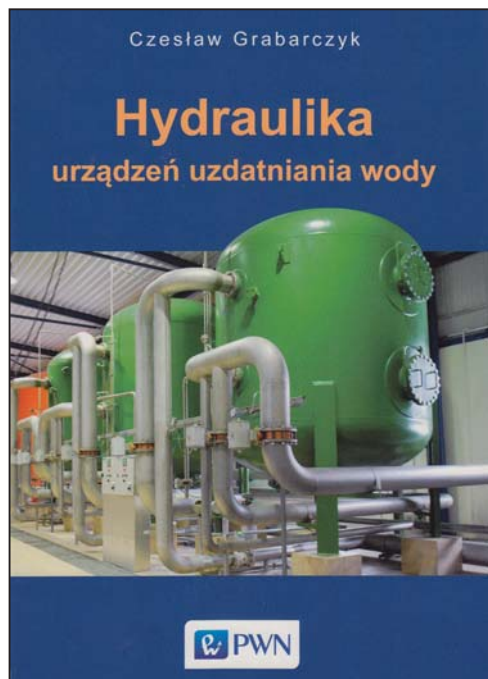


HYDRAULIKA URZĄDZEŃ DO UZDANIANIA WODY

Czesław Grabarczyk: Hydraulika urządzeń uzdatniania wody. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2017. ISBN 978-83-01-19466-6, str. 362.



Blisko 70% wody ujmowanej w Polsce do celów komunalnych pochodzi z podziemnych warstw wodonośnych. Większość nowoprojektowanych systemów wodociągowych zasilanych jest również wodą podziemną. W przeważającym stopniu wody te oczyszczane są w prostej – bezreagentowej – technologii, składającej się z procesów napowietrzania i filtracji. Większość stacji oczyszczania wody pracuje w układzie ciśnieniowym. Projektanci i eksploatacyjni inżynierowie systemów muszą zatem umieć zarówno określić konieczne warunki przepływu wody i powietrza przez urządzenia do oczyszczania wody, jak i poprawnie dobrać agregaty pompowe na ujęciu oraz sterować ich pracą w celu zagwarantowania prawidłowych warunków przepływu wody przez sekwencję urządzeń oraz wymaganych warunków wprowadzenia wody do systemu dystrybucji, przy zmiennym w czasie przepływie i poborze wody. Bez wątpienia pra-

widłowe zaprojektowanie ciśnieniowego systemu oczyszczania wody i jego współpracy z systemem dystrybucji jest zadaniem skomplikowanym, wymagającym od inżynierów dużej wiedzy i doświadczenia. Dlatego też z dużym zainteresowaniem należy zawsze odnotować pojawienie się publikacji, która wyjaśnia mechanizmy zjawisk hydraulicznych, budowę i zasady działania ciśnieniowych urządzeń do oczyszczania wody oraz warunki ich prawidłowej eksploatacji.

Do tego typu pozycji zalicza się książka profesora Czesława Grabarczyka zatytułowana „Hydraulika urządzeń uzdatniania wody” i stąd wynika jej praktyczne znaczenie i dydaktyczna atrakcyjność. Książka ma charakter podręcznika akademickiego dla studentów specjalności zaopatrzenie w wodę, ale może również być użyteczna dla inżynierów zajmujących się projektowaniem i eksploatacją systemów wodociągowych. Książka podzielona jest na osiem rozdziałów zakończonych obszernym spisem literatury źródłowej.

W rozdziale pierwszym – wprowadzeniu – Autor zdefiniował pojęcia stosowane w książce, przedstawił przegląd procedur oczyszczania wody, omówił przedmiot, zakres i cykl projektowania instalacji służących do oczyszczania wody, jak również wyszczególnił zagadnienia hydrauliczne i optymalizacyjne w projektowaniu sieci wodociągowych. W rozdziale tym Autor zadeklarował, że ograniczył swoje rozważania do urządzeń pracujących w układzie ciśnieniowym, a więc służących głównie eliminacji z wody nadmiaru związków żelaza i manganu. Ponadto sformułował kilka podstawowych pojęć i terminów, między innymi takich jak urządzenie techniczne, element, instalacja hydrauliczna, układ, system, wodociąg, zakład i stacja uzdatniania wody.

Rozdział drugi dotyczy procesu aeracji. Zostały w nim omówione podstawowe prawa i czynniki wpływające na przebieg tego procesu, a także metody określania skuteczności działania aeratorów. Szczególną uwagę Autor poświęcił między innymi równowadze międzyfazowej, kinetyce absorpcji, dyfuzji oraz modelom mechanizmu procesu napowietrzania. Na zakończenie tego rozdziału dokonał krótkiego przeglądu konstrukcji wybranych aeratorów. Wydaje się, że niepotrzebnie Autor omówił również aeratory, które nie pracują w układzie ciśnieniowym, na przykład dwustrumieniową dyszę rozpryskową, co nie jest spójne z deklaracją dotyczącą zakresu książki. Kolejne cztery rozdziały dotyczą filtrów ciśnieniowych.

W rozdziale trzecim omówiono budowę i wyposażenie filtrów, fazy cyklu działania filtrów oraz metody sterowania procesem filtracji. Opisana została również – bardzo istotna w układach ciśnieniowych – instalacja sprężonego powietrza, a także dokonano przeglądu złóż filtracyjnych i warunków ich stosowania.

W rozdziale czwartym scharakteryzowane zostały najczęściej stosowane układy filtrów ciśnieniowych, różniące się liczbą stopni pompowania (jedno- i dwustopniowe) oraz rodzajem zbiorników zapasowo-wyrównawczych. Autor przeprowadził dokładną analizę porównawczą budowy, działania i właściwości układów – jednostopniowego pompowania z hydroforami, dwustopniowego pompowania ze zbiornikiem terenowym oraz jednostopniowego pompowania ze zbiornikiem wieżowym. Na zakończenie omówione zostały podstawowe pojęcia z zakresu sterowania i regulacji układów oraz wybrane elementy wyposażenia układów automatycznego sterowania.

Rozdział piąty poświęcony został powszechnie stosowanemu w stacjach uzdatniania wody filtrom ciśnieniowym firmy Culligan. Dokonano w nim przeglądu typów i układów filtrów oraz rodzajów stosowanych warstw filtracyjnych. Omówiono także warunki współdziałania tych filtrów z układami pompowymi, jak również ogólną charakterystykę automatycznego sterowania filtrami Culligan. Szczególną uwagę zwrócono na wybrane rodzaje filtrów Culligan, takie jak Hi-Flo, OFSY oraz TWIN, a także na ich wyposażenie i sterowanie oraz warunki współdziałania z układem pomp.

W rozdziale szóstym, zatytułowanym „Filtry nowoczesne”, Autor przedstawił między innymi znane od kilkudziesięciu lat bezzaworowe filtry samopłuczące sterowane lewarem francuskiej firmy Degremont oraz wprowadzone do eksploatacji w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku filtry DynaSand z ciągłym płukaniem złoża. Oprócz rysu historycznego rozdział ten zawiera opis budowy i ogólne zasady działania tych filtrów.

Kolejny rozdział – siódmy – dotyczy hydraulicznych podstaw działania pneumatycznych podnośników cieczy i ziaren złóż filtracyjnych. Autor omówił w nim zalety i wady podnośników oraz zakres ich stosowania. Dokładnie opisał warunki, charakterystykę oraz zasady i sprawność działania tych urządzeń. W rozdziale tym, w przeciwieństwie do poprzednich, zamieszczone zostały podstawowe równania i przykłady obliczeniowe, które ułatwiają zrozumienie skomplikowanych zagadnień hydraulicznych oraz ich wykorzystanie do obliczania parametrów pracy podnośników.

Ostatni rozdział książki został poświęcony przelewom mierniczym i regulacyjnym. Zawarte w nim informacje (przede wszystkim właściwości przelewów i ich rodzaje), jakkolwiek bardzo ciekawe, nie bardzo konwenują jednak z pozostałymi rozdziałami książki, która – zgodnie z tytułem – dotyczy urządzeń do uzdatniania wody. Ponadto przelewy miernicze rzadko kiedy stosowane są w układach oczyszczania wody, przy czym nie znajdują zastosowania w systemach ciśnieniowych, do których – zgodnie z deklaracją Autora – miał być ograniczony zakres tematyczny książki.

Pomimo pewnych niekonsekwencji w układzie i zawartości tematycznej, książkę profesora Czesława Grabarczyka „Hydraulika urządzeń uzdatniania wody” należy ocenić bardzo wysoko. Szczególnie wartościowe są rozdziały, w których scharakteryzowano powszechnie stosowane w Polsce rodzaje filtrów ciśnieniowych oraz ich układy wraz z pompowniami i zbiornikami. Korzystanie z informacji zawartych w książce bardzo ułatwia obszerna bibliografia przypisana poszczególnym rozdziałom oraz zestawienie licznych symboli i oznaczeń stosowanych w tekście.

Omawiana książka jest niewątpliwie bardzo cenną pozycją na polskim rynku wydawnictw naukowych, godną polecenia nie tylko studentom wydziałów kształcących na kierunku Inżynieria Środowiska i pokrewnych, ale także projektantom i eksploatacjom systemów i urządzeń służących oczyszczaniu wody.

WOJCIECH ADAMSKI