Autonomiczne systemy retencyjne dla przeciwdziałania suszy i ochrony przeciwpowodziowej

Współczesne jazy i systemy powłokowe z opcją instalacji klap kompozytowych oferowane przez firmę AQUA-Tech, należy rozpatrywać nie tylko jako urządzenia piętrzące, ale jako element szerszego systemu zarządzania wodą. Ich zadaniem może być zarówno utrzymywanie wymaganego poziomu wody dla potrzeb technologicznych, jak i wspieranie retencji korytowej, przeciwdziałanie skutkom suszy oraz ograniczanie zagrożeń powodziowych. Dzięki możliwości sterowania poziomem piętrzenia oraz automatycznemu reagowaniu na zmiany stanów wody, jazy powłokowe mogą pracować w warunkach zmiennych przepływów i spełniać kilka funkcji jednocześnie.

Szczególne znaczenie mają rozwiązania autonomiczne, w których praca jazu nie wymaga stałej obsługi operatora ani zasilania z sieci energetycznej. Układ taki może być wyposażony w panele fotowoltaiczne, akumulatory, sondy poziomu wody, automatykę sterującą oraz zespół pompowy napełniający lub opróżniający powłokę. Przy niskich stanach wody system może samoczynnie podnieść powłokę i utrzymać zadany poziom piętrzenia, natomiast przy wzroście przepływu może obniżyć zamknięcie, zwiększając światło przepływu w korycie rzeki.

W kontekście przeciwdziałania suszy jaz powłokowy umożliwia okresowe zatrzymanie wody w korycie rzeki. Podniesienie zwierciadła wody powoduje zwiększenie retencji korytowej i gruntowej. Zamiast szybkiego odprowadzenia wody ze zlewni, autonomiczny jaz pozwala zatrzymać ją lokalnie i wykorzystać dla potrzeb środowiskowych, rolniczych, leśnych lub energetycznych.

W ochronie przeciwpowodziowej najważniejszą zaletą jazu powłokowego jest możliwość jego obniżenia w czasie przepływów wezbraniowych. W przeciwieństwie do progów stałych, konstrukcja powłokowa nie musi tworzyć trwałej przeszkody w korycie. W okresie normalnych i niskich przepływów utrzymuje wymagane piętrzenie, a w okresie wysokich przepływów może zostać częściowo lub całkowicie opuszczona. Pozwala to zwiększyć przepustowość koryta i ograniczyć ryzyko nadpiętrzenia wody powyżej obiektu.

Autonomiczne jazy powłokowe mogą być integrowane z systemami monitoringu. Czujniki poziomu wody, opadów, temperatury, wilgotności gleby i przepływu mogą przekazywać dane do systemu zdalnego nadzoru. Operator może obserwować pracę obiektu, zmieniać nastawy piętrzenia, analizować sytuację hydrologiczną i reagować na zagrożenia. W bardziej zaawansowanych układach możliwe jest sterowanie grupą jazów w jednej zlewni, tak aby zatrzymywać wodę tam, gdzie jest potrzebna, lub przygotować koryto na przejście fali wezbraniowej.

Ujęcia wody dla elektrowni konwencjonalnych

Elektrownie konwencjonalne, zwłaszcza obiekty z otwartym lub częściowo otwartym systemem chłodzenia, wymagają stabilnych warunków poboru wody. W czasie niskich stanów rzeki może dochodzić do pogorszenia pracy pomp, zmniejszenia dostępnego zanurzenia koszy ssawnych, zwiększenia ryzyka zasysania powietrza, ograniczenia wydajności układu chłodzenia oraz zagrożenia dla ciągłości pracy bloków energetycznych. W takich warunkach ruchomy jaz powłokowy może pełnić funkcję technologicznego progu piętrzącego, który okresowo podnosi poziom wody w rejonie ujęcia. Przykładem takiego zastosowania jest instalacja jazowa ujęcia wody chłodzącej dla Elektrowni Połaniec, rz. Wisła (AUQA-Tech, 2016) oraz dla Elektrowni Ostrołęka na rzece Narew (AQUA-Tech, 2018). W tych rozwiązaniach jaz powłokowy został zastosowany jako element wspomagający bezpieczeństwo pracy elektrowni poprzez utrzymanie odpowiednich warunków poboru wody dla bloków energetycznych i pełni funkcję zabezpieczenia technologicznego.

Ujęcia wody dla małych elektrowniach wodnych (MEW)

W małych elektrowniach wodnych jaz powłokowy pełni równie istotną funkcję. Jego głównym zadaniem jest utrzymanie normalnego poziomu piętrzenia, zapewnienie odpowiedniego spadu dla turbiny oraz stabilizacja warunków hydraulicznych na ujęciu wody do elektrowni. Dzięki możliwości płynnej regulacji wysokości powłoki możliwe jest dostosowanie pracy stopnia wodnego do aktualnych przepływów w rzece.

W przypadku małych elektrowni wodnych jaz powłokowy może współpracować z ujęciem wody, kanałem doprowadzającym, komorą wlotową, kratami, czyszczarką krat, turbiną oraz przepławką dla ryb. Przy niskich przepływach powłoka utrzymuje poziom wody górnej i umożliwia efektywną pracę turbiny. Przy przepływach wysokich może zostać obniżona, co pozwala przeprowadzić wodę przez koryto rzeki bez nadmiernego spiętrzenia. Takie rozwiązanie poprawia bezpieczeństwo obiektu i zmniejsza ryzyko uszkodzeń w czasie wezbrań. W obiektach wieloprzęsłowych, każde przęsło może być sterowane niezależnie, co zwiększa elastyczność eksploatacyjną. W układach wieloprzęsłowych możliwe jest częściowe opuszczanie wybranych segmentów, prowadzenie rumowiska, regulowanie przepływu biologicznego oraz dostosowanie pracy elektrowni do aktualnej sytuacji hydrologicznej, a także ogranicza erozję denną i może korzystnie wpływać na poziom wód gruntowych w dolinie rzecznej. W połączeniu z przepławką dla ryb, upustem płuczącym oraz odpowiednim prowadzeniem przepływu biologicznego jaz powłokowy może być elementem nowoczesnego i środowiskowo zrównoważonego stopnia wodnego.

Podsumowanie

Autonomiczne jazy powłokowe stanowią nowoczesne, wielofunkcyjne narzędzie gospodarowania wodą, łączące retencję, ochronę przeciwpowodziową, stabilizację ujęć wody oraz wsparcie produkcji energii. Ich największą zaletą jest zdolność do elastycznego

reagowania na zmienne warunki hydrologiczne: zatrzymywania wody w czasie suszy oraz bezpiecznego przepuszczania jej w czasie wezbrań. Dlatego jazy powłokowe należy traktować nie tylko jako zamknięcia hydrotechniczne, lecz jako inteligentne urządzenia adaptacji do zmian klimatu, poprawiające bezpieczeństwo wodne, energetyczne i środowiskowe.

Andrzej Polniak / AQUA-Tech Sp. z o. o.

