

## 1. Klasyfikacja wodomierzy

Wiedza o ilości dostarczanej i zużywanej wody to kluczowe zagadnienie gospodarki wodnej. Pomiar objętości zużywanej wody jest podstawą wymiarowania nie tylko urządzeń wodociągowych, ale również kanalizacyjnych i oczyszczalni ścieków. Stąd ogromnego znaczenia nabiera dobór optymalnych urządzeń pomiarowych, szczególnie w ostatnim dwudziestoleciu, w którym niemal na całym świecie notuje się racjonalizację zużycia wody.

Urządzeniami pomiarowymi służącymi do samoczynnego pomiaru objętości wody są wodomierze.

W zależności od zasady działania wodomierze możemy podzielić na:

- **Wodomierze silnikowe** (tachometryczne), w których przepływająca woda napędza bezpośrednio ruchomy element (np. tłok, wirnik, tarczę itp.). Obroty elementu ruchomego są mechanicznie lub w inny sposób przekazywane do urządzenia wskazującego (liczydła). W szczególności możemy wyróżnić dwa typy wodomierzy silnikowych:
- **wirnikowe**, w których element ruchomy w postaci wirnika turbinowego lub śrubowego wprowadzany jest w ruch bezpośrednio prędkością przepływającej wody. Obroty wirnika przekazywane są do mechanizmu liczydła, które zlicza objętość przepływającej wody. W zależności od rodzaju wirnika wodomierze dzielą się na:
  - skrzydełkowe jednostrumieniowe mokro lub suchobieżne,
  - skrzydełkowe wielostrumieniowe mokro lub suchobieżne,
  - śrubowe z wirnikiem poziomym,
  - śrubowe z wirnikiem pionowym, w tym specjalne wykonania, np. wodomierze studzienne.
- **objętościowe** (komorowe), w których komory o znanej objętości są napełniane i opróżniane wodą przepływającą przez wodomierz za pośrednictwem specjalnego mechanizmu (np. tłoka). Liczydło wodomierza sumuje objętości przepływającej wody wskazując jej sumaryczną wartość.
- **Wodomierze sprzężone**, składające się z dwóch wodomierzy wirnikowych o różnych wielkościach oraz zaworu zmiennego obciążenia, regulującego samoczynnie strumień objętości wody tak, że przy małych strumieniach woda zostanie skierowana wyłącznie na wodomierz boczny (mały), przy dużych zaś – strumień wody w przeważającej wielkości przepływa przez wodomierz główny (duży).
- **Wodomierze zwężkowe** (manometryczne), w których przepływająca przez organ spiętrzający (kryza, dysza lub zwężka Venturiego) woda spowoduje spadek ciśnienia zależny od strumienia objętości. Za pośrednictwem elementu manometrycznego i urządzenia wskazującego (mechanicznego lub elektronicznego) wskazywana jest objętość wody.
- **Wodomierze upustowe**, w których w przewodzie głównym umieszczony jest organ spiętrzający (dysza, kryza itp.) wywołujący różnicę ciśnień i przepuszczający przeważającą część strumienia wody, w przewodzie zaś bocznym (upustowym) – wodomierz o niedużej wielkości, przez który przepływa niewielka relatywnie niewielka część wody. Teoretycznie wskazania wodomierza w przewodzie bocznym są proporcjonalne do ogólnej ilości przepływającej wody. Wodomierze upustowe z racji orientacyjnego pomiaru nie mają praktycznego zastosowania w gospodarce wodnej.
- **Wodomierze statyczne**, w których do określenia objętości przepływającej przez nie wody wykorzystuje się różne zjawiska fizyczne, przede wszystkim prawo indukcji magnetycznej Faradaya – wodomierze elektromagnetyczne oraz zjawisko rozchodzenia się fal dźwiękowych w wodzie – wodomierze ultradźwiękowe.  
W wodomierzach elektromagnetycznych rolę przewodnika elektrycznego spełnia woda, przewodność elektryczna której musi być większa od  $15 \mu\text{s/cm}$ . Napięcie wzrasta w sposób liniowy względem prędkości przepływu wody. Objętość wody określana jest na podstawie rejestracji sygnałów pomiarowych.  
W wodomierzach ultradźwiękowych na prędkość rozchodzących się fal dźwiękowych ma wpływ kierunek przepływu i prędkość wody. Określając prędkość przepływu jednocześnie określa się jej objętość.

Przytłaczające zastosowanie w gospodarce wodnej posiadają wodomierze silnikowe i sprzężone.

Współcześnie wspomagane najnowszymi osiągnięciami elektroniki i informatyki umożliwiają dodatkowo monitorowanie sieci wodociągowych.

W niniejszym opracowaniu omówiono terminologię, charakterystyki techniczne, metrologiczne oraz warunki zabudowy i eksploatacji współczesnych wodomierzy silnikowych: wirnikowych, śrubowych, objętościowych oraz sprzężonych różnych klas obciążeń, które mogą pracować przy nominalnym strumieniu objętości w zakresie od  $0,6\text{m}^3/\text{h}$  do  $4000\text{m}^3/\text{h}$  oraz maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu równym lub większym niż 10 barów.