konieczne jest przeprowadzanie częstych analiz w celu upewnienia się co do zgodności z limitami. W wielu obiektach biologiczne usuwanie fosforu wspomagane jest strącaniem chemicznym. Aby mieć pewność utrzymania właściwej wartości fosforu ogólnego w odpływie, uwzględniając możliwe zmiany jego wartości na dopływie oraz po procesie biologicznym, utrzymuje się dawkę flokulantu na wyższym poziomie. Takie przedawkowanie prowadzi do znacznego wzrostu kosztów operacyjnych. Czas i koszty, jakie należy poświęcić przy częstych analizach laboratoryjnych, sprawiają, że optymalizacja dawkowania flokulantów jest praktycznie niemożliwa i bardzo frustrująca, ponieważ poziom fosforu

w procesie jest trudny do przewidzenia. Aby rozwiązać ten problem, Endress+Hauser opracował analizator Liquiline System CA80TP (Total Phosphorus – Fosfor Ogólny), należący do platformy analizatorów Liquiline System CA80.

Przed wprowadzeniem platformy analizatorów odczynnikowych Liquiline System CA80, wyposażonej w diagnostykę predykcyjną, urządzenia takie, aby zapobiegać usterkom i przestojom, wymagały od operatora wykonywania częstych czynności eksploatacyjnych. Duży nakład pracy przy urządzeniu powoduje, iż obsługa staje się uciążliwa, co często skutkuje odstawieniem pomiaru. Dozowanie soli strącających fosfor opiera się wtedy wyłącznie na

pomiarze przepływu z okresową korektą od wyniku laboratoryjnego oznaczenia pobranej próbki. Konsekwencją jest wzrost kosztów, związany z wykonywaniem oznaczeń laboratoryjnych oraz zwiększonym zużyciem flokulantów, a co za tym idzie brak możliwości ich optymalnego dozowania, zwiększenie ilości osadu nadmierne oraz pogorszenie warunków odwadniania osadu.

Rozwiązaniem problemu niezadowalającej wydajności, niskiej niezawodności i kosztownego działania pomiaru fosforu są kluczowe ulepszenia w analizatorze nowej generacji. Najważniejsze ulepszenia w projekcie analizatora obejmują diagnostykę predykcyjną, wykrywanie błędów / alarmowanie, prostsze układy przygotowania próbki oraz łatwo dostępne i proste w obsłudze elementy eksploatacyjne. Co najważniejsze, dzięki jasnym i zwięzłym wskazówkom dotyczącym tego, co wymaga uwagi w urządzeniu, analizatory nowej generacji mogą być obsługiwane przez personel zakładu przy minimalnej pomocy z zewnątrz.



Analizator fosforu ogólnego  
Endress+Hauser – Liquiline System  
CA80TP.

Analizator fosforu ogólnego Endress+Hauser – Liquiline System CA80TP – zbudowany jest z trwałych komponentów, które są łatwo dostępne do konserwacji i posiada diagnostykę, która zapewnia prawidłowe funkcjonowanie analizatora. Diagnostyka wykrywa objętość dozowanej próbki, aby zapewnić prawidłowy przepływ próbki do analizatora i inne parametry, takie jak temperatura komory

reakcji i użycie odczynnika. Prosta budowa analizatora oraz szereg funkcji diagnostycznych sprawiają, iż nie jest wymagana dokładna wiedza na temat analizatora, aby określić, czy urządzenie działa prawidłowo, a wszelkie wątpliwości eksploatacyjne można rozwiązać poprzez szkolenie prowadzone przez doświadczony serwis fabryczny Endress+Hauser.

Dzięki analizatorowi Liquiline System CA80TP firmy Endress+Hauser dokładna i wiarygodna analiza zawartości fosforu w ściekach jest możliwa. Połączenie predykcyjnego systemu diagnostycznego z komunikacją cyfrową, taką jak np. Ethernet / IP, sprawia, że operatorzy są zdalnie informowani o sytuacjach zagrażających prawidłowemu działaniu urządzenia. Ponieważ analizator jest w pełni cyfrowy i posiada wbudowany webserwer, rozwiązywanie problemów może również odbywać się zdalnie za pośrednictwem połączenia sieciowego.

#### Wymagania dotyczące pobierania i przygotowania próbki

Aby analizatory używane do monitorowania parametrów określonych pozwoleniem wodnoprawnym spełniały swoje zadanie, muszą pobrać z procesu reprezentatywną próbę i dokładnie odmierzyć jej ilość. W przypadku fosforu ogólnego oznacza to, że próbka musi zawierać rozpuszczone w wodzie ortofosforany, biomasę bogatą w fosfor (fosfor organiczny) i zawiesinę, która może zawierać zarówno rozpuszczalny, jak i nierozpuszczalny fosfor. Najtrudniejszym dla konstruktorów analizatora jest uporanie się z częściami stałymi, które mogą zaburzać odmierzanie próbki, powodować zarastanie oraz wpływać błędnie na sam proces mineralizacji oraz pomiaru fotometrem. W przeciwieństwie do innych analizatorów kolorymetrycznych, ultrafiltracja nie może być wykorzystywana do pomiaru fosforu ogólnego z uwagi na konieczność oznaczenia również w zawiesinie.

Aby uzyskać reprezentatywną próbkę do pomiaru fosforu ogólnego, konstruktorzy Endress+Hauser opracowali filtr typu „Y” (zdjęcie 2) z rurką ssącą o średnicy 0,8 mm do pobierania próbek. Za pomocą trójnika typu „Y” mała rurka ssąca jest zawieszona w strumieniu przepływających ścieków zgodnie z kierunkiem przepływu. Dzięki tej innowacyjnej konstrukcji większe cząstki stałe przechodzą obok rurki



Zdjęcie 2  
Filtr typu „Y” z rurką ssącą o średnicy  
0,8 mm do pobierania próbek.

ssącej, natomiast drobna zawiesina jest pobierana w celu analizy. Aby zapewnić czystość oraz drożność przewodu zasysającego próbkę, jest on każdorazowo czyszczony wstecznie. Po oczyszczeniu przewodu próbka jest zasysana przez pompę perystaltyczną do optycznej komory dozującej. Optyczna komora dozująca precyzyjnie odmierza objętość próbki przed podaniem jej do komory reakcji za pomocą pompy strzykawkowej. Po dotarciu próbki do komory reakcji dozuje się dokładną objętość nadszarczanu amonu i podgrzewa do 120°C, co przekształca cały fosfor w ortofosforany. Ponieważ komora reakcji pracuje w wysokiej temperaturze, Endress+Hauser wdrożył opatentowaną mechaniczną blokadę bezpieczeństwa, która umożliwia dostęp do komory tylko wtedy, gdy panuje w niej niska temperatura. Po homogenizacji próbka ochładza się i jest mieszana z odczynnikami zgodnie z metodą molibdenianową niebieską, zgodną z DIN EN 6878. Wynikiem reakcji jest odbarwienie próbki, które, zmierzone fotometrem, przedstawia ogólne stężenie fosforu w próbce.

Łukasz Dumas  
Industry Manager  
Water & Wastewater



Dowiedz się więcej:  
[www.pl.endress.com/ca80tp](http://www.pl.endress.com/ca80tp)



## Heartbeat Technology dla pomiarów analitycznych

Nowość! Przetworniki Liquiline, będące sercem wszystkich układów pomiarowych do analizy fizykochemicznej cieczy Endress+Hauser, są dostępne z funkcją Heartbeat Technology. Wybierając urządzenie z tą opcją, zyskują Państwo możliwość planowania obsługi i rutynowych przeglądów prościej niż dotychczas.

### Czym jest Heartbeat Technology?

Wartości pomiarowe, na których można polegać, są niezbędne dla efektywności, bezpieczeństwa oraz pewności prowadzonych procesów produkcyjnych. Dzięki nowoczesnej technologii sposobem na podwyższenie rzetelności oraz zaufania w uzyskiwane wartości mierzone jest Heartbeat Technology. Oparta na trzech filarach Heartbeat Technology rewolucjonizuje świat pomiarów.

Urządzenia Endress+Hauser wyposażone w tę funkcjonalność zapewniają:



- rozszerzone testy autodiagnostyczne z przejrzystymi rekomendacjami usprawnienia (moduł „**Diagnostyka**”)
- łatwą weryfikację urządzeń podczas ich normalnej pracy (moduł „**Weryfikacja**”)
- dane procesowe, które ułatwiają optymalizację obsługi i samych procesów (moduł „**Monitoring**”).

Określenia **Diagnostyka**, **Weryfikacja** i **Monitoring** opisują trzy różne funkcjonalności Heartbeat Technology. Decydując się na zakup urządzenia z tym oprogramowaniem, użytkownik otrzymuje pełny pakiet. By w pełni korzystać z modułu Monitoring, konieczny jest protokół cyfrowy w przetworniku pomiarowym.

W analizie fizykochemicznej cieczy rozszerzenie Heartbeat Technology obsługuje zarówno sam przetwornik pomiarowy Liquiline, jak również wszystkie podłączone do niego czujniki Memosens. Dzięki temu w tle wykonywana jest nieustanna ewaluacja działania oraz „kondycji” podłączonych sond pomiarowych. Zawsze gdy stan czujnika spada poniżej ustalonego limitu, użytkownik otrzymuje jasną wiadomość diagnostyczną z propozycjami środków zaradczych.

Kompletna pętla pomiarowa może zostać w łatwy sposób zweryfikowana – bez przerywania pomiarów. Raport weryfikacji jest generowany automatycznie z jednoznacznym statusem „ok” lub „niepowodzenie” dla przetwornika Liquiline oraz podłączonych czujników.



Przetwornik pomiarowy Liquiline z Heartbeat Technology.

Dodatkowo, Heartbeat Technology dostarcza danych pomiarowych i procesowych, które umożliwiają identyfikację trendów. Dlatego użytkownik może np. utworzyć strategię przewidywalnej, zorientowanej na faktyczny stan urządzeń koncepcji ich okresowej obsługi lub zoptymalizować proces produkcyjny pod względem produktywności, jakości i bezpieczeństwa, z jednoczesną redukcją kosztów operacyjnych. Informacje diagnostyczne dostępne dzięki Heartbeat Technology na wyświetlaczu przetwornika Liquiline, czy w generowanych raportach weryfikacji, mogą być również przesyłane w celach monitoringu poprzez cyfrowy protokół komunikacyjny do systemu DCS.

### Status Heartbeat

Funkcja diagnostyczna informująca na wyświetlaczu o stanie przetwornika lub czujników przedstawiona jest w formie graficznej jako symbol 😊 😐 😞. Ikonki reprezentują

zarówno stan przetwornika, czujnika (jego kondycję), jak również licznik obsługi (programowalny).

Obydwa wskaźniki są znormalizowane pomiędzy 0 a 100%. Na przykład gdy podłączymy nowy albo świeżo wykalibrowany czujnik, wówczas obydwa wskaźniki będą miały wartość 100%. W miarę upływu czasu oraz w zależności od zużycia czujnika w wyniku ekspozycji na warunki procesowe, wartości te będą się zmniejszały.

W zależności od poziomu wskaźnika następuje zmiana statusu Heartbeat.

- >20% - 100% 😊
- >5% - 20% 😐
- >0% - 5% 😞

Łatwość interpretacji trzech symboli pozwala służbom utrzymania ruchu podejmować właściwe decyzje. Personel zawsze wie, jaki jest aktualny stan pracujących urządzeń pomiarowych. Dlatego prawdopodobieństwo nieprzewidzianych awarii lub przestojów z powodu braku sygnału pomiarowego jest zminimalizowane. Jednocześnie zbędne, zbyt częste prace obsługowe i koszty z nimi związane są wyeliminowane. Wszystko razem powoduje, że uzyskujemy najwyższą możliwą dostępność punktu pomiarowego.

### Heartbeat Technology w praktyce

Heartbeat Technology jest dostępna w rodzinie urządzeń Endress+Hauser. Oprócz przepływomierzy Proline oraz radarowych sond poziomu Micropilot i Levelflex znajduje się ona obecnie również w układach do analizy fizykochemicznej cieczy z przetwornikami Liquiline i technologią Memosens. Dzięki temu rozwiązaniu w zakładach produkcyjnych można wydłużyć okresy pomiędzy kalibracjami, zweryfikować pomiary w dowolnym momencie, otrzymać raport sprawdzenia bezpośrednio z przetwornika, zsynchronizować terminy przeglądów z zaplanowanymi remontami. Dla przykładu: specyfika pracy czujników np. do pomiaru pH czy przewodności, których elementy są w ciągłym kontakcie z niebezpiecznym medium, jak np. cieczy toksyczne, żrące lub oblepiające, powoduje jednocześnie, że ryzyko usterek i błędów jest wysokie.

Dzięki Heartbeat Technology i testom diagnostycznym przetwornika Liquiline oraz elektrod Memosens nieustannej ocenie podlegają m.in.:

- jakość sygnału, zasilanie oraz trend zmian – wykrycie m.in. oblepienia, stłuczenia lub zatrucia systemu referencyjnego elektrody pH, usterki cewki w sondzie do indukcyjnego pomiaru przewodności
- temperatura pracy elektrody – rozpoznanie stanów przegrzania
- odchyłka od punktu zerowego i nachylenie charakterystyki pracy – umożliwia zaplanowanie wymiany lub kalibracji elektrody
- liczba godzin pracy elektrody oraz ilość kalibracji itp.
- wartości MTBF oraz MTTR
- wyjścia sygnałowe przetwornika.

Bartłomiej Biczysko

Menadżer produktu

Analiza fizykochemiczna cieczy



Dowiedz się więcej:

[www.pl.endress.com/heartbeat](http://www.pl.endress.com/heartbeat)



# Pomiary rozliczeniowe w gospodarce wodnej oraz ściekowej

## Aktualny stan prawny (01.09.2019)

Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne nakłada na każdy podmiot korzystający z usług wodnych, czyli pobierający wodę lub zrzucający ścieki, obowiązek stosowania przyrządów pomiarowych umożliwiających rozliczanie się. Zgodnie z ustawą przyrządy te mają podlegać prawnej kontroli metrologicznej w rozumieniu ustawy z dnia 11 maja 2001 r. – co oznacza, że mają posiadać „legalizację”. Wymóg stosowania wskazanych urządzeń pomiarowych będzie obowiązywał od 31 grudnia 2020 roku. W ustawie Prawo o miarach, jak również w rozporządzeniu Ministra Finansów z dnia 13 kwietnia 2017 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej, nie wymienia się urządzeń do pomiaru ilości ujmowanej ze środowiska wody czy też ilości zrzucanych do odbiornika ścieków.

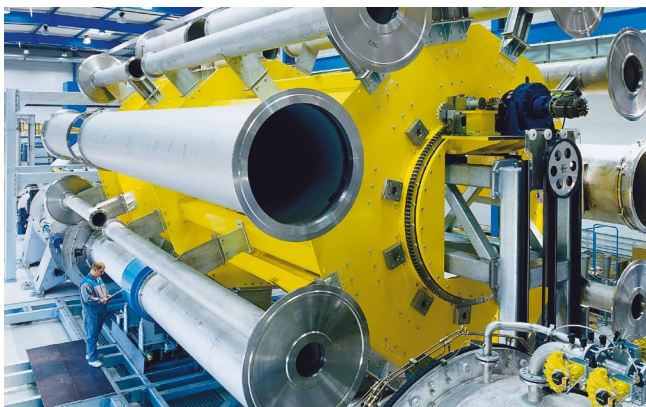
Taki stan prawny pozostawia bez prawnej kontroli metrologicznej przyrządy, na podstawie których dokonuje się rozliczeń za korzystanie z zasobów wodnych środowiska. Brak ściśle określonych wymagań spowodował, iż na rynku pojawiła się duża liczba urządzeń, których producenci sami deklarują przeznaczenie przyrządu oraz dokładność, z jaką dokonują one pomiarów. Brakuje procedur legalizacji czy też powtórnej legalizacji, które umożliwiałyby weryfikację obietnic składanych przez producentów. Z dostępnych metod pomiarowych najpewniejsze są przepływomierze elektromagnetyczne, choć nie zawsze można je zastosować.

## Wodomierze, które posiadają legalizację

W przypadku pomiarów wody surowej ujmowanej powierzchniowo lub głębinowo problem wydaje się być łatwy do rozwiązania. Od wielu lat w takich przypadkach część przedsiębiorców stosuje wodomierze legalizowane. W myśl zapisów rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. wodomierzami są urządzenia przeznaczone do rozliczeniowego pomiaru przepływu wody czystej (pitnej). Należy to oczywiście rozumieć w taki sposób, że wodomierze jako przyrządy są zdolne zmierzyć ilość wody surowej, ale nie posiadają legalizacji na to medium. Nie są przeznaczone do rozliczeniowego pomiaru wody surowej. W przypadku wodomierzy mechanicznych należy również zwrócić uwagę na wpływ zarastania mechanizmów na dokładność pomiarową.

## Jeśli nie wodomierz mechaniczny, to co?

Dedykowanym i najlepszym rozwiązaniem do pomiaru wody surowej jest przepływomierz elektromagnetyczny, np. Promag W 400. Przepływomierze te standardowo popełniają błąd mniejszy niż 0,5%, ale nie jest to ich jedyna zaleta. Elektromagnetyki mają najlepszą stabilność długoterminową, nie wymagają ponownych kalibracji do poprawnego działania. Są odporne na wpływ warunków atmosferycznych, nie posiadają zamarzających elementów ruchomych. Nie są wrażliwe na uderzenia hydrauliczne, co jest bolączką wodomierzy turbinkowych. Posiadają także możliwość pomiaru w obu kierunkach, wbudowane liczniki



Instalacja fabryczna do kalibracji przepływomierzy.

oraz możliwość komunikacji cyfrowej. Przepływomierze Promag W 400 dzięki Heartbeat Technology umożliwiają także stałą kontrolę nad faktycznym stanem technicznym przepływomierza. Dla potrzeb okresowej weryfikacji przepływomierz przygotowuje raport w postaci pliku .pdf.

### Co sprawia, że pomiar ścieków jest tak problematyczny?

Problem dokładnego pomiaru ścieków w kanalizacji grawitacyjnej, tam gdzie nie ma pełnego wypełnienia, jest na tyle duży, że pomiar ten od kilkunastu lat nie podlega prawnej kontroli metrologicznej. Pomiary przepływu ścieków oraz ścieków oczyszczonych nie są wymienione w ustawie Prawo o miarach, jak również w rozporządzeniu Ministra Finansów z dnia 13 kwietnia 2017 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej. Zagadnienie to nie jest również poruszane w dyrektywie Parlamentu Europejskiego MID (Measuring Instruments Directive), która reguluje prawną kontrolą metrologiczną w Unii Europejskiej. Przyczyną takiego stanu rzeczy są niedoskonałości metod pomiarowych oraz brak narzędzi, które umożliwiłyby dokładną weryfikację zainstalowanych już przyrządów. Niejednorodność mierzonego medium, zmienna ilość części stałych, odkładające się w kanale osady, zrywanie tych osadów przy dużych przepływach – wszystko to są czynniki zaburzające metody wykorzystujące pomiar spiętrzenia. Zafalowanie na powierzchni cieczy, którego pomiar jest wykorzystywany np. w metodach laserowych, również zależy od warunków montażowych oraz innych elementów zakłócających w miejscu pomiaru. W efekcie tych trudności określenie dokładności całego systemu pomiarowego staje się problematyczne. O ile przed montażem można określić dokładność sond pomiarowych, o tyle po montażu użytkownik może jedynie szacować, jaka jest dokładność, ponieważ zwykle nie ma dostępnych narzędzi do weryfikacji. Wielu producentom otwiera to drogę do nadużyć. Brak regulacji i niedostępność rozwiązań skutkują tym, że wartości są często korygowane do oczekiwań klienta, np. podczas wykonywanych przeglądów serwisowych.

### Czy istnieje rozwiązanie pomiaru ilości ścieków?

Jedynym dostępnym na rynku rozwiązaniem, które kończy rozważania na temat dokładności pomiarowej, są przepływomierze elektromagnetyczne wykorzystujące technologię pomiaru objętościowego – bardzo dobrze znaną, sprawdzoną w milionach aplikacji. Urządzenia te, w swoich założeniach przeznaczone do pomiaru wszystkich

cieczy przewodzących, a więc wody i ścieków, są w stanie zmierzyć medium o wysokiej zawartości części stałych nawet do 15% objętości. Przepływomierze elektromagnetyczne wymagają, aby ciecz płynęła pełnym przekrojem rury pomiarowej, dlatego w celu zamontowania przepływomierza niezbędne jest zasyfonowanie. W przypadku pomiarów ścieków surowych najlepszym miejscem do montażu są przepompownie ścieków. W przypadku montażu na odpływie ścieków z zakładu należy przewidzieć prace konserwacyjne polegające na okresowym czyszczeniu syfonu. Przy dobrze dobranej średnicy można osiągnąć efekt, w którym dobowe przepływy szczytowe są w stanie skutecznie oczyszczać syfon i dodatkowe czynności eksploatacyjne nie są wymagane.



### Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych Promagiem W 400

W przypadku pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych przepływomierz elektromagnetyczny jest najlepszym rozwiązaniem. Po przebudowie kanału odpływowego, umożliwiającej zasyfonowanie przepływomierza, uzyskujemy wiarygodny pomiar z dokładnością 0,5%. Przepływomierz może posiadać legalizację pierwotną zgodnie z MID, ale tylko do wody pitnej, a więc nie ma zastosowania w ścieku oczyszczonym. Każdy przepływomierz jest dostarczany z protokołem kalibracji na mokro oraz potwierdzeniem dokładności pomiaru.



### Okresowa weryfikacja z Heartbeat Technology zamiast legalizacji powtórnej

Promag W 400 wyposażony w Heartbeat Technology umożliwia sprawdzanie poprawności pracy przepływomierza bez demontażu. Na żądanie możliwe jest wygenerowanie 4-stronicowego raportu z weryfikacji. Heartbeat Technology spełnia wymagania identyfikowalnego sprawdzenia zgodnie z DIN EN ISO 9001:2008 - Rozdział 7.6 a (potwierdzone zaświadczeniem TÜV). Zaspokaja to również potrzebę okresowego sprawdzania przyrządu, określoną przez audytora.

Łukasz Dumas  
Industry Manager Water & Wastewater



## Gdy liczy się bezpieczeństwo procesu – usługi serwisowe Endress+Hauser

Aparatura pomiarowa jest jednym z najistotniejszych elementów wpływających na jakość procesu technologicznego i produktu końcowego niemal w każdej branży przemysłu. Podobnie jest w przypadku gospodarki wodno-ściekowej, gdzie od rzetelności pomiarów zależy m.in. to, czy wymagane pozwoleniem wodnoprawnym parametry zostaną utrzymane. Aby tak się stało, niezbędne jest odpowiednie przygotowanie aparatury do pracy, a także dbanie o nią przez cały okres jej użytkowania.

*„Umowa serwisowa zawarta z Endress+Hauser gwarantuje nam ciągłość pracy urządzeń oczyszczalni ścieków oraz niezawodność działania aparatury kontrolno-pomiarowej. Kontrakt obejmuje okresowe przeglądy, kalibrację, konserwację oraz wymianę materiałów eksploatacyjnych sond, czujników czy analizatorów na trzech oczyszczalniach ścieków eksploatowanych przez nasze przedsiębiorstwo. Przeglądy urządzeń wykonywane są przez doświadczonych serwisantów Endress+Hauser z należytą starannością i rzetelnością. Zachowane są najwyższe standardy obsługi oraz terminowość. Znany nam od lat zespół serwisowy, do którego mamy zaufanie, posiada odpowiednią wiedzę techniczną, co zdecydowanie przekłada się na jakość wykonywanej usługi”.*

**Katarzyna Chlebosz, Kierownik Działu Oczyszczalni Ścieków, Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Tarnowskich Górach.**



Endress+Hauser oferuje kompleksową opiekę serwisową, dzięki której zoptymalizujesz plan konserwacji i zwiększysz zyski, eliminując nieplanowane przestoje.

#### W zależności od indywidualnych potrzeb wykonujemy:

##### Uruchomienia

- Zyskaj pewność, że urządzenia pomiarowe są poprawnie zamontowane, podłączone elektrycznie i optymalnie sparametryzowane
- Krótki czas uruchomienia dzięki wykwalifikowanym inżynierom serwisu
- Zaznajomienie pracowników obsługi z nowym urządzeniem pomiarowym poprzez instruktaż przy urządzeniu
- Wiarygodne wyniki pomiarów przesyłane do systemów nadrzędnych
- Udokumentowane dane dotyczące urządzenia i jego konfiguracji, spełniające standardy bezpieczeństwa i jakości

##### Naprawy + wsparcie techniczne

- Wykwalifikowani inżynierowie i odpowiednie narzędzia do rozwiązywania problemów zawsze pod ręką
- Fachowa ekspertyza ustali przyczynę usterki
- Testy funkcjonalne po każdej naprawie urządzenia
- Każda naprawa rejestrowana w centralnej bazie
- Helpdesk – pomoc techniczna wesprze Cię w utrzymaniu aparatury, oprogramowania i procesu
- Pomoc telefoniczna i e-mailowa (opcjonalnie: zdalny dostęp do Twojego urządzenia)

##### Przeglądy okresowe

- Testy funkcjonalne i weryfikacja pozwolą spełnić wszelkie wymogi prawne oraz jakościowe

- Regularne przeglądy okresowe z wymianą materiałów eksploatacyjnych minimalizują ryzyko potencjalnych przestojów
- Poszerzaj wiedzę dzięki regularnym kontaktom z inżynierami serwisu
- Pozwól skoncentrować się swojemu personelowi wyłącznie na kontroli i optymalizacji procesu

##### Szkolenia

- Szkolenia dopasowane do Twoich potrzeb w dogodnej lokalizacji
- Zdobądź wiedzę o urządzeniach pomiarowych i poszerzaj umiejętności swojego personelu
- Korzystaj z szerokiej wiedzy aplikacyjnej naszych ekspertów
- Minimalizuj czas przestojów, umożliwiając personelowi identyfikację problemów i wykonywanie rutynowych konserwacji szybko i wydajnie

Usługi mogą być świadczone w ramach pojedynczych zleceń lub w ramach kontraktu serwisowego, w zależności od indywidualnych wymagań i rodzaju zamontowanych urządzeń.

##### Dlaczego warto?

Wraz z zawarciem umowy zyskują Państwo pewnego partnera w biznesie, który gwarantuje:

- stałe ceny przez cały czas trwania umowy
- pilnowanie deadline'ów
- brak uciążliwej dokumentacji papierowej
- historię napraw
- minimalizację wystąpienia awarii i związanych z tym kosztów.

„Dzięki umowie serwisowej podpisanej z Endress+Hauser oszczędzam czas, który musiałabym poświęcić na samodzielne sprawdzenie aparatury kontrolno-pomiarowej. Wiem, ile czasu to zajmuje i cieszę się, że mogę to zlecić fachowcom i w ten sposób mieć pewność, że wszystkie urządzenia będą działać poprawnie.

Czasem na obiekcie dochodzi jednak do sytuacji awaryjnych. Wówczas cenię sobie możliwość kontaktu telefonicznego z serwisantem. Wiem, że po drugiej stronie jest osoba, która zna mój obiekt, zamontowane urządzenia i udzieli mi fachowej porady. Dodatkową korzyścią z podpisanego kontraktu jest możliwość kontrolowania kosztów związanych z obsługą urządzeń. Dokładnie wiem, ile środków zabudżetować na kolejny rok, co bardzo ułatwia planowanie całorocznego budżetu. Pomocna jest także możliwość wglądu w historię serwisową – jeśli chcę zobaczyć, co było robione i kiedy, mam te dane w pełni zarchiwizowane”.

**Agnieszka Kalitka, Specjalista ds. Oczyszczania Ścieków, Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Kątach Wrocławskich.**



Dowiedz się więcej:  
[www.pl.endress.com/kontrakty-serwisowe](http://www.pl.endress.com/kontrakty-serwisowe)



# Nowoczesne czujniki Memosens do kontroli procesów dezynfekcji wody

Procesy uzdatniania wody wymagają rzetelnej kontroli oraz zachowania wysokiej produktywności. Podstawowy krok w celu optymalizacji poszczególnych etapów oczyszczania wody wiąże się z wyborem odpowiedniej i sprawdzonej aparatury pomiarowej. Endress+Hauser od lat wspiera Państwa w tych wyborach.

## **Transmisja informacji pomiarowej pod kontrolą – tylko dzięki Memosens**

Jeszcze kilka lat temu typowe układy pomiarowe przysparzały problemów eksploatacyjnych związanych np. z korozją styków i postępującymi zaburzeniami sygnałów analogowych. Dzięki opatentowanej technologii Memosens wszystkie charakterystyczne bolączki starszych rozwiązań zostały skutecznie i raz na zawsze wyeliminowane. Dodatkową korzyścią płynącą z technologii Memosens jest prekalibracja

urządzeń, która w rezultacie pozwala na błyskawiczne uruchomienie punktu pomiarowego. Cyfrowy zapis informacji kalibracyjnych umożliwia ponadto przeprowadzenie dokładnej kalibracji urządzenia w warunkach laboratoryjnych, dzięki czemu jego późniejsza praca zapewnia mierzalne wyniki pomiarowe bez zbędnych i kosztownych przestojów, natomiast z utrzymaniem najwyższej dostępności konkretnych pomiarów. Technologia Memosens jest obecnie dostępna we wszystkich czujnikach analitycznych, również tych,

wykorzystywanych do kontroli jakości dezynfekowanej wody.

## **Pomiary chloru wolnego sondą Memosens CCS51D**

Systematyczna i kontrolowana dezynfekcja to bardzo często istotny krok podczas uzdatniania wody przeznaczonej do celów spożywczych. Zbyt wysokie dawki dezynfektantów mogą oddziaływać toksycznie na konsumentów, dlatego tak ważne jest, żeby ich dozowanie było kontrolowane. Stosowaną tradycyjnie w wielu instalacjach metodą



Sonda wolnego chloru Memosens CCS51D

dezynfekcji wody jest dodawanie chloru wolnego w formie np. podchlorynu sodu. W wyniku reakcji chemicznej ulega on przemianom w aktywny chlor wolny, który wykazuje bardzo silne działanie bakteriobójcze. Moc dezynfekcji jest tutaj silnie zależna od odczynu pH uzdatnianej wody. Łatwość przechowywania i dozowania w połączeniu z pożądanym wysokim efektem dezynfekcyjnym sprawiają, że jest to aktualnie wiodąca metoda uzdatniania wody. Czujniki chloru wolnego Memosens CCS51D produkcji Endress+Hauser zapewniają rzetelne pomiary i precyzję dozowania w wielu zastosowaniach, m.in.:

- w produkcji wody pitnej (kontrola efektywnej dezynfekcji);
- w branży spożywczej (bezpieczeństwo żywności i gwarancja higieny pakowania);
- w pomiarach mediów użytkowych (detekcja obecności chloru);
- na basenach (efektywne dozowanie środków dezynfekujących).

Innowacyjna budowa membranki pomiarowej (i związany z tym niski czas odpowiedzi), a także długoterminowa stabilność pomiaru, w połączeniu z niskimi kosztami użytkowania, zapewniają ekonomiczność i pożądaną efektywność procesu dezynfekcji.

### Pomiary dwutlenku chloru sondą Memosens CCS50D

Dwutlenek chloru jest coraz częściej wybierany jako alternatywny dezynfektant na stacjach uzdatniania wody. Dzieje się tak ze względu na powodowanie mniejszej niż w przypadku chloru wolnego korozyjności elementów instalacji, brak zależności siły dezynfekującej od poziomu pH, a także wyeliminowanie zjawiska bakteriooporności. Również z powodu łatwości zastosowania i przyczyn ekonomicznych taki środek

dezynfekcyjny w ostatnich latach zyskał na popularności. Najnowszy cyfrowy czujnik Memosens CCS50D jest przeznaczony do kontroli efektywnego dozowania dwutlenku chloru w wielu aplikacjach:

- produkcja wody pitnej (kontrola efektywnej dezynfekcji);
- systemy chłodnicze (w celu ochrony przed rozrostem biofilmu);
- woda myjąca (w instalacjach mycia warzyw);
- zakłady produkcji napojów (dla zapewnienia czystości instalacji po cyklach CIP);
- stacje odsalania wody (zapobieganie zakłóceniom procesów odwróconej osmozy).



Panel pomiarowy chloru.

Specjalna konstrukcja urządzenia, wypukła membrana pomiarowa, spawy ultradźwiękowe elementu pomiarowego i materiały odporne na zabrudzenie sprawiają, że sensor CCS50D jest idealny do tych zastosowań. Z punktu widzenia reakcji na zmiany czas odpowiedzi T90 < 25 s gwarantuje również maksymalną ekonomiczną

efektywność dozowania dwutlenku chloru, nawet w przypadku niewielkich objętości przepływu dezynfekowanego medium. W połączeniu z ekonomiczną celą przepływową CCS151D o przepływie tylko 5 l/h, minimalizowane są też straty medium. Czujniki dwutlenku chloru Memosens CCS50D pomagają w osiągnięciu bezpiecznej i efektywnej dezynfekcji. Działają szybko i są stabilne.



Bezstykowe złącze Memosens.

### Podsumowanie

Współczesna technika pomiarowa wraz z aktualnie stosowanymi technologiami uzdatniania wody przeznaczonych do różnych celów, umożliwiają spełnienie surowych wymogów jakości z zachowaniem optymalizacji nakładów. Firma Endress+Hauser od początku swojej działalności projektuje i dostarcza rozwiązania, które pomagają zachować zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz uzyskać najwyższą efektywność realizowanych procesów. Nasze długoletnie doświadczenie w dziedzinie analizy cieczy i wiedza aplikacyjna są zawsze do Państwa dyspozycji.

Bartłomiej Biczysko  
Menadżer produktu  
Analiza fizykochemiczna cieczy

 Dowiedz się więcej:  
[www.pl.endress.com/memosens](http://www.pl.endress.com/memosens)



## Gdańsk zbudował największy w Polsce miejski system ostrzegania przed powodzią

Projekt rozbudowy systemu informowania i ostrzegania mieszkańców Gdańska i Sopotu o zagrożeniach powodziowych narodził się w odpowiedzi na potrzebę stworzenia nowoczesnego, jednolitego i w pełni cyfrowego systemu alarmowania jak największej liczby mieszkańców o tego typu niebezpieczeństwach. Głównym wykonawcą systemu, bazującego na danych dostarczanych przez bezkontaktowe sondy radarowe, była firma PM Ecology z Gdyni.

System powstał w latach 2017 – 2018 w ramach projektu: „Rozbudowa systemów informowania i ostrzegania o zagrożeniach, w szczególności powodziowych dla Gdańska i Sopotu”, objętego dofinansowaniem unijnym. Na cały system składa się ponad 70

urządzeń do pomiaru poziomu wody, 28 deszczomierzy i 1 stacja meteorologiczna.

### **Jak to działa?**

Za pomocą zamontowanych urządzeń system stale monitoruje sytuację w gdańskim systemie odwodnienia-

wym, szczególnie w trakcie dużych opadów. Rozlokowane nad zbiornikami wodnymi sondy radarowe mierzą poziom wody, informacje są zapisywane w rejestratorze, a następnie wysyłane do serwerów spółki komunalnej Gdańskie Wody. Pracownicy



Sonda radarowa FMR10.

spółki posiadają bieżącą informację o intensywności opadów, poziomie wypełnienia każdego zbiornika retencyjnego, a także o poziomie wody w każdym istotnym kanale i potoku. Na podstawie tych informacji są oni w stanie bardzo efektywnie zarządzać retencją w przypadku intensywnych opadów deszczu, a także na bieżąco ostrzegać mieszkańców o aktualnym stanie zagrożenia powodziowego.

*- Sonda radarowa działa na takiej zasadzie, że wysyła fale, które odbijają się od powierzchni wody – mówi Ryszard Gajewski, prezes spółki Gdańskie Wody. - Następnie rejestruje ona czas powrotu fali do odbiornika. W ten sposób może określać odległość między sondą a poziomem wody. Po odpowiednich obliczeniach wiemy, jaki jest rzeczywisty poziom wody. Chodzi o to, żeby podczas deszczu widzieć, jaka jest wielkość opadu i jak ten opad wpływa na stan poziomu wód. Gdzie mamy jeszcze rezerwę, gdzie powinniśmy szybko reagować, gdzie należy zacząć ostrzegać mieszkańców, bo poziom wzrasta w sposób niebezpieczny. Ten system wielokrotnie sprawdził się nam w czasie intensywnych opadów. Dzięki tym urządzeniom mogliśmy podejmować właściwe i szybkie decyzje – Ryszard Gajewski, prezes spółki Gdańskie Wody.*

#### Wykonawca systemu

Głównym wykonawcą systemu była firma PM Ecology z Gdyni, która specjalizuje się w rozwoju, produkcji

i montażu urządzeń pomiarowych, dedykowanych do sieci kanalizacji sanitarnej, deszczowej i wodociągowej. Do pomiaru poziomu zwierciadła wody firma zastosowała zaprojektowane przez siebie urządzenia o nazwie AQUA LOGGER RDR, wyposażone w sondę radarową FMR10 produkcji Endress+Hauser.

Wyróżniającą się i najbardziej innowacyjną cechą tego urządzenia jest energooszczędność, która pozwala na zasilanie urządzenia z akumulatora bez potrzeby jego wymiany lub ładowania przez okres kilku lat. Przykładowo przy pomiarze realizowanym raz na 10 minut i wysyłce danych co godzinę, stacja będzie działać nieprzerwanie przez okres minimum 5 lat z uwzględnieniem efektu samorozładowania i starzenia się akumulatora.

Czas działania na akumulatorze jest na tyle długi, że potrzeba jego wymiany nie powoduje konieczności dodatkowych wizyt serwisanta poza standardowymi przeglądami. Nie generuje to więc dodatkowych kosztów w trakcie eksploatacji. Jednocześnie trudność oraz koszt instalacji w porównaniu z urządzeniami zasilanymi z sieci energetycznej są znacząco niższe. W szczególności unikamy konieczności doprowadzenia przewodu zasilania oraz formalności z tym związanych. To dzięki tym zaletom udało się stworzyć tak duży system pomiarowy zaledwie w kilka miesięcy.

#### Bezkontaktowy pomiar

Kolejną istotną zaletą urządzenia jest prowadzenie pomiarów metodą bezkontaktową za pomocą sondy radarowej. Dzięki temu instalacja jest stosunkowo prosta, ponieważ nie wymaga montowania jakichkolwiek elementów od strony wody. Unikamy



Zabudowa antykradzieżowa sondy oraz rejestratora.

też wszelkich niedogodności związanych ze stosowaniem sond hydrostatycznych takich jak zapychanie się sondy i związana z tym konieczność jej czyszczenia. Nie mamy też problemów z pokrywą lodową, która dla sond hydrostatycznych stanowi duże ryzyko uszkodzenia.

Zapraszamy do zapoznania się ze zdjęciami urządzeń składających się na opisywany system zabezpieczenia przeciwpowodziowego. W przypadku zainteresowania prosimy o kontakt z firmą PM Ecology. Dane kontaktowe znajdują się na stronie: [www.pmecology.com](http://www.pmecology.com).

Artykuł powstał we współpracy z firmą PM Ecology oraz na podstawie artykułu dostępnego na stronie UM Gdańsk z dnia 18.10.2017, ostatnia aktualizacja 23.10.2017: <https://bit.ly/38OE3MZ>.

 **PM Ecology**

Dzięki rozbudowanemu systemowi informowania i alarmowania mieszkańców o zagrożeniu powodziowym, władze oraz mieszkańcy Gdańska i Sopotu mają aktualny wgląd w rozwój sytuacji. Na tej podstawie mogą na bieżąco podejmować działania zaradcze. Zebrane w jednym czasie z terenu całego miasta odczyty są dostępne online dla wszystkich zainteresowanych. Wystarczy wejść na stronę [www.pomiary.gdanskiewody.pl](http://www.pomiary.gdanskiewody.pl) i sprawdzić stan wody. Wyniki pomiarów są dostarczane automatycznie bez konieczności angażowania pracowników jednostek utrzymania i służb, co dodatkowo podnosi wartość tego typu rozwiązań.



Zestaw sond do pomiaru tlenu oraz azotu w odpływie z reaktora biologicznego.

## Jak zwiększyć efektywność i oszczędzać na kosztach eksploatacji oczyszczalni ścieków?

Predykcyjny system sterowania Liquiline Control w Zakładzie Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim.

Gdy w 2014 roku podejmowano decyzję o modernizacji oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim wśród głównych celów, jakie stawiały sobie władze oczyszczalni, było zautomatyzowanie procesu w sposób umożliwiający szybkie reakcje na sytuacje awaryjne, ale też ograniczenie kosztów związanych m.in. z nadmiernym zużyciem energii elektrycznej. Zdecydowano wówczas o zaimplementowaniu układu nadrzędnego Liquiline Control CDC81 Endress+Hauser.

O korzyści wynikające z zastosowania CDC81 pytamy Leszka Pawlaka, specjalistę ds. automatyki w ZGWK Tomaszów Mazowiecki.



Pomiar stężenia zawiesiny osadu nadmiernego.



**Monika Świerczewska:**

**Jakie prace objęła modernizacja oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim?**

**Leszek Pawlak:**

Modernizację oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim ukończono w 2016 roku. Jest to obiekt poddany gruntownej przebudowie. Duży nacisk podczas procesu inwestycyjnego położono na automatyzację procesu oczyszczania ścieków. Automatyka steruje pracą oczyszczalni począwszy od przepompowni ścieków surowych i stacji zlewnej ścieków z wozów asenizacyjnych. Algorytmy sterowania kierują procesami mechanicznego oczyszczania ścieków, pracą piaskownika, układem odprowadzania tłuszczu, pracą osadników wstępnych i zagęszczaczy osadu, osadnikami wtórnymi i oczywiście pracą reaktorów biologicznych. Proces oczyszczania ścieków w reaktorach biologicznych sterowany jest układem nadrzędnym. Jest to rozwiązanie Liquiline Control CDC81, zaimplementowane przez firmę Endress+Hauser.

*Leszek Pawlak – specjalista ds. automatyki w ZGWK Tomaszów Mazowiecki. Absolwent Politechniki Łódzkiej – automatyka i metrologia, Uniwersytetu Łódzkiego – ekonomia, oraz Politechniki Warszawskiej – studia podyplomowe z zakresu inżynierii środowiska. W ZGWK pracuje od 2015 roku, gdzie prowadzi nadzór nad systemem automatyki oczyszczalni ścieków, urządzeniami pomiarowymi, a także układem nadrzędnym Endress+Hauser.*



Pomiar przepływu oraz gęstości osadu przed wirówką odwadniającą.

### Jak działa układ nadrzędny zastosowany w tomaszowskiej oczyszczalni?

Rolą nadrzędnego systemu sterowania jest współpraca z przyrządami pomiarowymi i urządzeniami wykonawczymi, biorącymi udział w procesie oczyszczania ścieków oraz sterowanie procesem napowietrzania. System nadrzędny ma za zadanie na bieżąco (on-line) analizować dane pomiarowe, obliczać nastawy podległych urządzeń wykonawczych. Algorytm pracy w czasie rzeczywistym analizuje parametry ścieków napływających do bloków biologicznych i na tej podstawie dobiera nastawy urządzeń wykonawczych w celu stworzenia warunków do optymalnego zredukowania zanieczyszczeń. Parametry te są podstawą do automatycznego prowadzenia procesu nitrifikacji/denitryfikacji.

W naszej oczyszczalni system Liquiline Control CDC81 wyznacza parametry pracy reaktora biologicznego takie jak czas trwania oraz intensywność napowietrzania, a także czas trwania warunków beztlenowych. Algorytm działa w trybie rzeczywistym i współpracuje z systemem SCADA. Monitoruje obciążenie zanieczyszczeń ładunkiem i w sposób predykcyjny reaguje na zrzućty zanieczyszczeń.

### Jakie pomiary wykorzystuje układ nadrzędny w procesie sterowania?

Bez pomiarów nie ma sterowania. W bezpośrednim procesie automatycznego sterowania pracą reaktora biologicznego wykorzystywane są pomiary tlenu rozpuszczonego,

azotu amonowego, azotanów i ciśnienia powietrza w układzie napowietrzania. Ważne jest, aby pomiar był dokładny, stabilny i dynamiczny. Taki zestaw danych pomiarowych wystarcza do automatycznego prowadzenia procesu oczyszczania ścieków. W celu oceny skuteczności i podejmowania decyzji technologicznych mierzony jest też szereg innych wskaźników efektywności oczyszczania.

### Jak w praktyce wygląda sterowanie procesem napowietrzania za pomocą systemu Liquiline Control?

Kluczową rolę w konfiguracji systemu nadrzędnego do prowadzenia procesu nitrifikacji/denitryfikacji pełnią wytyczne definiowane przez technologa. Wyznacza on obszar sterowania dla układu nadrzędnego. Określa zakresy zmienności dla poszczególnych wskaźników. Definiuje także wymagane wskaźniki ścieków oczyszczonych na wylocie z reaktora i parametry prowadzenia procesu technologicznego. Układ nadrzędny dba z kolei o to, aby proces oczyszczania ścieków przebiegał w sposób optymalny.

Technolog w każdym momencie może dokonać oceny trafności doboru parametrów prowadzenia procesu technologicznego i je dowolnie modyfikować. Układ nadrzędny jest bardzo elastyczny w konfiguracji. Odpowiednio określając parametry procesu technologicznego, możemy wręcz płynnie przechodzić od sterowania z całkowicie automatycznym doбором parametrów prowadzenia procesu, poprzez szereg stanów pośrednich, do wręcz manu



alnego zadawania tych parametrów. W praktyce można stosować indywidualną strategię prowadzenia procesu. Należy jednak stwierdzić, że dobrze skonfigurowany system nadrzędny działa stabilnie i niezawodnie.

#### **Jaka jest zależność efektywności oczyszczania od konfiguracji układu nadrzędnego?**

Poprawność działania układu nadrzędnego w głównym stopniu zależy od sposobu konfiguracji systemu. Zastosowanie układu nadrzędnego bez odpowiedniej konfiguracji może być nieracjonalne i może nie przynieść zamierzonych efektów. Doboru parametrów sterowania należy dokonywać indywidualnie dla każdego reaktora, uwzględniając charakterystyki sond pomiarowych, założone efekty oczyszczania oraz zamierzony efekt ekonomiczny.

#### **Jak układ nadrzędny reaguje na zmienne ładunki zanieczyszczeń?**

Układ nadrzędny na bieżąco analizuje poziom i dynamikę zmian ładunku zanieczyszczeń w reaktorze biologicznym. Dzięki temu w przypadku zwiększonego napływu ładunku zanieczyszczeń reakcja jest natychmiastowa, bez konieczności ingerencji operatora. Dzięki ciągłej analizie on-line system może reagować na zmiany w możliwie najkrótszym czasie. Reakcją układu na zmiany ładunku jest zmiana parametrów prowadzenia procesu. Wartości ustalane są na poziomie optymalnym. Unikamy w ten



Sonda ultradźwiękowa z komunikacją Profibus PA.



Uniwersalny komunikator Field Xpert SMT70.

sposób nadmiernego zużycia energii elektrycznej, wynikającego z nadmiernego napowietrzania, ale też szybko reagujemy wtedy, gdy taka reakcja jest niezbędna. W efekcie uzyskujemy wysoką efektywność oczyszczania, stabilne wskaźniki ścieków oczyszczonych na wylocie oraz zoptymalizowane zużycie energii elektrycznej.

#### Jak wygląda skuteczność oczyszczania ścieków w tomaszowskiej oczyszczalni?

Wskaźniki ścieków oczyszczonych na wylocie z oczyszczalni są bardzo dobre. Z olbrzymim zapasem spełniają wymagania z pozwolenia wodnoprawnego. Woda odprowadzana do rzeki ma zdecydowanie lepsze parametry niż woda tam płynąca, a ściek oczyszczony jest też z powodzeniem wykorzystywany jako woda technologiczna w oczyszczalni. Należy też podkreślić, że bardzo dobre wskaźniki cieków oczyszczonych utrzymują się niezależnie od pory roku.

Anomalie w działaniu sond pomiarowych oraz układów wykonawczych są na bieżąco monitorowane. W ewentualnej sytuacji awaryjnej system może automatycznie podejmować szereg zdefiniowanych wcześniej kroków. Ostateczna decyzja w takich sytuacjach pozostawiona jest jednak operatorowi systemu. Zastosowanie układu nadrzędnego nie wyklucza oczywiście sprawnego przejścia na ręczne sterowanie procesem. Stwierdzić jednak należy, że sytuacje awaryjne zdarzają się sporadycznie.

#### Jakie korzyści niesie ze sobą prowadzenie procesu za pomocą układu nadrzędnego?

Automatyzacja procesu napowietrzania to idealne narzędzie do redukcji kosztów. Minimalizacja zużycia energii elektrycznej to jedna z głównych zalet sterowania nadrzędnego. Dzięki systemowi możemy zoptymalizować proces oczyszczania, co jest kluczowe dla ekonomiki oczyszczania ścieków. Zastosowanie sterowania nadrzędnego zwiększa zdolność oczyszczalni do przyjmowania większych ładunków zanieczyszczeń. Z uwagi na szybką i automatyczną reakcję układu nadrzędnego na zmiany ładunku docierającego do reaktora, wskaźniki ścieków oczyszczonych są stabilne i niezależne od wpływającego ładunku zanieczyszczeń. Nie bez znaczenia jest także komfort pracy operatora prowadzącego proces technologiczny. Zastosowanie sterowania nadrzędnego Liquiline Control CDC81 ma też decydujące znaczenie dla osiąganych rezultatów oczyszczania.

Dziękuję za rozmowę.



**ZAKŁAD GOSPODARKI WODNO-KANALIZACYJNEJ**  
w Tomaszowie Mazowieckim Spółka z o.o.



Dowiedz się więcej:  
[www.pl.endress.com/CDC81](http://www.pl.endress.com/CDC81)

# Znajdź nas na YouTube

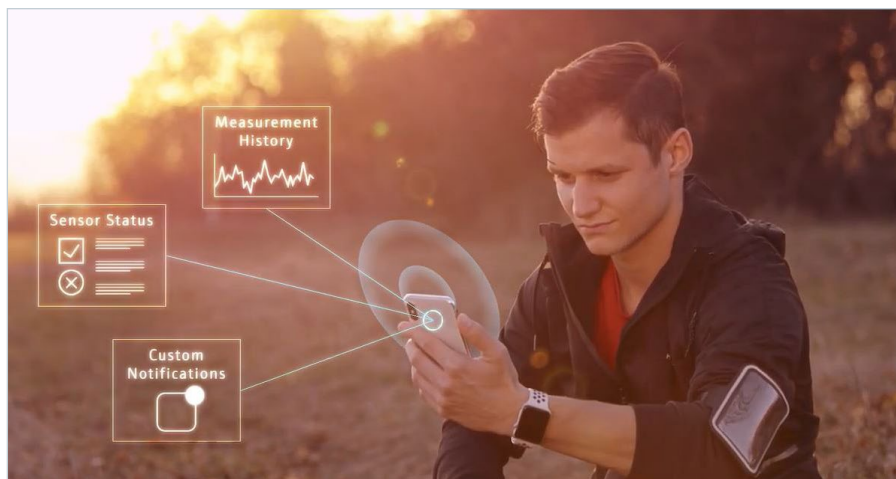
Szukasz informacji o konkretnej technice pomiarowej? A może chcesz dowiedzieć się więcej o naszej firmie? Nie zwlekaj dłużej i subskrybuj kanał Endress+Hauser Polska na YouTube.



**Znajdziesz tam**  
filmy i animacje  
w języku polskim,

dzięki którym poznasz tajniki działania czujników i przetworników Endress+Hauser do pomiaru przepływu, poziomu, ciśnienia, temperatury czy analizy fizykochemicznej cieczy. Na naszym kanale YouTube publikujemy również filmy o aktualnej tematyce w poszczególnych branżach przemysłu i bieżących wydarzeniach związanych z Grupą Endress+Hauser. Zapraszamy do subskrypcji!

<https://end.rs/YT-PL-Polska>



# Dołącz do nas na LinkedIn i Facebooku

Jeśli jesteś użytkownikiem mediów społecznościowych, zapraszamy Cię do polubienia profili Endress+Hauser na Facebooku i LinkedIn. Dowiaduj się pierwszy o nowinkach ze świata automatyki. Bierz udział w konkursach.



**Ponadto znajdziesz tam** zaproszenia na branżowe seminaria szkoleniowe Endress+Hauser,

warsztaty Akademii Doskonalenia Umiejętności, wystawy najnowocześniejszych urządzeń pomiarowych Showtruck, targi przemysłowe i inne ważne wydarzenia. A jeśli wiążeś rozwój swojej kariery zawodowej z branżą automatyki i pomiarów, to koniecznie obserwuj na Facebooku nasze ogłoszenia działu HR. Zapraszamy!

[www.facebook.com/EndressHauserPL](https://www.facebook.com/EndressHauserPL)

<https://pl.linkedin.com/company/endress-hauser-group>



## Automatyzacja procesu filtracji w Stacji Uzdadniania Wody



Eksploracja zakładów uzdatniania wody jest zadaniem o szczególnym znaczeniu. Woda pobrana ze środowiska bardzo rzadko spełnia wymagania stawiane w rozporządzeniu ministra zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Przedsiębiorstwa wodociągowe, troszcząc się o zaopatrzenie w wodę mieszkańców, projektują i wykonują dopasowane linie technologiczne uzdatniające wodę surową. Jeżeli produkowana woda osiąga wymagane parametry, jest smaczna, klarowna i dobrze pachnie, eksploatacyjni stawiają sobie kolejne cele. Zaczynają poszukiwać rozwiązań pozwalających osiągnąć ten sam efekt przy użyciu mniejszych nakładów finansowych. Eksploatacja filtrów do uzdatniania wody wiąże się z ich okresowym czyszczeniem. Do tego celu wykorzystuje się powietrze oraz wodę. Aby zachować czystość i skuteczność płukania, używa się do tego celu wody uzdatnionej.

W zależności od zastosowanej technologii, ilość wody używanej do płukania stanowi od kilku do kilkudziesięciu procent produkcji. Jest to znaczny koszt, sumując stawkę za wydobycie i późniejsze koszty związane z uzdatnianiem czy pompowaniem.

Automatyzacja cyklu płukania polega na zmianie sterowania czasowego na sterowanie w zależności od aktualnie mierzonych wartości. Pierwszym krokiem jest zautomatyzowanie momentu odstawienia danego filtra do czyszczenia. Skutecznym i popularnym sposobem jest sterowanie otwarciem przepustnicy na odpływie z filtra napodstawiewskazańprzepływomierza elektromagnetycznego. Po wypłukaniu filtra przepustnica jest przymykana, aby osiągnąć zadaną wartość przepływu. Podczas pracy złoże stawia coraz większy opór, a przepustnica coraz bardziej się otwiera. Przy zadanym położeniu przepustnicy filtr jest odstawiany do płukania.

Kolejną pętlą regulacji jest uzależnienie spustu pierwszego filtratu od wskazań sondy mętności. Aby mieć pewność, że filtrowana woda nadaje się już do skierowania jej na np. zbiorniki wody czystej, konieczny jest dokładny i skuteczny pomiar mętności. Idealnym rozwiązaniem jest sonda Turbimax CUS52D wraz z zestawem do czyszczenia, podłączona do nowoczesnego przetwornika Liquiline CM444.



Przykładem zastosowania sondy Turbimax CUS52D do pomiaru mętności, podłączonej do przetwornika Liquiline CM444 wraz z zestawem do czyszczenia, są filtry kontaktowe Stacji Uzdatniania Wody w Wasilkowie. Pomiar mętności został umieszczony we wszystkich 8 komorach filtracyjnych do pomiaru wody przefiltrowanej (filtry kontaktowe są to filtry otwarte o filtracji wymuszonej, gdzie nad złożem filtracyjnym mamy wodę przefiltrowaną). Dodatkowo na dopływie wody surowej zostały zamontowane elektryczne przepustnice regulacyjne. Ma to za zadanie zoptymalizować proces filtracji. Rosnąca wartość mętności informuje pracowników nadzorujących poprawność przebiegu procesu filtracji o zbliżaniu się do przebiecia filtra. Analizując wykres wzrostu wartości, pracownik podejmuje decyzję w ciągu ilu godzin filtr ma



zostać odstawiony do płukania. W tym czasie przepustnica regulacyjna wolno-zmiennie ogranicza napływ wody surowej na dany filtr do procesu filtracji. Celem jest uniknięcie gwałtownych napływów na pozostałe pracujące filtry i wyznaczenie filtra do płukania w okresie poza szczytem energetycznym. Po wypłukaniu filtra pomiar mętności decyduje za pośrednictwem przepustnicy regulacyjnej na wodzie surowej o napływie ilości wody do filtracji, aby filtr spokojnie wpracowywał się po płukaniu.

*- Zastosowanie sond Turbimax CUS52D do pomiaru mętności, podłączonych do przetwornika Liquiline CM444, w połączeniu z przepustnicami regulacyjnymi pozwoli nam w przyszłości na optymalne wydłużenie procesu filtracji, zmniejszenie procentowe ilości wody uzdatnionej używanej do płukania filtrów w stosunku do całości wody uzdatnionej na stacji, a także wyeliminowanie uderzeń hydraulicznych na filtrach w czasie poszczególnych etapów pracy – mówi Wojciech Hermanowicz, zastępca kierownika działu produkcji wody Pietrasze-Wasilków „Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.”.*





## Urządzenia pomiarowe Endress+Hauser w realizacjach HYDRO-MARKO

Rozwój automatyki w znaczący sposób wpływa na stosowanie coraz to nowocześniejszych urządzeń pomiarowych w instalacjach infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. Kontrola procesów technologicznych wymaga przeprowadzania coraz większej liczby pomiarów, które warunkują poprawność ich przebiegu. Dotyczy to nie tylko parametrów technologicznych, ale przede wszystkim jakościowych. Optymalnie dobrana liczba punktów pomiarowych oraz sposób wykonania pomiaru pozwalają zapobiegać sytuacjom alarmowym.

Obecnie na rynku możemy wybierać spośród wielu różnorodnych rozwiązań oferowanych przez producentów. Przy wyborze urządzeń coraz częściej kierujemy się nie ceną, a jakością, stawiając także na rozwiązania jednego producenta w celu m.in. obniżenia kosztów ewentualnego serwisu.

Podobnie jest na instalacjach realizowanych przez firmę HYDRO-MARKO. W celu optymalizacji rozwiązań, a także ze względu na kompletność oferty i oferowaną jakość, HYDRO-MARKO wybiera na potrzeby swoich realizacji rozwiązania Endress+Hauser.

Jedną z przykładowych realizacji, w których zastosowano urządzenia pomiarowe firmy Endress+Hauser, jest Stacja Uzdatniania Wody „Szczekanica” w Piotrkowie Trybunalskim.

Stacja Uzdatniania Wody „Szczekanica” została zmodernizowana w latach 2011-2012. W ramach modernizacji zostały przebudowane:

1. budynek warsztatowy
2. budynek garażowy
3. wiata magazynowa
4. budynek główny (socjalno-biurowy)
5. budynek napowietrzania
6. budynek trafostacji – „SUW”
7. budynek trafostacji – „W Polu”
8. budynek chlorowni
9. budynek agregatorni

#### Wykonano następujące prace:

1. rozbudowa osadnika wód popłucznych
2. remont zbiorników wody czystej wraz z komorami zasuw
3. remont sieci międzyobiektowych
4. zagospodarowanie terenu
5. remont linii elektroenergetycznej podstawowej SN 15kV – wymiana słupów
6. zmiana sposobu zasilania Trafostacji „W Polu” z istniejącej linii napowietrznej na linie kablową.

Obiekty zostały zmodernizowane pod kątem budowlanym, technologicznym oraz elektryki i AKPiA. Zastosowano następujące urządzenia pomiarowe:

- pomiar poziomu – sondy hydrostatyczne FMX oraz ultradźwiękowe czujniki poziomu PROSONIC T FMU;
- pomiar przepływu – przepływomierze elektromagnetyczne PROMAG;
- pomiar ciśnienia – przetworniki ciśnienia CERABAR T;
- pomiar zawartości tlenu – sondy do pomiaru tlenu OXYMAX;
- pomiar wolnego chloru, pomiar pH – czujnik wolnego chloru CHLOROMAX oraz elektroda pH ORBISINT;
- analizator do pomiarów on-line zawartości żelaza w wodzie pitnej STAMOLYS CA71FE;
- analizator do pomiarów on-line zawartości manganu w wodzie pitnej STAMOLYS CA71MN;



Budynek SUW „Szczekanica”.



Przepływomierz Promag 10L w obudowie studni głębinowej.



SUW „Szczekanica” – wyposażenie studni głębinowej.



Pomiar wolnego chloru.



SUW „Szczekanica” – urządzenia pomiarowe w hali filtrów i pompowni wody.

**Kolejnym obiektem, gdzie zastosowano urządzenia pomiarowe firmy Endress+Hauser, jest Stacja Uzdatniania Wody w Zaborowie k. Leszna. W ramach inwestycji wykonane zostały:**

- modernizacja technologiczna SUW;
- budowa sieci kanalizacji;
- przebudowa sieci wodociągowej, sieci kanalizacji, sanitarnej i deszczowej;
- pełna automatyzacja stacji – praca bez wymogu stałej obsługi;
- zdalny monitoring oraz sterowanie pracą SUW (z oddalonej o 5 km SUW Strzyżewice);
- centralny system monitoringu i sterownia w siedzibie MPWIK w Lesznie;
- modernizacja ogrodzenia oraz ciągów komunikacyjnych;
- rewitalizacja terenu;
- funkcje społeczne związane z edukacją ekologiczną – Sala Edukacji Ekologicznej;
- przywrócenie świetności historycznej elewacji budynków technologicznych.

**Zastosowano m.in. następujące urządzenia pomiarowe:**

- pomiar poziomu – sondy hydrostatyczne FMX oraz ultradźwiękowe czujniki poziomu PROSONIC T FMU;
- pomiar przepływu – przepływomierze elektromagnetyczne PROMAG;
- pomiar ciśnienia – przetworniki ciśnienia CERABAR T;
- pomiar zawartości tlenu – sondy do pomiaru tlenu OXYMAX;
- pomiar wolnego chloru, pomiar pH – czujnik wolnego chloru CHLOROMAX oraz elektroda pH ORBISINT;

Grupa Hydro-Marko jest kompleksowym wykonawcą Stacji Uzdatniania Wody dla ujęć głębinowych oraz powierzchniowych. Ponadto oferuje kompleksową realizację oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych.

Jedną z ostatnich realizacji, gdzie zostały zastosowane urządzenia pomiarowe firmy Endress+Hauser, jest oczyszczalnia ścieków przemysłowych w ramach rozbudowy Cukrowni „Środa” w Środzie Wielkopolskiej oraz remont i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków przy ul. Zachodniej w Siechnicach koło Wrocławia.

W przypadku OŚ w Środzie Wielkopolskiej proces rozbudowy przewidywał adaptację istniejących oraz budowę nowych obiektów technologicznych przeznaczonych do oczyszczania ścieków przemysłowych pochodzących z cukrowni.

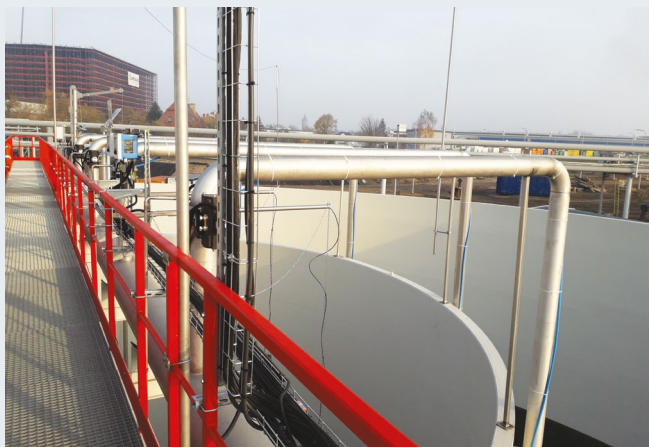
Z uwagi na bardzo krótki termin realizacji (inwestycja została wykonana w terminie 6 miesięcy od daty podpisania umowy), należało podjąć współpracę z producentami, którzy zapewniają kompleksową, terminową dostawę oraz urządzenia cechujące się dużą niezawodnością. Dlatego do pomiaru poziomu wykorzystane zostały sondy radarowe MICROPILOT FMR20, do pomiaru ciśnienia wykorzystano



Budynek SUW „Zaborowo”.



Urządzenia pomiarowe.



OŚ Cukrownia „Środa” – obiekty technologiczne.

OŚ w Siechnicach – urządzenia pomiarowe.

przetworniki ciśnienia CERABAR M, elektrody pH ORBI-SINT oraz optyczne czujniki zawartości tlenu OXYMAX. Pod koniec 2018 r. do użytku została oddana zmodernizowana Oczyszczalnia Ścieków w Siechnicach. Zakres inwestycji objął m.in. przebudowę zbiornika ścieków dowożonych, budowę filtra świecowego posadowionego na fundamencie, przebudowę przepompowni ścieków I stopnia wraz z komorą zasuw, budowę biofiltra, przebudowę piaskownika z osadnikiem wstępnym oraz budowę dwóch nowych reaktorów SBR III i IV wraz z obiektami towarzyszą-

cymi, przebudowę pompowni osadu oraz remont komory tlenowej stabilizacji osadu.

Firma HYDRO-MARKO, wykorzystując zgromadzone doświadczenie, każdego roku systematycznie wypracowuje swoją markę, stając się jednym z czołowych przedsiębiorstw w branży. Posiadamy własny potencjał projektowy i wykonawczy, niezbędny do realizacji powierzonych zadań. Proponowane przez nas urządzenia i realizowane inwestycje są nowoczesne, trwałe, bezpieczne dla ludzi i środowiska, co jesteśmy w stanie dokonać dzięki sprawdzonym partnerom takim, jak Endress+Hauser.

Maciej Tomczak  
Zastępca Dyrektora Działu Sprzedaży  
HYDRO-MARKO



Dowiedz się więcej:  
[www.hydro-marko.pl](http://www.hydro-marko.pl)

**HYDRO  
MARKO**





## Ładunek organiczny pod kontrolą – pomiary ChZT

W ostatnich latach monitoring ładunku organicznego nabrał dużego znaczenia w aspekcie codziennego funkcjonowania komunalnych i przemysłowych oczyszczalni ścieków. Mimo rozbudowanej analizy laboratoryjnej efektywny i pewny pomiar tego parametru poprzez urządzenia quasi-online jest bardzo pożądanym. Endress+Hauser oferuje do tego celu nowoczesny analizator Liquiline System CA80COD.

### Rzetelna ocena ładunku organicznego

Chemiczne Zapotrzebowanie na Tlen (ChZT) to jeden z najczęściej stosowanych wskaźników do określania zawartości ładunku organicznego w cieczach. Z punktu widzenia aktualnych wymagań prawnych obowiązujących w Polsce („Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego”) szczególnie ważne jest, aby monitoring tego parametru prowadzony był cyklicznie, a jego rezultaty udokumentowane. Nie bez znaczenia jest także metoda standardowo stosowana do określania

ChZT, tj. metoda dwuchromianowa, uznana za referencyjną. W praktyce dokładne pomiary ChZT na wlocie do oczyszczalni ścieków pomagają podjąć odpowiednie działania (np. retencja w zbiornikach buforowych), przygotowujące część biologiczną – serce oczyszczalni – na napływ trudnych ścieków. Z kolei w przypadku pomiarów kontrolnych na wyjściu z obiektu oczyszczania ścieków, pomiar wskaźnika ChZT umożliwia ocenę skuteczności prowadzonych procesów, jak również nadzór nad spełnieniem wymaganego pozwoleniem zintegrowanym stopnia redukcji ładunku organicznego. Analizator ChZT Liquiline System CA80COD idealnie spełnia te kryteria, dostarczając prawdziwe wartości wskaźnika ładunku organicznego

poprzez zastosowaną metodę pomiarową, identyczną jak w laboratorium. Dzięki tej funkcjonalności uzyskane wyniki są bezpośrednio porównywalne z tymi, które dostarcza laboratorium.

### Bezpieczeństwo procesu i personelu

Pomiar ChZT z wykorzystaniem metody dwuchromianowej wymaga termicznego i chemicznego mineralizowania próbki. W warunkach pracy urządzenia obiektowego szczególnie istotne są względy bezpieczeństwa. W analizatorach Liquiline System CA80COD zastosowano specjalne programowe zabezpieczenia, które uniemożliwiają demontaż części nagrzanych lub będących pod ciśnieniem. Mineralizacja próbek odbywa się w precyzyj-



Y-strainer pobór próbki.

nie kontrolowanej temperaturze, zapewniając ich całkowite trawienie i powtarzalność pomiaru.

Zastosowane w urządzeniu rozwiązania techniczne, jak pompa perystaltyczna strumienia próbki, dają gwarancję reprezentatywności analizowanej objętości próbki. Zgodnie z wymaganiami, w procesie oznaczania ChZT powinno się brać pod uwagę cząsteczki o wielkości do 0,8 mm (tzw. ChZT związany cząsteczkowo). Pompa pobiera próbkę ze specjalnej konstrukcji bypassu (Y-strainer), w którym przepływający strumień medium powoduje flotujący ruch wężyka ssawnego i jego samooczyszczanie. Prosty w konstrukcji element zapewnia efektywne zasilenie analizatora w reprezentatywną próbkę do wykonania oznaczenia.

### Wysoka jakość pomiaru jak w laboratorium, przy minimalnych nakładach na obsługę.

Zaawansowane urządzenie pomiarowe, które automatycznie czyści się i kalibruje? Tak, Liquiline System CA80COD to analizator procesowy, który zachowuje najwyższą dyspozycyjność i rzetelność pomiaru dzięki funkcjom automatycznego czyszczenia i kalibracji. Bez potrzeby interwencji z zewnątrz, w przypadku wyposażenia w opcjonalne moduły komunikacji, jak np. webserwer, użytkownik ma możliwość zdalnego wglądu w jego pracę w każdym momencie. Natomiast rozszerzone moduły diagnostyczne pozwalają na błyskawiczne określenie przyczyny wystąpienia problemu i równie szybkie jego rozwiązanie. Wszelkie zabiegi konserwacyjne mogą być odpowiednio wcześniej zaplanowane, zwiększając dostępność pomiaru oraz jednocześnie zmniejszając nakłady na bieżącą obsługę. Idea urządzeń wyposażonych w platformowe przetworniki pomiarowe Liquiline obejmuje również przyjazny interfejs obsługi (HMI), tożsamy z pojedynczymi pomiarami analitycznymi jak pomiar pH czy



mętności. W ten sposób, dzięki intuicyjnej obsłudze, eliminowane są powtarzalne błędy związane z eksploatacją urządzeń.

### Podsumowanie

Podstawowe zadanie pomiarowe, przed jakim stoi analizator kolorymetryczny ChZT, to dostarczanie rzetelnych, zgodnych z metodą laboratoryjną wyników oznaczeń wskaźnika ChZT. W przypadku analizatora Liquiline System CA80COD uzyskiwane rezultaty umożliwiają bezpośrednie porównanie do rezultatów uzyskiwanych w laboratorium, dzięki czemu można na ich podstawie miarodajnie weryfikować prowadzone procesy. Rozwiązanie Endress+Hauser jest godne zaufania i pozwala utrzymywać kontrolę nad oczyszczaniem ścieków. Analizator Liquiline System CA80COD wyposażony w dodatkowe wejścia dla czujników Memosens może służyć jako stacja pomiarowa, dostarczająca informacji o różnych parametrach. W szerszym kontekście rozbudowa urządzenia o dodatkowe kanały pomiarowe upraszcza politykę magazynową i pozwala zredukować liczbę przetworników wymaganych do innych pomiarów analitycznych.

Zapraszamy do kontaktu z doradcą technicznym, który odpowie na Państwa pytania:

[www.pl.endress.com/analiza-chzt](http://www.pl.endress.com/analiza-chzt)

Z analizatora kolorymetrycznego ChZT korzysta m.in. PGKiM w Aleksandrowie Łódzkim, które za jego pomocą monitoruje obciążenie osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń BZT5 w nowo wybudowanym selektorze. Dla PGKiM CA80COD stanowi alternatywę dla analizatora BZT czy też TOC.

#### Jak sprawdza się u Państwa Liquiline System CA80COD, oparty na platformowym przetworniku Liquiline?

*Rozwiązanie to sprawdza się u nas bardzo dobrze, ponieważ cała reszta aparatury kontrolno-pomiarowej na naszym obiekcie pracuje w oparciu o przetworniki Liquiline. Dzięki temu pracownicy nie mieli problemu z obsługą nowego sprzętu.*

#### Jakie są najważniejsze korzyści, których dostarcza Państwu analizator?

*Przede wszystkim szybkość wykonanej analizy i porównywalność z wynikami uzyskanymi w laboratorium.*

#### Jak bardzo jest ważne to, żeby pomiar odbywał się metodą zgodną z laboratoryjną?

*Wyniki z pomiarów wykonanych przez analizator są porównywalne z wynikami wykonanymi w laboratorium. Gdy wyniki nie są spójne, należy zweryfikować, które wyniki są poprawne i wówczas istotna jest możliwość sprawdzenia poprawności wykonanej analizy. Jeżeli metody analiz są zgodne, ułatwiają weryfikację.*

#### Czy w kontekście obsługi urządzenia są w nim według Państwa ciekawe i przydatne funkcje?

*Do tej pory korzystaliśmy z podstawowych funkcji i ustawień, za najważniejszą uważamy rejestr zdarzeń, dzięki któremu wiemy, jakie czynności powinniśmy wykonać, a także uzyskujemy informacje na temat błędów i usterek oraz rutynowej obsługi analizatora.*

Odpowiedzi udzielił Zbigniew Maśliński, Kierownik Wydziału Oczyszczalni Ścieków PGKiM w Aleksandrowie Łódzkim.



## Efektywne pobieranie próbek nowocześnie i elastycznie samplernami Liquistation

Zagadnienie poboru reprezentatywnych próbek ścieków ewoluuje od ponad 40 lat, odkąd rozpoczęto prawnie egzekwować monitoring czystości wód powierzchniowych oraz kontrole odpływu w oczyszczalniach ścieków. Aktualnie wiele oczyszczalni ścieków ma obowiązek regularnego badania próbek i dlatego często wprowadza automatyczne urządzenia, ponieważ jakość i reprezentatywność mają najwyższe znaczenie dla późniejszych oznaczeń laboratoryjnych.

Z myślą o polskich czytelnikach przeprowadziliśmy wywiad z przedstawicielami Endress+Hauser w Stanach Zjednoczonych, liderami w dziedzinie poboru próbek ścieków: starszym menedżerem marketingu ds. analizy cieczy Steve'em Smithem oraz kierownikiem marketingu i liderką zespołu analizy cieczy Tracy Doane-Weideman. Wywiad jest poświęcony tematyce zmian zachodzących w stacjach poboru próbek, sposobom na wykorzystanie ich możliwości, a także przewidywaniom, czego możemy spodziewać się po nich w przyszłości.



### Jakimi metodami można pobierać próbki wody i ścieków?

Zgodnie z przepisami posiadacze pozwoleń zintegrowanych muszą albo korzystać z pomiarów on-line, jeśli są dozwolone, albo gromadzić próbki, które później są analizowane przy użyciu metod laboratoryjnych. Ręczne pobieranie próbek jest również możliwe, jednak trudne do wykonania ze względu na różne tryby poboru, takie jak próba średniodobowa – proporcjonalna do przepływu lub próba pobierana zdarzeniowo, z odległych lokalizacji. Metoda ręczna jest zawodna i kosztowna. Analiza tych wymagań doprowadziła do zaprojektowania i wyprodukowania pierwszych automatycznych urządzeń do pobierania próbek. W odniesieniu do międzynarodowych norm, np. DIN ISO 5667, PN-EN 16479-1, jak również lokalnych regulacji, pobieranie próbek powinno odbywać się w określony sposób. Opisane są takie zagadnienia, jak: utrwalanie próbek, typy programów pobierania próbek, analiza statystyczna ich pobierania i pobór próbek w zależności od przepływu. Określone są również czynniki, jakie należy uwzględnić, a w tym: wysokość zasysania, objętość próbki, specyfikacje dotyczące transportu próbek (średnica przewodu, prędkość pobierania i ew. przedmuchiwanie linii poboru), a także warunki przechowywania pobranych próbek (objętość, temperatura i materiał butelki).

zaawansowanych systemów automatycznego poboru i pomiaru próbek. Sterownik, niegdyś prosty, obecnie obsługuje różnorodne czujniki i protokoły komunikacji cyfrowej. Nastąpił rozwój procedur próbkowania, metod transportu próbek i inteligentnych systemów chłodzenia, wykraczający ponad pierwotne wymagania prawne.

### Co można zyskać dzięki wykorzystaniu takiej stacji?

Potencjał, jaki oferuje korzystanie ze stacji poboru próbek, zależy głównie od możliwości stosowanego urządzenia. Proste stacje, umożliwiające pobranie próbki i umieszczenie jej w pojemniku, są w pełni wykorzystywane. Nasuwa się zatem pytanie: „Jakie korzyści dla oczyszczalni można uzyskać z nowoczesnej stacji poboru próbek?” Wyposażona w najnowsze technologie stacja poboru próbek, jak np. Liquistation CSF48, pozwala na podłączenie wielu czujników, w tym zaawansowanych, przy wykorzystaniu jej wewnętrznej elektroniki (zyskujemy znaczny wzrost funkcjonalności małym kosztem). Dodatkowe czujniki podłączone do stacji mogą wyzwać specjalne programy próbkowania i wpływać na to, w którym pojemniku zostanie umieszczona próbka. Dzięki temu można wykorzystać stację do diagnozowania odstępstw, rozwiązywania problemów z procesem i tradycyjnie do



Automatyczny pobór próby pompą próżniową lub perystaltyczną.

### Co mają do zaoferowania nowoczesne stacje poboru próbek wody i ścieków?

Na początku „samplery” wykonywały tylko jedno zadanie – pobierały próbki płynu z procesu z określoną częstotliwością lub w określonym przedziale czasowym i umieszczały je w pojemnikach. Do wykonania tego zadania, przy spełnieniu minimalnych wymagań, niezbędne były: pompa, sterownik, pojemniki do przechowywania próbek i ewentualnie układ chłodzenia. Współczesne urządzenia do poboru próbek wykraczają poza spełnianie podstawowych wymagań i ewoluują w kierunku

### pobierania próbek zgodnie z wymaganiami ustawowymi. Jakie dane oferuje nowoczesna stacja poboru próbek?

Nowoczesna stacja poboru próbek jest źródłem wielu danych pomiarowych. Stacja może być źródłem informacji o procesie pobierania próbek, ale może również śledzić i rejestrować zdarzenia, komunikaty diagnostyczne i dane z czujników zewnętrznych. Stacja Liquistation CSF48 może obsługiwać do czterech oddzielnych czujników analitycznych, wykonywać pomiary w procesie oraz rejestrować i przysyłać te dane do systemu monitorowania i sterowania SCADA. Do stacji poboru próbek można



Wymiana wszystkich elementów eksploatacyjnych w stacji bez użycia narzędzi.

podłączyć, w zależności od aplikacji, między innymi elektrodę pH, czujnik UV azotanów czy sondę jonoselektywną azotu amonowego oraz czujnik optyczny zawiesiny. Wbudowana komunikacja cyfrowa umożliwia przesyłanie wszystkich wartości zmierzonych do systemu sterowania.

### W jaki sposób można wykorzystać te dane do zwiększenia wydajności?

Jednym ze sposobów na zwiększenie wydajności jest wysyłanie informacji w czasie rzeczywistym. Po podłączeniu wielu czujników do stacji można, na podstawie pomiarów, zoptymalizować proces i zwiększyć wydajność oczyszczalni. Urządzenie posiada webserwer, co umożliwia zdalny dostęp za pomocą zwykłej przeglądarki internetowej. Jeśli urządzenie obsługuje komunikację Ethernet, można uzyskać dostęp i monitorować stację z dowolnego miejsca z dostępem do sieci. Nie trzeba fizycznej obecności przy urządzeniu. Aby monitorować stan systemu i podejmować decyzje w czasie rzeczywistym, wystarczy przeglądarka internetowa. Gdy pojawia się problem, personel wykonuje jego zdalną identyfikację i efektywnie wykorzystuje dostępne zasoby w celu jego rozwiązania.

### Jakie są zalety różnych sposobów transportu próbek?

Obecnie w stacjach poboru próbek najpopularniejsze są dwie technologie transportu: za pomocą pompy perystaltycznej lub pompy próżniowej. Większość dostawców oferuje tylko technologię wykorzystującą pompy perystaltyczne. Nieliczni dostawcy stosują pompę próżniową. Są jednak dostępne w pełni elastyczne stacje poboru próbek (np. Liquistation), dla których można wybrać rodzaj

pompy, jest też możliwość przebrojenia i łatwej modernizacji systemu na obiekcie w późniejszym czasie. Pompy perystaltyczne wykorzystują rurkę roboczą i zespół rolek, które przepychają płyn. Próbkę jest zasysana i pompowana do naczynia zbiorczego. Ten rodzaj transportu nadaje się do medium zawierającego lotne związki organiczne (LZO, ang. VOC). Ze względu jednak na mechaniczne zużycie rolek i rurek, pompa perystaltyczna wymaga więcej konserwacji niż pompa próżniowa. Pompy próżniowe za pomocą podciśnienia zasysają próbkę do komory, która napełnia się do określonego poziomu. Po napełnieniu zawartość komory jest odprowadzana grawitacyjnie do naczynia zbiorczego. System próżniowy utrzymuje wymaganą prędkość zasysania, jest idealny do próbek z dużymi cząstkami stałymi, przy dużej odległości od miejsca poboru próbki czy wysokości zasysania. Układ z pompą próżniową nie zawiera części ruchomych, ma niższe wymagania konserwacyjne i nie powoduje maceracji próbki.

### Dlaczego monitoring oparty na poborach zdarzeniowych jest tak przydatny?

Stacja poboru prób standardowo pracuje w trybie czasowym. W zadanym przez sterownik momencie pobiera określoną ilość próbki. Gdyby wystąpiło zakłócenie pracy oczyszczalni między poborami próbek, to nie zostanie to zauważone i nie będzie żadnych informacji, które mogą pomóc w zdiagnozowaniu i rozwiązaniu problemu. Liquistation umożliwia podłączenie dowolnego czujnika z Memosens i wyzwalanie poboru próby w momencie przekroczenia. Oba programy – czasowy oraz zdarzeniowy – mogą być uruchomione jednocześnie. Każdy z programów ma zdefiniowaną liczbę butelek, do których

realizuje pobór. Każda z butelek jest oznaczona w pamięci stacji, dzięki czemu identyfikacja próbki jest bardzo prosta. Ta funkcjonalność zmienia stację Liquistation z pasywnego poborcy próbek w inteligentny system monitorowania.

### W jaki sposób komunikacja cyfrowa i zdalny dostęp ułatwiają pracę operatora?

Internet zapewnia łatwy dostęp do praktycznie nieograniczonych zasobów informacji z dowolnego miejsca. Gdy urządzenia obiektowe podłączone są do sieci, ilość dostępnych informacji znacznie wzrasta. Połączenie dużej ilości danych dostępnych przez Internet z funkcjonalnością przeglądarek internetowych dostarcza cennych informacji o procesie, w dowolnym miejscu i czasie. Operatorzy mogą analizować sytuację i rozwiązywać problemy zdalnie. Taki dostęp do urządzeń oszczędza czas i poprawia wykorzystanie zasobów.

### Jak są powiązane pomiary przepływu i pobieranie próbek, jakie są tego zalety?

Bardzo często pobór próbki jest ściśle powiązany z pomiarem przepływu w celu realizacji poboru proporcjonalnego. Możliwy jest pobór w stałych oraz zmiennych odstępach czasu. Sampler może pobrać próbkę o zmiennej objętości regularnie np. co dwie godziny tak jak w przypadku próby średniodobowej lub pobierać tę samą objętość po naliczeniu zadanej wartości przepływu, np. co 100 m<sup>3</sup>.

### Jaki będzie kolejny etap ewolucji stacji poboru próbek?

To doskonałe pytanie i chcielibyśmy mieć na to dobrą odpowiedź. Trudno przewidzieć dalszy kierunek rozwoju, ponieważ ciągle rozwijają się „inteligencja” i funkcjonalność przyrządów pomiarowych, a także stacji



Pobór próby z rurociągu.

poboru próbek. Rośnie ich rola dla procesu, a dzięki automatycznej i zaawansowanej diagnostyce, zmniejszają się nakłady niezbędne na obsługę. Aktualnie dużo mówi się o rozwoju Internetu Rzeczy (IIoT), co może znacząco wpłynąć na sposób użytkowania urządzeń pomiarowych. Stacje poboru próbek mogą stać się jego częścią, pobierać próbki, wykonywać niektóre analizy i automatycznie dokonywać korekt bez udziału człowieka.

Dziękujemy za rozmowę.



Dowiedz się więcej:  
[www.pl.endress.com/csf48](http://www.pl.endress.com/csf48)



# Nowości produktowe

Bluetooth i Modbus RTU w jednej sondzie

## Bezkontaktowa sonda poziomu Micropilot FMR20

Micropilot FMR20 to radar z technologią Bluetooth Low Energy i bezpiecznym szyfrowaniem komunikacji. Do jego uruchomienia lub diagnostyki wystarczy smartfon. Proces trwa poniżej minuty. Sygnał wyjściowy Modbus RTU na 4-żyłowej trasie kablowej o długości do 300 metrów pozwala zaoszczędzić nawet 60% energii potrzebnej do zasilania sondy FMR20 w porównaniu z wersją 4 – 20 mA HART. Zużycie prądu można ograniczyć aż do 30 mW w trybie czuwania i do 39 mW w cyklu jednego 3-sekundowego pomiaru poziomu.

### Zalety i korzyści

- Radar nie ulega oblepieniu, korozji i uszkodzeniom mechanicznym
- Bezobsługowość
- Odporność na niekorzystne warunki pogodowe (wiatr, opady, zmiany temperatury) oraz tłuszczu wytrącające się na powierzchni ścieków
- Zmiany gęstości mierzonej cieczy nie powodują pogorszenia dokładności i powtarzalności pomiaru
- Kompaktowa konstrukcja – szybki i bezproblemowy montaż oraz serwis



### Zastosowanie

- Tworzenie inteligentnych sieci monitoringu przeciwwodziowego lub kanalizacji w dużych aglomeracjach przy wykorzystaniu zasilania bateryjnego lub solarnego



[www.pl.endress.com/fmr20](http://www.pl.endress.com/fmr20)

Wszechstronny przepływomierz dla wody i ścieków – możliwość pracy bez odcinków prostych

## Proline Promag W 400 0xDN

Konieczność zapewnienia odpowiednich odcinków prostych podczas modernizacji instalacji bywa problematyczna – często brakuje na to miejsca. Endress+Hauser wychodzi naprzeciw trudnościom klientów, udostępniając przepływomierz do montażu bezpośrednio za zwężką czy kolanem rurociągu. Długie badania nad algorytmem kompensacji pomiaru oraz wieloletnie doświadczenie w produkcji przepływomierzy elektromagnetycznych pozwoliły osiągnąć niepewność pomiarową na poziomie nawet do 0,2%.

### Innowacyjny

- Możliwość pracy bez odcinków prostych
- Zintegrowany pomiar przewodności, pozwalający na monitoring jakości wody już na etapie jej pobierania
- Detekcja pustej rury i wykrywanie osadów na elektrodach
- Modułowa budowa, usprawniająca prace serwisowe
- Bezpieczeństwo procesu dzięki Heartbeat Technology



[www.pl.endress.com/promagw400](http://www.pl.endress.com/promagw400)

Analizatory kolorymetryczne Liquiline System CA80TP

## Bezpieczna analiza fosforu całkowitego z Liquiline System CA80TP

Liquiline System CA80TP to sprawdzone, bezpieczne analizatory kolorymetryczne, idealnie nadające się do monitoringu środowiska pod względem obecności fosforu. Aktualne wytyczne w zakresie ochrony środowiska coraz bardziej ograniczają wartości fosforu na odpływie, w celu zapobiegania nadmiernemu rozwojowi glonów. Najnowsze rozwiązanie Endress+Hauser umożliwia weryfikację jakości ścieków. Przyjazny interfejs obsługi i łatwość programowania zapewniają komfort w dokumentowaniu wartości pomiarowych, np. na potrzeby kontroli instytucji zewnętrznych.

### Zalety i korzyści:

- Metoda pomiarowa zgodna z DIN EN ISO 6878 – standardową metodą molibdenową - niebieską
- Kontrolowany software'owo przedział z reaktorem – najwyższe bezpieczeństwo obsługi
- Automatyczna kalibracja i czyszczenie dla zminimalizowania częstotliwości obsługi
- Zaawansowana diagnostyka i dokumentowanie wartości pomiarowych ze zdalnym dostępem do urządzenia
- Identyczna jak dla innych parametrów analitycznych koncepcja obsługi z platformy Liquiline
- Poprawa jakości w dokumentowaniu zdarzeń krytycznych
- Niesłuchanie prosta integracja z np. pH, mętnością – rozbudowa do analitycznej stacji pomiarowej
- Wygodny transfer danych pomiarowych poprzez licznie dostępne protokoły komunikacji



- Zredukowane koszty operacyjne dzięki niskiemu zapotrzebowaniu na reagenty i części zamienne
- Łatwa instalacja w punkcie pomiarowym z opcjonalnym modulem Y-strainer



[www.pl.endress.com/ca80tp](http://www.pl.endress.com/ca80tp)

Intuicyjny przepływomierz do pomiaru użytkowych

## Picomag

Przeznaczony do pomiaru przepływu, temperatury i przewodności cieczy przewodzących. Jest idealnym rozwiązaniem w pomiarach przepływu wody użytkowej, technologicznej i gospodarce mediami. Ze względu na wysoką trwałość i niewielkie rozmiary doceniają go zarówno producenci OEM, integratorzy systemów, jak i użytkownicy końcowi. Wbudowany interfejs Bluetooth i nieodpłatna aplikacja SmartBlue (dostępna dla systemów Android i iOS) pozwalają na łatwą i szybką parametryzację przepływomierza za pomocą telefonu komórkowego lub tabletu. Zintegrowany pomiar temperatury i przewodności redukuje liczbę urządzeń stosowanych na instalacjach technologicznych.

### Zalety i korzyści

- Jednoczesny pomiar przepływu, temperatury i przewodności
- Łatwy montaż i konfiguracja również w trudno dostępnych miejscach
- Możliwość pracy bez zachowania odcinków prostych 0 x DN
- Elastyczna integracja poprzez IO-Link



red dot design award  
winner 2018

- Intuicyjny, wygodny, wieloparametrowy
- Atrakcyjna cena – idealny zamiennik wodomierzy mechanicznych!

### Zastosowanie

- Wszystkie gałęzie przemysłu
- Monitoring m.in. układów wodnych i chłodzenia



[www.e-direct.endress.com/picomag](http://www.e-direct.endress.com/picomag)

# Polub profil Endress+Hauser Polska na Facebooku i zdobądź nagrodę!

Polub nasz profil: [www.facebook.com/EndressHauserPL](https://www.facebook.com/EndressHauserPL), a następnie w prywatnej wiadomości na **Facebooku** wyślij nam swoje dane do wysłania nagrody, wraz z informacją, że właśnie polubiłaś/-eś profil Endress+Hauser Polska i akceptujesz regulamin konkursu: <https://bit.ly/2u1ycZV>

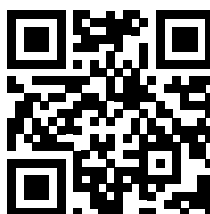
Konkurs jest skierowany do użytkowników, którzy polubią profil Endress+Hauser Polska po raz pierwszy.



## Nagroda gwarantowana!

Zasłonka na kamerę komputera  
lub laptopa

Regulamin:



[www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com)

Endress+Hauser Polska sp. z o.o.  
ul. Wołowska 11  
51-116 Wrocław  
Tel. +48 71 773 00 00  
Fax +48 71 773 00 60  
[info.pl@endress.com](mailto:info.pl@endress.com)

Znajdź nas na   
EndressHauserPL