

# Wodomierze mieszkaniowe – przykładowe modele

DAMIAN ŻABICKI

Wodomierzem nazywa się wskaźnik lub przyrząd pomiarowy, który stanowi połączenie przepływomierza z licznikiem. Jednostką miary stosowaną w wodomierzach jest metr sześcienny lub galon.

**N**ajprostszy podział wodomierzy dzieli je na urządzenia mokrobieżne, suchobieżne, hybrydowe/półsuche (z liczydłem zanurzonym w roztworze gliceryny) oraz przemysłowe. Oprócz tego zastosowanie znajdują wodomierze sprzężone i kątowe. Warto zwrócić uwagę na klasyfikację dzielącą wodomierze na urządzenia z pionową lub poziomą osią wirnika, a także z tłokiem objętościowym. Zgodnie z wymaganiami tzw. dyrektywy MID (Measuring Instruments Directive) klasy metrologiczne, które

były dotychczas używane zastępuje się współczynnikiem R. Jest on stosunkiem przepływu od Q3 do Q1. Przy czym Q max to maksymalny (przebieżeniowy) strumień objętości, z kolei Q3 stanowi ciągły strumień objętości. Pośredni strumień objętości oznacza się jako Q2, a minimalny strumień objętości to Q1. Wspomnianymi już klasami dokładności oznacza się wodomierze za pomocą liter od „A” (najniższa klasa) do „D” (najwyższa klasa).

W artykule o wybranych typach wodomierzy.



Wodomierz objętościowy suchobieżny

## Wodomierze jednostrumieniowe suchobieżne

Najprostsze wodomierze bazują na konstrukcji jednostrumieniowej suchobieżnej z napędem magnetycznym. Wodomierz jest dzielony na część suchą z mechanizmem zliczającym i mokrą z przyrządem pomiarowym. Urządzenia tego typu pozwalają na pomiar zimnej (maks. 30°C) lub ciepłej wody (maks. 90°C). Na wlocie wodomierza uwzględnia się natomiast filtr. Elementy odczytowe uwzględniają 8 rolek numerycznych, z czego 5 wskazuje metry sześciennie, a 3 czerwone pozwalają na obliczanie podwielokrotności. W wielu wodomierzach zastosowanie znajdują elementy do tłumienia nadciśnień, niejednokrotnie wynikających z uderzeń wodnych lub mrozu.

Typowy wodomierz można montować w pozycji poziomej z liczydłem skierowanym do góry oraz w



Wodomierz jednostrumieniowy, MID, suchobieżny, antymagnetyczny



Wodomierz jednostrumieniowy suchobieżny Bmetersserii GSD

Fot. Bmeters



Wodomierz wielostrumieniowy, mokrobieżny, mosiężny

pozycji pionowej z liczydłem z boku. W niektórych urządzeniach uwzględnia się wtopiony kamień szafirowy lewitującego łożyska po to, aby zminimalizować opory hydrauliczne. Obudowy wodomierzy jednostrumieniowych suchobieżnych zazwyczaj wytwarzane są z tłoczonego mosiądzu. Kalibracja odbywa się poprzez obrócenie górnej części hydraulicznej.

W wodomierzach strumieniowych suchobieżnych istotną rolę odgrywa szereg rozwiązań chroniących przed próbami oszustwa. Stąd też np. uwzględnia się zabezpieczenia antymagnetyczne w postaci 4-polewego magnesu, wzmocnionego ekranu antymagnetycznego czy też turbiny antymagnetycznej. Należy

podkreślić, że wymagania w odniesieniu do ochrony przed działaniem pola magnetycznego wynikają z normy PN-EN 14154. W zakresie ochrony przed nieuprawnioną ingerencją mechaniczną zastosowanie znajduje wzmocniona konstrukcja mechanizmu zliczającego.

### Wodomierze objętościowe

Wśród popularnych konstrukcji wodomierzy są wodomierze wielostrumieniowe mosiężne. Ich zalety to przede wszystkim sprawdzona i niezawodna konstrukcja chociażby w postaci wielostrumieniowego wlotu do specjalnie ukształtowanej komory

pomiarowej. Istotna jest zwiększona dokładność pomiaru uzyskana poprzez równomierne obciążenie łopatek wirnika. Z kolei wysoką trwałość eksploatacyjną uzyskano dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów o wysokim poziomie odporności na ścieranie oraz poprzez wykonanie wirnika z polipropylenu. Jak wiadomo polipropylen cechuje wysoka elastyczność, a co za tym idzie, odporność na działanie sił na łopatki wirnika.

Warto zwrócić uwagę na wodomierze objętościowe bazujące na konstrukcjach z tworzyw sztucznych o gęstości zbliżonej do gęstości wody. W efekcie zyskuje się możliwość pomiaru przepływu strumieni o niewielkiej objętości. Materiał wykonania tłoka za-

## Nowoczesne wodomierze ...z odczytem na odległość

W nowoczesnych systemach monitorowania zużycia wody stawia się na możliwość zdalnego odczytywania informacji. Stąd też oprócz zbierania danych jest możliwe ewidencjonowanie poboru wody. W praktyce przekazywanie danych bazuje na magistralowym lub radiowym przesyłaniu informacji zebranych przez wodomierze. Systemy tego typu zazwyczaj wykorzystują typowe standardy transmisyjne, stąd też w razie potrzeby aplikację można rozbudować o kolejne komponenty. Bardzo często zastosowanie znajduje magistrala radiowa Wireless MBUS Radio (PN-EN13757). Magistrala MBUS Line konstruowana jest w oparciu o normy PN-EN13757 i PN-EN1434-3. Dla zapewnienia prawidłowej pracy systemu przesyłu danych wodomierz współpracuje ze specjalną nakładką radiową lub MBUS. Z kolei po stronie odbioru informacji zastosowanie znajduje moduł magistralowy lub radiowy wraz odbiornikiem i odpowiednim oprogramowaniem komputerowym. Podczas analizy informacji administrator odczytuje

dane przesyłane przez nakładki, łącznie z informacjami o użytkowniku. W niektórych systemach odczytu uwzględnia się przesył informacji poprzez sieć GSM. Oprogramowanie do zarządzania danymi pozwala na przechowywanie numeru seryjnego wodomierza oraz informacji o ostatnim odczycie. Przydatne rozwiązanie stanowi możliwość analizowania poboru wody. W efekcie obliczany jest pełny rozbiór wody (w m<sup>3</sup>) oraz zużycie wody w ciągu wybranego okresu.

Istotną rolę odgrywa analizowanie transmisji danych w określonym przedziale czasowym z możliwością detekcji prób oszustwa poprzez przyłożenie magnesu neodymowego do wodomierza. Administrator jest informowany o niskim poziomie baterii oraz zdemontowaniu modułu komunikacyjnego. Oprogramowanie wykrywa również przekroczenia maksymalnego przepływu. Na potrzeby dalszego przetwarzania informacji dane mogą być eksportowane do pliku csv.



ODBIORNIK RADIOWY

MODUŁ MBUS RADIO

MODUŁ MBUS RADIO RFM-T

Elementy systemu zdalnego odczytu wodomierzy

Fot. Bmeters



Fot. Zenner



Wodomierz objętościowy z kompozytowym korpusem

Fot. Kamstrup



Wodomierz ultradźwiękowy

Fot. Apator



Wodomierz ultradźwiękowy

zwyczaj stanowi kompozyt o niewielkiej masie oraz gładkiej powierzchni. Istotną rolę odgrywa komora pomiarowa, gdzie pracuje tłok.

Dla zapewnienia stabilnej pracy wodomierza ważna jest odpowiednia filtracja wody. Stąd też bardzo często uwzględnia się wstępne filtrowanie poprzez sito zamontowane na króćcu wlotowym. Drugi etap oczyszczania stanowi filtr zabudowany w komorze pomiarowej.

Ważne jest, że cząstki o niewielkich rozmiarach są w stanie swobodnie przepłynąć bez narażenia elementów pomiarowych na uszkodzenia. Jest to efektem zastosowania elastycznego sworznia umożliwiającego przepływy cząstek pomiędzy komorą a tłokiem. Istotną rolę odgrywa przy tym ochrona tłoka przed zarysowaniami. W części suchej liczydła zawarto wszystkie mechanizmy.

### Wodomierze ultradźwiękowe

Wodomierze ultradźwiękowe bazują na wysłaniu sygnałów ultradźwiękowych w kierunku przepływu i odwrotnie. Dzięki obliczeniu różnicy czasu pomiędzy dwoma sygnałami jest możliwe wyliczenie prędkości przepływu oraz objętości.

Typowy wodomierz ultradźwiękowy ma dwie części. Jedną z nich to element przepływowy z przetwornikami ultradźwiękowymi, a druga to integrator z elektroniką i odpowiednim modułem komunikacyjnym. Niejednokrotnie obie części umieszcza się w jednej obudowie, a więc zapewniony jest wysoki poziom ochrony urządzenia i kompaktowa konstrukcja obudowy.

### Jak wybrać wodomierz?

Na etapie wyboru wodomierza należy uwzględnić przynajmniej kilka czynników. Typ, średnicę, wielkość strumienia objętości oraz parametry metrologiczne wodomierza dobiera się w zależności od warunków eksploatacyjnych instalacji. Ważne jest przeanalizowanie spodziewanego strumienia objętości zgodnie z EN-4064 lub EN-14154. Kluczowe miejsce zajmuje zarówno temperaturowa, jak i chemiczna charakterystyka wody zwłaszcza pod kątem obecności zanieczyszczeń. Nie bez znaczenia dla prawidłowej pracy wodomierza jest ciśnienie w instalacji, dopuszczalne straty ciśnienia w wodomierzu oraz możliwość osadzania się substancji z roztworu wewnątrz wodomierza. Trzeba wziąć pod uwagę dostępną przestrzeń i kształt rurociągu, co warunkuje prawidłowy montaż wodomierza i przyłączy.

Z kolei podczas instalacji wodomierza ważne jest położenie normalne pracy, zaburzenia hydrauliczne takie jak kawitacja, gwałtowne uderzenia dynamiczne oraz brak wody w instalacji. Kluczowe miejsce zajmuje względna wilgotność otoczenia, ciśnienie wody, przenoszenie drgań, jakość wody (cząsteczki zawieszone), a także wyładowania elektrostatyczne oraz zaburzenia elektromagnetyczne. Dodatkowo trzeba wziąć pod uwagę szereg

innych warunków w postaci czynników mechanicznych, chemicznych, klimatycznych, elektrycznych i hydraulicznych.

### Miejsce montażu wodomierza

Ważne jest, aby wodomierz zabudować w instalacji wraz z odpowiednią armaturą. Tym sposobem powstaje zestaw wodomierzowy. W mieszkaniach przyrządy pomiarowe bardzo często montuje się w szafkach instalacyjnych. Jest możliwa instalacja

wodomierza w miejscu zamkniętym, jeżeli po jego otwarciu bezpośredni stan wskazań będzie mógł być odczytany bez utrudnień.

Studzienka ma zabezpieczyć urządzenie przed zalaniem i deszczem. Wodomierze nie powinny być narażone na uderzenia lub wibracje pracujących

w pobliżu urządzeń oraz zalanie wodą i korozyjne działanie środowiska zewnętrznego.

Temperatura w miejscu zabudowy przyrządu nie może być niższa niż 4°C. Oprócz tego przed i za wodomierzem nie dopuszcza się nagłych zmian przekroju przewodu wodociągowego. Przed przyrządem należy zadbać o armaturę zaporową (zawory lub zasuwę). Miejsce wbudowania urządzenia powinno być suche, odpowiednio oświetlone, łatwo dostępne dla montażu, demontażu, obsługi, konserwacji, odczytu wskazań wodomierza oraz zabezpieczone przed możliwością dostępu osób niepowołanych

**Oferowane na rynku wodomierze niejednokrotnie stanowią mikrokomputery z obszernymi możliwościami funkcjonalnymi. Wykrywanie przecieków, pamięć, możliwość podłączenia sygnału do przekaźnika oraz wymiana danych z urządzeniem nadrzędnym to tylko podstawowe przykłady w tym zakresie. ■**