

Wojciech Dąbrowski
Józef Dziopak

SPOSÓB REGULACJI WYDAJNOŚCI FILTRÓW POŚPIESZNYCH (VDRF)

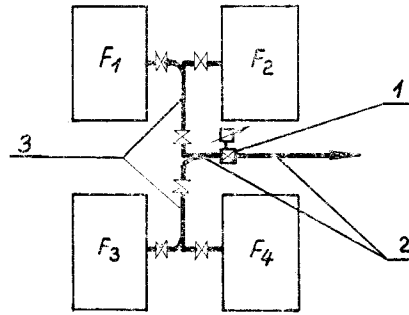
Grawitacyjne filtry pośpieszne o zmiennej wydajności (VDRF — Variable Declining Rate Filters) są w ostatnich latach powszechnie stosowane w wielu krajach, z uwagi na możliwość uzyskania oszczędności ekonomicznych, wynikających tak z podwyższenia średniej wartości obciążenia hydraulicznego, jak i z możliwości zaniechania mechanicznego systemu regulacji. Hydrauliczny system regulacji zastosowany w tych filtrach polega na zaprojektowaniu odpowiedniego kryżu, wytwarzających turbulentne opory przepływu w odprowadzeniach filtratu. Tylko w Ameryce Południowej ponad sto stacji uzdatniania wody zostało wybudowanych lub przebudowanych w sposób umożliwiający zastosowanie tego taniego systemu regulacji. Pozwoliło to na osiągnięcie znacznych oszczędności finansowych.

Wykonawstwa tego typu systemu regulacji podjęło się Przedsiębiorstwo Technik Specjalnych „Hydromex” (Gdańsk, ul. Startowa 9a). Również BPBK w Krakowie opracowało projekt stacji filtrów VDRF o wydajności 60 000 m³/d dla Tarnowa [1, 2].

W wielu publikacjach oceniono pozytywnie jakość filtratu uzyskiwanego w systemie regulacji hydraulicznej. Jest ona porównywalna, a nawet często lepsza od otrzymywanej w systemie regulacji automatycznej, zapewniającym stałą prędkość filtracji.

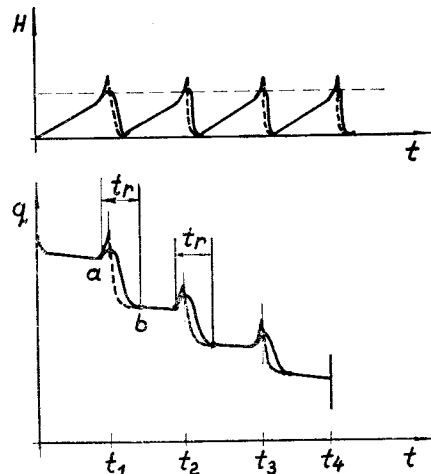
Podczas płukania jednego z filtrów wzrasta akumulacja wody nad złożami, wymuszając zwiększenie prędkości filtracji, co dla małych stacji złożonych z czterech lub sześciu filtrów prowadzi do chwilowego pogorszenia jakości filtratu. Wzrost mętności wody uzdatnionej występuje również w tradycyjnych układach sterowania, a powodem tego jest trudność w zapewnieniu płynnej pracy regulatorów natężenia przepływu. Jakość filtratu dostarczanego ze stacji filtrów VDRF może jednak zostać polepszona dzięki zainstalowaniu pojedynczego regulatora natężenia przepływu na końcu

przewodu zbiorczego, w miejscu pokazanym na rysunku 1.



Rys. 1. Miejsce założenia pojedynczego regulatora na końcu rurociągu zbiorczego filtratu w celu poprawy jakości filtratu podczas płukania jednego z filtrów

Zgodnie z wnioskiem patentowym [3] regulator ten ma pracować okresowo. Jego zadaniem jest płynne zwiększenie straty wysokości ciśnienia w rurociągu zbiorczym, gdy jeden z filtrów



Rys. 2. Porównanie zmian położenia zwierciadeł wody i obciążeń hydraulicznych filtrów bez (—) i z regulatorem natężenia przepływu (---)

jest wyłączony do płukania. W ten sposób zwiększenie obciążenia hydraulicznego pracujących filtrów jest mniej drastyczne, niż w przypadku pracy bez regulatora. Jednak należy liczyć się z większymi wahaniami zwierciadła wody nad złożami. Zmiany położenia zwierciadła wody powiększone dzięki okresowej pracy regulatora mogą być precyzyjnie obliczone [4].

Porównanie zmian położenia lustra wody nad filtrami i obciążeń hydraulicznych pokazano na rysunku 2, dla układu czterech filtrów eksploatowanych w pierwszej wersji z pojedynczym regulatorem natężenia przepływu, a w drugiej bez niego. Ciągła linia oznacza przebieg zmian bez regulatora, a przerywana z regulatorem. Należy nadmienić, że zainstalowanie regulatora na końcu rurociągu zbierającego filtrat było już wcześniej proponowane w pracy [5], ale zgodnie z wnioskiem patentowym [3] jego rola i sposób działania jest tym razem odmienny.

LITERATURA

1. W. DĄBROWSKI i inni: Opracowanie wskazówek do projektowania urządzeń do filtrów pośpiesznych działających ze zmienną wydajnością. TKP, Kraków 1988, nr rej. 176/88.
2. S. A. RYBICKI i inni: Projekt techniczny stacji uzdatniania wody dla miasta Tarnowa. BPBK, Kraków 1989.
3. W. DĄBROWSKI, J. DZIOPAK, S. ROG, R. RYBICKI, L. SIARKIEWICZ: Sposób regulacji układu filtrów pośpiesznych grawitacyjnych. Zgłoszenie patentowe, 1988.
4. W. DĄBROWSKI: Hydraulic of Variable Declining Rate Filters. Maszynopis.
5. J. DROZDZ: Otwarte układy do filtrowania wody ze zmienną prędkością. Gaz, Woda i Technika Sanitarna, nr 4/1979.

A METHOD OF CONTROLLING VARIABLE DECLINING RATE FILTERS (VDRF)

The filtrates from VDRF are reported to be of a higher quality than, or — at least — of the same quality as, those obtained in conventional constant rate filters. In certain circumstances (viz. when the disconnection of one of the units for backwash purposes accounts for a rise in flow rate), there might be a substantial increase of

turbidity. Flow disturbance becomes a serious problem in a small treatment plant. It is a well established fact that flow disturbance occurs simultaneously in all the units involved. This drawback can be eliminated, when use is made of a flow rate control device. The idea of such a device has been presented in this paper.

Dr inż. W. Dąbrowski, dr inż. J. Dziopak: Instytut Inżynierii Sanitarnej i Ochrony Środowiska Politechniki Krakowskiej, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków.