

Elektrownie szczytowe – tak, ale...

W kwietniu 2023 r. przyjęto *Ustawę o przygotowaniu i realizacji inwestycji dotyczących elektrowni szczytowo-pompowych oraz inwestycji towarzyszących*. Jej celem jest uproszczenie licznych procedur administracyjnych niezbędnych do rozpoczęcia procesu inwestycyjnego. To ważny krok, ale też tylko jeden z wielu niezbędnych.

Ustawa ma pomóc zwiększyć potencjał magazynowania energii. Ale to tylko środek do zapewnienia niezawodności naszego systemu elektroenergetycznego w warunkach rosnącej penetracji przez źródła niestabilne i rozproszone – zwłaszcza przez elektrownie wiatrowe i słoneczne – a także planów włączenia do niego źródeł o bardzo ograniczonej regulacyjności (elektrownie jądrowe). Równie ważna, jak pojemność magazynów energii, jest ich dostępność rozumiana między innymi – ale nie tylko – przez moc regulacyjną i szybkość reakcji na zmiany parametrów pracy systemu, jakie wprowadzają źródła niestabilne lub sytuacje awaryjne.

CO ZOSTAŁO Z PLANÓW

Według szacowań Towarzystwa Elektrowni Wodnych pojemność energetyczna zbiorników 3 klasycznych elektrowni szczytowo-pompowych, jakimi dysponuje Polska wynosi 6 GWh. Z drugiej strony pojemność ener-

tyczna zbiorników dużych polskich elektrowni wodnych zbudowanych na polskich rzekach – w tym wyposażonych w człon pompowy – to 86 GWh, z czego 58 GWh przypada na tylko dwie elektrownie – EW Solina i EW Niedzica. Potencjał ten wynika z tzw. warstwy energetycznej, którą założyli projektanci zbiorników. W ostatnich dekadach zastrzeżone regulacje środowiskowe doprowadziły do znaczącego zmniejszenia grubości tej warstwy. Dostępność potencjału magazynowego związanego ze stopniami wodnymi jest też ograniczona w sposób obiektywny zarówno mocą zainstalowaną elektrowni, jak i pojemnością zbiornika dolnego (wyrównawczego) – o ile taki istnieje. Po wypełnieniu zbiornika dolnego można już pracować tylko z takim natężeniem przepływu, które jest mniejsze od przepustowości instalacji upustowych lub energetycznych na odpływie i nie spowoduje szkód na dalszym odcinku rzeki oraz w jej otoczeniu.

Wyjątkowo jaskrawym przykładem skutków naruszenia tej zasady jest stopień Włocławek, którego część stanowi elektrownia wodna przeznaczona do pracy szczytowej jako element Kaskady Dolnej Wisły. Według planów z lat 70. i 80. całkowita moc instalowana elektrowni na poszczególnych stopniach miała wynosić 1340 MW, a więc mniej więcej tyle, ile wynosi dziś moc wszystkich naszych trzech klasycznych elektrowni szczytowo-pompowych. Inwestycja była pomyślana jako kaskada zwarta pracująca w ruchu przewałowym, co oznaczało tylko znikome wahania poziomu wody zbiorników pośrednich, stanowiących jednocześnie zbiornik wyrównawczy wody dolnej dla stopnia położonego wyżej i zbiornik wody górnej dla stopnia położonego niżej. Mogło tu chodzić o łączną pojemność energetyczną ponad 8 GWh. Niestety, wstrzymanie budowy Stopnia Ciechocinek doprowadziło do degradacji koryta Wisły poniżej Stopnia Włocławek i ostatecznego zaniechania pracy szczytowej



Elektrownia wodna Niedzica (fot. Rafał M. Socha)

elektrowni. Proces degradacji dna rzeki, zagrażającej Stopniowi Włocławek, udało się zatrzymać budując próg podpiętrażący na wodzie dolnej.

Za rozwiązanie docelowe uznaje się budowę kolejnego stopnia wielozadaniowego w Siarzewie. Mimo przeprowadzenia prac studialnych i projektowych, pokonywania barier administracyjnych i oporu różnych lobby, dotąd inwestycji nie udało się uruchomić. Jeśli dojdzie do budowy Stopnia Siarzewo, a nawet całej kaskady, jej wykorzystanie energetyczne będzie tylko jednym z wielu zadań, jakim inwestycja ta miałaby służyć. Wśród zadań pierwszoplanowych jest pilne zwiększanie retencji w celu przeciwdziałania skutkom suszy hydrologicznej i tworzenia rezerwy przeciwpowodziowej w obliczu zachodzących zmian klimatycznych. Silnie forsowana renaturyzacja naszych rzek i odtwarzanie w ich otoczeniu obszarów bagiennych to metoda zapewne godna polecenia w skali lokalnej, lecz nie w skali całego kraju, zwłaszcza w otoczeniu dużych rzek, w którym od wieków rozwija się intensywnie działalność człowieka.

DZISIEJSZE MOŻLIWOŚCI

W obecnej sytuacji polityczno-gospodarczej, jedyną racjonalną metodą szybkiego zwiększenia potencjału magazynowania energii w zbiornikach elektrowni wodnych jest odblokowanie przynajmniej części potencjału obecnie zamrożonego z uwagi na ograniczenia środowiskowe. Kolejnym sposobem może być wyposażenie niektórych elektrowni w człony pompowe. Realnym rozwiązaniem jest także rozbudowa istniejących zbiorników, np. w Elektrowni Wodnej Żarnowiec. Gdy penetracja naszego systemu elektroenergetycznego przez źródła niestabilne zbliży się do 50%, a następnie 70 lub 80%, z całą pewnością środki te będą już dawno niewystarczające. W perspektywie najbliższych dziesięcioleci, racjonalnym rozwiązaniem jest zarówno dalszy rozwój magazynów bateryjnych, jak rozwój energetyki szczytowo-pompowej.

Po czterdziestu latach zastoju, a więc utraty wysokokwalifikowanych kadr polskich biur projektowych i potencjału przedsiębiorstw wykonawczych, trzeba ogromnego wysiłku, determinacji i dużych nakładów, by potencjał ten odbudować. Na razie trzeba będzie najprawdopodobniej, w znacznie większej mierze niż niegdyś korzystać z usług kontrahentów z krajów, które dokładają starań, by zachować odpowiednią rezerwę mocy w swoim systemie elektroenergetycznym przy rosnącym udziale źródeł niestabilnych i rozproszonych.

Jeśli Polska chce jednak zachować suwerenność energetyczną to nie ma innego wyjścia, jak inwestowanie w wielkoskalowe magazyny energii w postaci elektrowni pompowo-szczytowych. Nawet jeśli uruchomienie pierwszej z nich miałyby nastąpić nie wcześniej niż w połowie lat trzydziestych. Przyjęcie ustawy jest dowodem, że świadomość takiego stanu rzeczy ostatecznie dotarła do osób odpowiedzialnych za politykę energetyczną kraju. Można mieć nadzieję, że od polityki tej nie będzie odwrotu w najbliższym czasie.

REZERWY, JAKIE MAMY

Jeszcze na początku lat 90. specjaliści zaangażowani w realizację Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego „Kompleksowy Rozwój Energetyki” przewidywali, że moc instalowana polskich elektrowni szczytowo-pompowych wzrośnie do roku 2020 ponad czterokrotnie. Jeśli w tej samej proporcji wzrosła pojemność energetyczna zbiorników wodnych tych obiektów, mielibyśmy dzisiaj magazyny energii o pojemności 24 GWh. W Programie zakładano też, że do tego czasu uda się zakończyć budowę Kaskady Dolnej Wisły. W sumie, tylko w wymienionych obiektach mielibyśmy więc dziś magazyny energii o pojemności ponad 30 GWh i mocy dyspozycyjnej blisko 7,5 GW. Niezależnie od wcześniej wspomnianych rezerw.

Nie są to czcze mrzonki. Pod koniec lat 70. Polska prowadziła równoległe budowę 3 klasycznych elektrowni pompowo-szczytowych (Żarnowiec, Porąbka-Żar i Młoty). Trwała już budowa Zbiornika Czorszyńskiego, przygotowano plac budowy dla Stopnia Ciechocinek na Wiśle. Dziesięć lat później wciąż dysponowaliśmy jeszcze zasobami ludzkimi i materialnymi niezbędnymi do kontynuacji wysiłku inwestycyjnego. Ich odbudowanie dzisiaj to zapewne sprawa przynajmniej kilkunastu lat. Pod warunkiem, że okażemy się wystarczająco konsekwentni.

ZBIORNIKI A BATERIE

Zdawałoby się, że dziś nietrudno znaleźć alternatywę. Wprawdzie sumaryczna moc bateryjnych magazynów energii w Polsce wynosi wciąż jeszcze tylko 260 MW, z czego 100 MW przypada na około 11 000 magazynów przydomowych, to wszystko wskazuje, że w niebawem sytuacja się zmieni. Sama spółka PGE SA zamierza zwiększyć do końca bieżącej dekady moc instalowaną swoich bateryjnych magazynów do 800 MW, zaś pojemność wszystkich takich magazynów ma przekroczyć w Polsce 2 GWh już w roku 2026. Technologia ba-

teryjna wykazuje dużą innowacyjność i burzliwie się rozwija. Od lat mówi się też o ogniwach wodorowych i innych rozwiązaniach.

Niestety, produkcja baterii jest też energochłonna, związana z silnym śladem węglowym i wymagająca użycia trudnodostępnych surowców, z odległych regionów świata. Przy żywotności ograniczonej do 20–25 lat problemem szybko stać się może ich utylizacja i recykling. Koszty energetyczne pozyskania wodoru są wysokie, a są też inne problemy związane z tą technologią. Ostatecznie, energetyka szczytowo-pompowa – cechująca się niskim śladem węglowym i dużą trwałością swojej infrastruktury okazuje się w długiej perspektywie wyjątkowo racjonalną technologią magazynowania dużych ilości energii. Powinna wnosić kluczowy wkład w bilansowanie systemu elektroenergetycznego zapewniając mu niezbędną elastyczność. Na świecie obserwuje się prawdziwy „renesans” energetyki pompowo-szczytowej, której potencjał szybko rośnie zarówno w Europie, jak i w innych częściach świata.

W środowisku, które autor ma za szczyt reprezentować nie ma wątpliwości, że rozwojowi energetyki wodnej w zastosowaniu do celów regulacyjnych towarzyszyć powinien dalszy rozwój bateryjnych magazynów energii, które znakomicie się nadają do kompensowania szybkozmiennych parametrów sieciowych i ich bilansowania lokalnego. Wyposażenie elektrowni wodnych w systemy bateryjne zwiększa zakres i znakomicie poprawia dynamikę ich regulacji pozwalając np. uniknąć niektórych zjawisk niepożądanych wynikających z praw hydromechaniki. Nie ma więc mowy o podejściu „albo ... albo”, lecz o optymalnym doborze technologii magazynowania do stawianych zadań.

GDZIE BUDOWAĆ?

Wbrew obiegowym opiniom, w Polsce można wskazać wiele lokalizacji dla elektrowni szczytowo-pompowych. Warto przypomnieć, że trzy takie klasyczne elektrownie (Żydowo, Porąbka-Żar i Żarnowiec) powstały w ramach programu 10 obiektów do końca XX w. Z tym samym programem związana jest lokalizacja trzech elektrowni, stanowiących obecnie przedmiot studiów koncepcyjnych i projektowych – EW Młoty, EW Kadyny (obecnie: Tolkmicko) i EW Rożnów II. W latach 80-tych przeprowadzono również studia nad lokalizacjami – EW Niewistka i EW Sobel. Później pojawiły się kolejne propozycje – EW Krempna i EW Bełchatów. W Bełchatowie chodzi o wykorzystanie wyrobiska kopalni wę-

gła brunatnego w charakterze zbiornika dolnego elektrowni.

Generalnie zmiany środowiska naturalnego spowodowane budową klasycznych elektrowni szczytowo-pompowych są związane zwykle z budową sztucznych zbiorników i są znacznie mniejsze niż w przypadku wielozadaniowych obiektów zbiornikowych. Gdy dolny zbiornik powstaje poprzez piętrzenie rzeki może dojść do naruszenia ciągłości biologicznej cieku. Korzyści środowiskowe związane z możliwością rozwoju bezemisyjnych OZE i retencją wody są niewspółmiernie wysokie w stosunku do ponoszonych kosztów.

Oczywiście na terenach podgórskich znaleźć można więcej miejsc nadających się do celów budowy elektrowni pompowo-szczytowych niż w innych miejscach.

Jednak na 3 klasyczne elektrownie szczytowo-pompowe dwie zlokalizowane są na Pomorzu. Jednocześnie budowę kolejnej elektrowni o mocy ponad 1000 MW planuje się nad Zalewem Wiślanym. Z pewnością na północy kraju znalazłoby się więcej odpowiednich miejsc. Zakładając jednak, że w pierwszym rzucie znajdują się lokalizacje na południu, nie będzie to duży problem. Energię regulacyjną przesyła się z Norwegii do Niemiec i Wielkiej Brytanii. Sposoby na zmniejszenie strat przesyłowych są znane – linie wysokonapięciowe, a w razie potrzeby – również stałoprądowe.

MOŻNA BUDOWAĆ SZYBCIEJ

Niechętni takim inwestycjom używają argumentu ich długiego cyklu inwestycyjnego, przytaczając przykład Elektrowni Młoty. Jest on całkowicie chybiony. To tak, jakby mówić o przeciągającej się od sześćdziesięciu lat budowie Kaskady Dolnej Wisły. Fakt, że do tej pory nie udało się zbudować kolejnego stopnia nie oznacza, że tyle lat na to potrzeba. Budowa EW Młoty została rozpoczęta w 1972 r. Prace trwały z kilkuletnią przerwą do 1981 r. Później kilkakrotnie próbowano wznowić budowę, by ostatecznie całkowicie jej zaniechać. W drugiej połowie lat 70. front inwestycyjny zaczął przekraczać możliwości ów-



Elektrownia Szczytowo-Pompowa Żarnowiec w Czymanowie – rury, które łączą zbiorniki górny i dolny (fot. Joanna Karnat)

czesnej gospodarki. Wstrzymano więc również inwestycje takie, jak Kaskada Dolnej Wisły, czy też II etap budowy Huty Katowice. W latach 90., gdy znikły nałożone na Polskę sankcje i problem zadłużenia zagranicznego, próby wznowienia budowy EW Młoty były niekonsekwentne. Władze liczyły na zmniejszenie energochłonności gospodarki i nie doceniały determinacji Unii Europejskiej w dekarbonizacji i zwiększania udziału OZE w miksie energetycznym. A przecież do Unii zmierzaliśmy od samego początku. Analizy prowadzone w kraju w oparciu o prognozy krótkoterminowe wykazywały nieopłacalność EW Młoty. Dziś tylko w niewielkim stopniu jesteśmy w stanie wykorzystać już poniesione nakłady. Jeszcze większe nakłady i wysiłek kilkudziesięciu lat przygotowań, w tym kształcenia wysokokwalifikowanej kadry zaprzepaszczone w EJ Żarnowiec. Dziś może nie wszyscy pamiętają, że decyzję o budowie EW Żarnowiec podjęto z myślą o zapewnieniu regulacyjności mocy pochodzącej właśnie z powstającej nad Jeziołem Żarnowieckim elektrowni jądrowej. Niedoceniając znaczenia gospodarki wodnej w warunkach narastającego kryzysu klimatycznego było natomiast przyczyną nieprawdopodobnego rozciągnięcia w czasie prac przy Zbiorniku Świnna Po-

ręba na Skawie oraz Stopniu Wodnym Malczyce na Odrze, gdzie ostatecznie zbudowano także elektrownie wodne.

Tymczasem ważną dla rozwoju Gdyni elektrownię wodną Żur o mocy 8 MW zbudowano i uruchomiono blisko 100 lat temu w półtora roku. Rozpoczętą w 1935 roku budowę EW Rożnów na Dunajcu (50 MW) wraz ze zbiornikiem ukończono w ciągu 6 lat. Budowy elektrowni szczytowo-pompowych Porąbka-Żar i Żarnowiec trwały po 10 lat. Do tego należy dodać 3 lata na studia koncepcyjne i procedury administracyjne oraz mniej więcej tyle samo na projektowanie. Być może przy dzisiejszej technice udałooby się nieco skrócić cykl budowlany, choć niektóre instalacje, ale i procedury mogą okazać się bardziej złożone niż niegdyś. Od strony technicznej chodzi o instalowanie przynajmniej części hydrozespołów w wersji zmiennobrotowej, co pozwala nie tylko zachować

sprawność przy dużych różnicach spadu, ale przede wszystkim regulować pobór mocy z sieci w ruchu pompowym. W przypadku nieco mniejszych mocy powraca się często do koncepcji zespołów trójmaszynowych pracujących w tzw. zwarcu hydraulicznym.

Ostatecznie, o ile uruchomienie pierwszej elektrowni w pierwszej połowie lat trzydziestych wydaje się mało prawdopodobne, to uruchamianie kolejnych w odstępach cztero- lub pięcioletnich może okazać się już całkiem realne.

PROBLEM OPŁACALNOŚCI

Generalnie uważa się, że w przypadku potrzeby magazynowania dużych ilości energii i wprowadzenia jej do sieci przesyłowej dla celów regulacyjnych lub interwencyjnych, elektrownie szczytowo-pompowe są dziś bezkonkurencyjne. Wskazują na to liczne raporty i publikacje. Jednak nakłady odniesione do jednostki mocy zainstalowanej, czy też energii zmagazynowanej, silnie zależą od warunków lokalnych, zaś stopa zwrotu i inne wskaźniki ekonomiczne – także od sposobu eksploatacji i warunków rynkowych. Te potrafią się zmieniać znacznie szybciej niż trwa proces inwestycyjny. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego jest dla kraju zadaniem



Zapora we Włocławku (fot. trebor72)

o najwyższym priorytecie i architektura rynków energii i mocy, a także ceny za usługi systemowe, powinny być tak konstruowane, by zapewnić systemowi sprawne i bezpieczne działanie w perspektywie liczonej przynajmniej w dziesiątkach lat. Dlatego efektywność ekonomiczna jest w istotnej mierze pochodną polityki prowadzonej przez państwo poprzez swojego operatora sieci urząd czuwający nad jej funkcjonowaniem od strony prawno-ekonomicznej – w Polsce Polskie Sieci Energetyczne SA i Urząd Regulacji Energetyki.

Nakłady jednostkowe, związane z samym procesem inwestycyjnym, ocenia się w literaturze między 1000 a 4000 USD/kW, ale np. instytut EPRI podaje wartości od 500 do 1000 USD/kW. Równie duże zróżnicowanie odnosi się do jednostki energii magazynowanej. Czasami wymienia się tu wartości od 1500 do 3500 USD/kWh, jednak ponownie wszystko zależy od warunków lokalnych. Podane wartości są wyższe niż w przypadku baterii elektrochemicznych, ale żywotność elektrowni pompowo szczytowej jest kilkakrotnie dłuższa, a brak zagrożeń ekologicznych związanych z wymianą baterii zużytych. Ograniczenia żywotności związane są zwykle z koniecznością wymiany części wyposażenia elektromechanicznego i gruntownej modernizacji, a nie z wyburzeniem infrastruktury. Nie chodzi więc o pełną wymianę instalacji, jak ma to miejsce w przypadku innych technologii.

Efektywność ekonomiczna planowanych elektrowni wodnych oceniana jest zawsze w studium wykonalności. Zależy

nie tylko od warunków, jakie fizycznie stwarza wybrana lokalizacja (dostępny spadek i natężenie przepływu), ale i od zapisów pozwolenia wodnoprawnego, od różnego rodzaju obciążeń finansowych, od obowiązkowych świadczeń na rzecz gospodarki wodnej, od sytuacji na rynku energii i mocy, cen usług systemowych, a w przypadku małych elektrowni wodnych – także od stosowanego mechanizmu wsparcia.

Ocena efektywności ekonomicznej elektrowni budowanych przy stopniach wodnych jest szczególnie trudna w przypadku takich krajów jak Polska, gdyż elektrownie takie są u nas planowane prawie wyłącznie jako element obiektów wielozadaniowych, służących głównie celom gospodarki wodnej (regulacji przepływu, ochronie przeciwpowodziowej i retencji), ale także transportu wodnego, jak ma to miejsce w przypadku planowanej od lat Kaskady Dolnej Wisły i Odrzańskiej Drogi Wodnej. Są to wszystko obiekty niskospadowe, gdzie koszty prac hydrotechnicznych i budowlanych pochłaniają 70 i więcej procent inwestycji, a przychody ze sprzedaży energii elektrycznej stanowią tylko część przychodów z innych źródeł lub kosztów, jakie należałoby ponosić (susza, powódź) w przypadku, gdyby obiekt taki nie powstał. Chociaż nie ma pewności, jaką część nakładów na cały obiekt należy wówczas przypisać elektrowni, to nie ma wątpliwości, że jej eksploatacja zdecydowanie zwiększa rentowność całej inwestycji. Niemniej wymienione okoliczności zwiększają też istotnie niepewność szacowań wskaźników liczbowych. Przykładem mogą być wyniki prowadzonych przez nas na

początku ubiegłej dekady w ramach projektu Unii Europejskiej SHP STREAMMAP szacowań nakładów jednostkowych dla dużych elektrowni. Okazało się, że nakłady te wynosiły średnio około 3700 EUR/kW, a więc były wyższe od danych Eurostatu wskazujących na wartość 2200 EUR/kW.

Generalnie rentowność elektrowni wodnych spada z malejącym spadkiem i mocą instalowaną. Z tego powodu budowa małych elektrowni wodnych w większości krajów europejskich wymaga wsparcia inwestycyjnego, zaś ich utrzymanie – stosowania cen preferencyjnych. Dotyczy to zwłaszcza naszego kraju, gdzie elektrownie takie mają szansę powstać praktycznie tylko przy niskospadowych stopniach piętrzących. Jest to oczywiście ingerencja w rynek. Z tego powodu Unia Europejska od lat zmierza konsekwentnie do ograniczania wsparcia produkcji, uznając że obiekty OZE powinny funkcjonować na rynku konkurencyjnym

CZY WARTO BUDOWAĆ SZCZYTOWE MEW?

W wypadku sieci elektroenergetycznej obiekty małej energetyki wodnej, podobnie jak nieliczne inne stabilne źródła rozproszone (biogazownie), pozwalają na zwiększenie jakości zasilania na końcówkach sieci dystrybucyjnej. W odróżnieniu od wszystkich innych OZE, umożliwiają utrzymanie w dobrym stanie setek obiektów (jazów i zbiorników wodnych) służąc tym samym retencji i regulacji przepływu. W zasadzie, spośród wszystkich odnawialnych źródeł energii elektrycznej, tylko elektrownie wodne służą jednocześnie innym celom niż elektroenergetyka. Jednak duże nakłady inwestycyjne i koszty utrzymania ponoszone w związku z nieopłacaną działalnością pozaenergetyczną to zasadniczy powód, dla którego pełne urynkwienie produkcji MEW nastęrcza trudności.

Myśl o tym, by stabilność sieci elektroenergetycznej wspomagać małymi elektrowniami szczytowo-pompowymi pojawiła się już pod koniec ubiegłego stulecia. Ich zadaniem mogłoby być bilansowanie lokalnych sieci – zwłaszcza na wyspach – lub klastrow rozproszonych źródeł energii elektrycznej. Jest to koncepcja wciąż aktualna.

Zwykle myśli się jednak o obiektach o mocy instalowanej w granicach 5 do 20 MW. Elektrownia taka musi być zdolna do szybkiej reakcji na pojawiające się fluktuacje parametrów sieci lokalnej. Dzisiaj coraz rzadziej myśli się o pracy w tzw. grafiku, przy wykorzystaniu różnicy ceny zakupu i sprzedaży energii.

Ostatecznie można mieć wątpliwości, czy mała elektrownia szczytowo-pompowa spełniłaby oczekiwania operatora sieci i byłaby zyskowna dla właściciela.. Pełna odpowiedź wymaga starannej analizy pracy obiektów takiego rodzaju.

PREFABRYKACJA TU NIE POMOŻE

Niestety, elektrownia wodna to nie elektrownia wiatrowa ani fotowoltaiczna. Jej praca zależy nie tylko od warunków terenowych, ale także hydro-meteorologicznych. Tzw. elektrownie kontenerowe instaluje się rzeczywiście w niektórych regionach świata. Są to małe, stosunkowo niedrogi obiekty instalowane w miejscach trudnodostępnych. Nie są to instalacje „z półki”, gdyż zawsze hydrozespół trzeba dopasować do warunków miejscowych. Nie sposób wyobrazić sobie takiego rozwiązania w przypadku elektrowni szczytowo-pompowej.

Wytwórcy turbin dla małej energetyki wodnej powszechnie wytwarzają je według dokumentacji standaryzowanej. Podobnie jak w przypadku pomp, mamy tu do czynienia z typoszeregami. Nie oznacza to jednak, byśmy mogli mówić o hydrozespołach kupowanych „z półki”. O hydrozespołach tej samej konstrukcji można mówić tylko niekiedy – zwłaszcza, gdy są one instalowane w tej samej elektrowni. Często turbiny z tego samego typoszeregu instaluje się również w elektrowniach budowanych w kaskadzie. Usprawnia to zdecydowanie realizację inwestycji, a następnie prace utrzymaniowe.

MOŻE TURBINA BEZ ZBIORNIKA?

Turbiny hydrokinetyczne stosuje się z powodzeniem w cieśninach morskich lub oceanicznych, gdzie występują szczególnie duże prędkości przepływu wskutek pływów lub prądów oceanicz-

nych. Przy średnicach wirnika sięgających 20 m osiąga się tam moce mierzone w megawatach.

W przypadku rzek osiągnięcie takich mocy jest nie do pomyślenia. Zainstalowany w chronionym przyrodniczo przełomie Dunaju prototyp wysokoefektywnego hydrozespołu Stromboje osiąga moc 70 kW. Średnica jego dyszy wynosi 5,3 m. Prędkość wody wynosi 2 m/s, co odpowiada spadowi 20 cm. W Polsce prędkość wody w dużych rzekach jest mniejsza od 1 m/s, co odpowiada spadowi niższemu niż 5 cm. Moc takiego hydrozespołu wynosiłaby mniej niż 10 kW. Biorąc pod uwagę, że średnica dyszy nie mogłaby najprawdopodobniej być większa niż 2,5 m otrzymalibyśmy moc nieprzekraczającą 1 kW. Ile takich hydrozespołów można ustawić równolegle i jakim kosztem?

Rzeczne elektrownie hydrokinetyczne mogą odnieść sukces tylko na trudnodostępnych i szybkich odcinkach rzek, gdzie energia elektryczna jest bardzo potrzebna nawet w niewielkich ilościach. Na pewno nie tam, gdzie można doprowadzić zasilanie z sieci. W praktyce – nie w Polsce i w niewielu miejscach w Europie.

RETENCJA A ZIELONY ŁĄD

Organizacje „zielonych” walczą z inwestycjami ingerującymi w środowisko i mają silne lobby rządowe. Odnoszę jednak wrażenie, że opór ten w mniejszej mierze dotyczy elektrowni szczytowo-pompowych, bo problem przerwania ciągłości biologicznej cieków dotyczy głównie elektrowni z dopływem naturalnym. Brak widocznych sukcesów w hamowaniu globalnego ocieplenia, a ostatnio także zahamowanie dostaw surowców energetycznych z Rosji wywiera silną presję w kierunku rozwoju niestabilnych odnawialnych źródeł energii. To z kolei wymusza rozwój narzędzi regulacyjnych w systemach elektroener-

getycznych. Sytuacja ta w wielu krajach przynosi wzrost mocy zainstalowanej w elektrowniach szczytowo-pompowych w Europie i na całym świecie.

Sytuacja jest trudniejsza w przypadku klasycznych elektrowni zbiornikowych pracujących pojedynczo i w kaskadach. Znacząca ingerencja w środowisko naturalne rzeki jest tu nieunikniona, chociaż często korzysta na tym bezpośrednie otoczenie powstającego zbiornika. Należy się spodziewać, że zmiany klimatyczne wymuszają jednak działania w kierunku zwiększania retencji i ochrony przeciwpowodziowej. Polska wskutek wieloletnich zaniedbań należy dziś do krajów o wyjątkowo dużym deficycie wody i retencji 2,5 razy niższej od średniej europejskiej. Działania ku zwiększeniu retencji będą musiały mieć również charakter wielkoskalowy, gdyż argument o zachowaniu bioróżnorodności i ciągłości biologicznej cieków znacznie traci na znaczeniu w sytuacji, gdy rzeki zaciną katastrofalnie wysychać lub podnosić swój poziom w sposób niemożliwy do opanowania. Należy się również liczyć z powrotem do planów rekonstrukcji i budowy nowych dróg wodnych. Nie jest mi wiadomo o zakwestionowaniu wykonanych w ubiegłej dekadzie analiz społeczno-ekonomicznych tego rodzaju inwestycji. Tak, czy inaczej budowa zbiorników wodnych będzie zapewne związana z inwestycjami hydroenergetycznymi. Być może światło dzienne ujrzy przy okazji projekt Niewistka, gdzie dolną wodę elektrowni szczytowo-pompowej miał stanowić sztuczny zbiornik na Sanie.

dr hab. Janusz Steller

Prezes Zarządu Towarzystwa

Elektrowni Wodnych

Instytut Maszyn Przepływowych PAN

Współpraca: Zygmunt Jazukiewicz



Archiwum *Przeglądu Technicznego* (od 2004 r.)
dostępne jest na www.sigma-not.pl