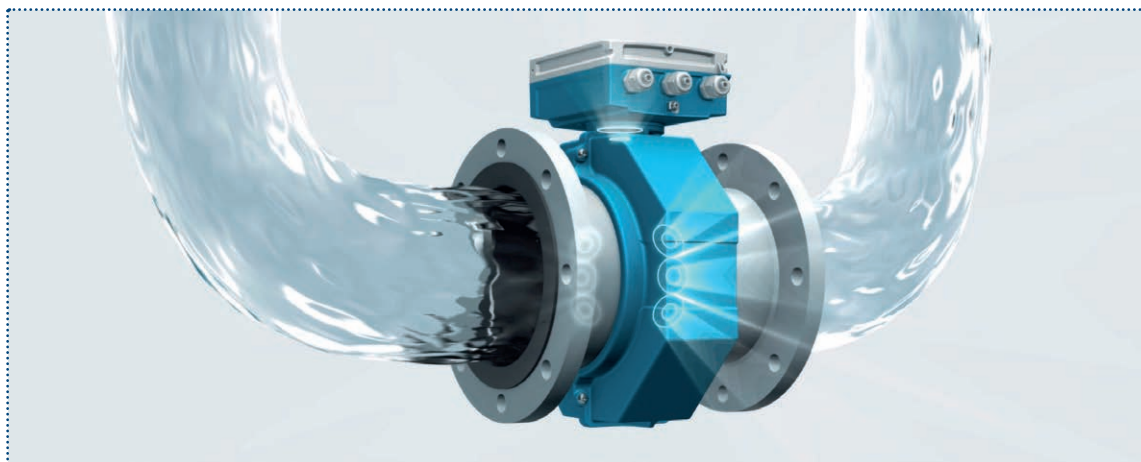


# Promag W z gwarancją dokładności, bez ograniczeń montażowych i spadków ciśnienia

Łukasz Dumas

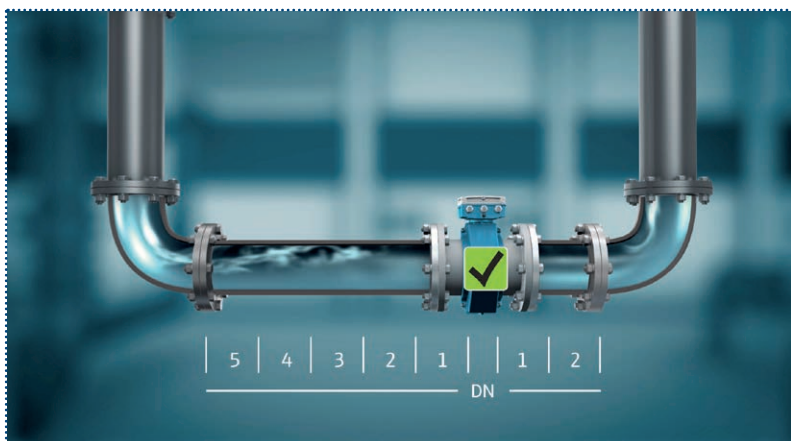
**P**ierwszy i jedyny na rynku przepływomierz elektromagnetyczny z pomiarem niezależnym od profilu przepływu oraz miejsca montażu.



Pomiar przepływu jest jednym z najważniejszych zagadnień w gospodarce wodno-ściekowej. Mierząc ilość wody, jesteśmy w stanie określić efektywność produkcji czy jej zużycie w procesie płukania filtrów. Zakłady przemysłowe mogą też dokładnie kontrolować zapotrzebowanie na nią w procesie produkcyjnym. Pomiary ilości ścieków pozwalają natomiast rozliczyć się stronom za odbiór nieczystości. Badania ilości osadów ściekowych pomagają w prowadzeniu procesu fermentacji. Pomiary przepływu wykorzystywane są również w procesach uzdatniania wody czy też oczyszczania

ścieków. Wysoka dokładność jest więc niezbędna do kontroli i optymalizacji. Od niej zależy np. dawka dezynfektanta, podawanego przed wprowadzeniem wody do sieci wodociągowej czy też ilość polielektrolitu dozowanego do osadu odwadnianego przed wirówką.

Najdokładniejszym urządzeniem do pomiaru przepływu wody, ścieków oraz osadów jest przepływomierz elektromagnetyczny, który osiąga dokładność nawet 0,2%. Bardzo szeroki zakres pomiarowy, brak zużywających się części ruchomych, odporność na uderzenia hydrauliczne oraz temperaturę pracy, powoduje,



Rys. 1. Tradycyjny przepływomierz w zabudowie z odcinkami prostymi



Rys. 2. Akredytowana stacja kalibracyjna Endress+Hauser Flow

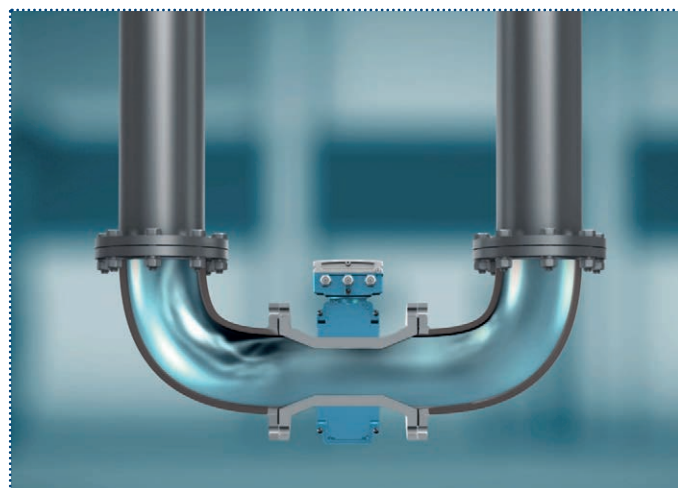
że jest to szeroko stosowany przyrząd. Chcąc uzyskać deklarowaną dokładność pomiaru 0,5% lub 0,2%, producenci zastrzegają konieczność zabudowy przepływomierza z zastosowaniem odcinków prostych. Ich długość jest ściśle określona i wynosi po stronie napływu  $5 \times DN$  oraz po stronie odpływu  $2 \times DN$  (rys. 1). Należy zwrócić również uwagę, iż w przypadku przepływu w obu kierunkach, wymagany odcinek prosty będzie wynosił łącznie  $10 \times DN$ . Jest to ograniczenie techniczne związane z turbulencjami, jakie mogą wprowadzać elementy zakłócające.

## 1. Badania

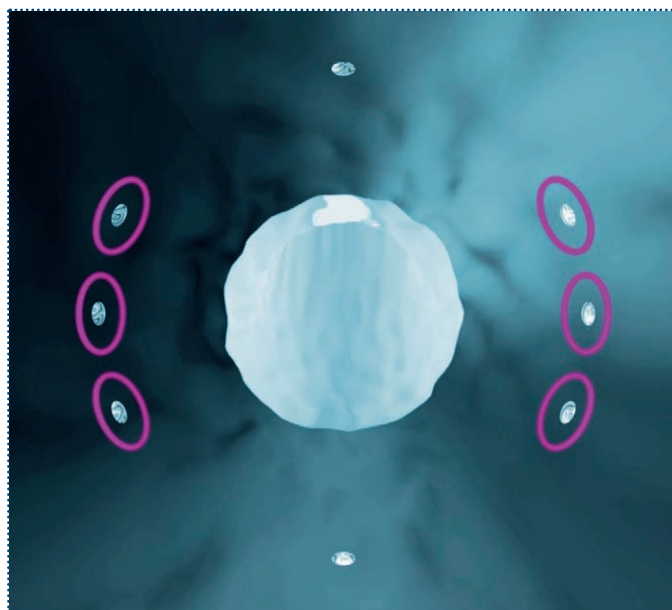
Endress+Hauser poświęca dużo uwagi problematyce wpływu niepoprawnej zabudowy na dokładność pomiaru. Blisko 10 lat temu zostały wykonane badania na akredytowanej stacji kalibracyjnej (rys. 2) w jednej z naszych fabryk, w efekcie których powstał raport na temat wpływu niepoprawnej zabudowy na dokładność pomiarową przy stosowaniu standardowych czujników elektromagnetycznych. Wynika z niego, jak mocno pogarsza się dokładność pomiarowa przy zastosowaniu standardowego przepływomierza tuż za kolanem, kolanem z przewężeniem oraz zaworem regulacyjnym w różnych pozycjach otwarcia. Pozwoliło to określić minimalną prędkość przepływu, jaka jest potrzebna, aby ta dokładność nie spadła poniżej poziomu, który zadowalałby technologa procesu uzdatniania i dystrybucji wody czy też odbioru i oczyszczania ścieków.

## 2. Ewolucja

Kolejnym etapem prac badawczych było znalezienie takiego rozwiązania technicznego, które zapewniałoby najlepszą dokładność, czyli na poziomie 0,2 lub 0,5%, bez konieczności zabudowy z odcinkami prostymi. Opracowano i wdrożono przepływomierz z przewężeniem wewnętrznym (rys. 3), które wprowadza spadek ciśnienia, ale pozwala na stosowanie przepływomierza w miejscach bez odcinków prostych. Przewężenie to ma służyć uspokojeniu strugi, zmniejszeniu turbulencji i zwiększeniu pręd-



Rys. 3. Promag W 400 bez wymogu stosowania odcinków prostych z wewnętrznym przewężeniem



Rys. 4. Wnętrze przepływomierza z wieloma elektrodami pomiarowymi

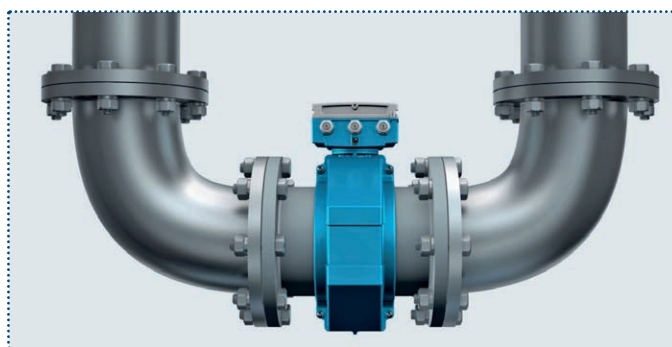
kości przepływu przez przepływomierz. Jest to najlepsze w tej chwili rozwiązanie wszędzie tam, gdzie występują wartości przepływu bliskie przepływowi pełzającemu.

## 3. Rewolucja

W 2020 roku Endress+Hauser, jako pierwszy i jedyny producent na świecie, opracował technologię pomiaru przepływu cieczy przewodzących z deklarowaną dokładnością, niewymagającą odcinków prostych, a jednocześnie niepowodującą spadku ciśnienia. Jest on idealny do montażu w miejscach z ograniczoną przestrzenią zabudowy, gdzie występują przeszkody zaburzające prawidłowy przepływ.

Unikatowa koncepcja zastosowana w Promag W ( $0 \times DN$ ) wykorzystuje wiele elektrod pomiarowych (rys. 4) do jak najlepszego określenia profilu przepływu. Rozmieszczone na różnych wysokościach elektrody umożliwiają obliczenie właściwej wartości przepływu objętościowego. Uzyskiwane w ten sposób wartości mierzone są stabilne również w przypadku zawirowań przepływu. Do najczęściej spotykanych zaburzeń należą:

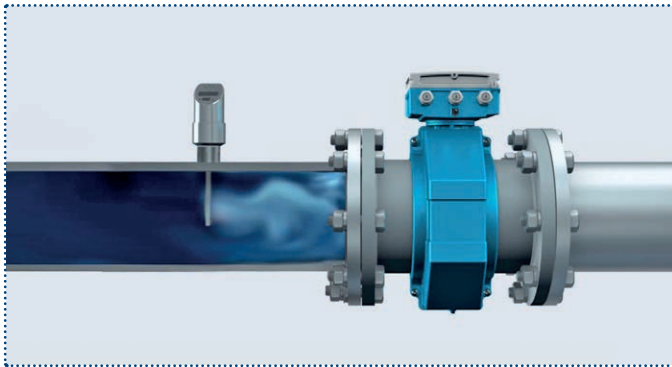
- montaż za oraz przed kolanem (rys. 5), często spotykane w studniach głębinowych, po filtrach ciśnieniowych czy przepompowniach ścieków;



Rys. 5. Montaż za i przed kolanem 90°

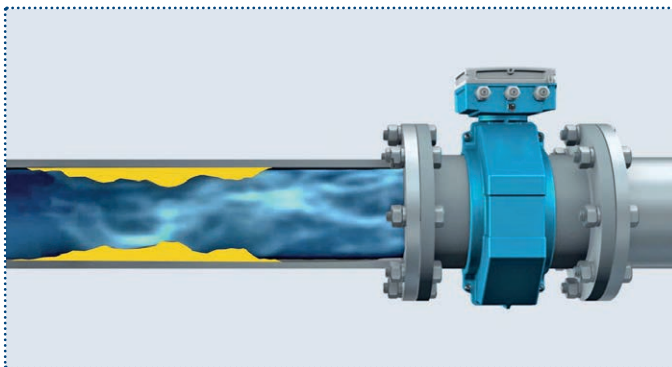


- montaż za elementem zaburzającym w świetle przepływu (rys. 6), którym może być wspawany króciec czy czujnik temperatury;



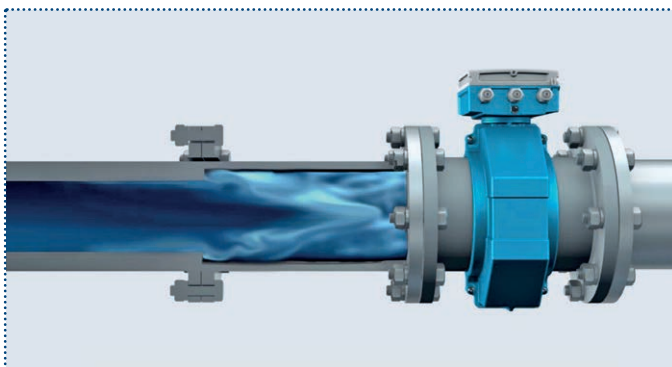
Rys. 6. Montaż za elementem zaburzającym w świetle przepływu

- montaż na rurociągu z osadem (rys. 7), dosyć często występujący w „leciwych” już wodociągach, gdzie odkłada się kamień;



Rys. 7. Montaż na rurociągu z osadem

- montaż na rurociągu o zbliżonej średnicy wewnętrznej (rys. 8), wynikającej z grubości ścianki rurociągu z tworzywa, która może wynosić np. 10 mm, tworząc uskok nielicujący z wykładziną wewnętrzną przepływomierza;



Rys. 8. Montaż za uskokiem średnicy wewnętrznej

- montaż za trójnikiem (rys. 9), na zejściu się dwóch rurociągów;



Rys. 9. Montaż za trójnikiem

- montaż za źle spasowanymi uszczelkami na łączeniu kołnierzowym (rys. 10).



Rys. 10. Montaż za źle dopasowaną uszczelką między kołnierzami

We wszystkich tych przypadkach pomiaru przepływomierzem Promag W „0×DN o pełnym przekroju”, Endress+Hauser gwarantuje dokładność 0,5% wartości mierzonej. Jest to niespotykana dotąd na świecie wartość przy tak trudnych warunkach pracy.

Promag W współpracuje z przetwornikami Proline 300, Proline 400 oraz Proline 500. Pozwala to na osiągnięcie najwyższej wydajności i elastyczności. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rozpoczyna się w inteligentnym czujniku i jest podstawą niezawodnego oraz dokładnego pomiaru. Pełny dostęp do wszystkich danych pomiarowych, w tym danych diagnostycznych Heartbeat Technology, jest natomiast możliwy za pośrednictwem komunikacji bezprzewodowej Wi-Fi oraz protokołów cyfrowych.

**Lukasz Dumas**

Industry Manager Water & Wastewater  
Endress+Hauser Polska sp. z o.o.

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation