

Energetyka wodna: nie jesteśmy potęgą...

Małe hydroelektrownie dużymi producentami Anna Biedrzycka

W Polsce zdecydowana większość generacji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych pochodzi ze źródeł wodnych. Polska nie jest pod tym względem wyjątkiem. W wielu krajach wysoko rozwiniętych energetyka wodna dostarcza najwięcej energii elektrycznej spośród wszystkich rodzajów energetyki odnawialnej. Natomiast dla posiadających zasoby wodne rozwijających się państw, hydroelektrownie stanowią podstawowe źródło wytwarzania energii elektrycznej. Energetyka wodna dostarcza ok. 16 proc. ogółu energii elektrycznej świata. Więcej produkuje się tylko z węgla i gazu ziemnego.

Teoretyczne zasoby energii wodnej na świecie szacuje się na ok. 40700 TWh/rok, zaś zasoby możliwe do eksploatacji oceniane są na ok. 14400 TWh/rok. Największe zasoby energii wodnej występują w Chinach, Rosji, Brazylii, Kanadzie, Kongo, Indiach, USA oraz Indonezji. Potencjał hydroenergetyczny Polski jest skromny. Wynika to przede wszystkim z niezbyt obfitych opadów, nizinnego ukształtowania terenu, występowania gruntów o dużej przepuszczalności. Krajowe zasoby wodno-energetyczne skoncentrowane są głównie w dorzeczu Wisły (ok. 68 proc.). Reszta przypada na Odrę z jej dorzeczem oraz rzeki Pomorza. Najbardziej perspektywiczne rejony dla rozwoju hydroenergetyki to Mazury, Pomorze, Karpaty i Sudety.

Polskie zasoby energii wodnej szacowane są na ok. 0,1 proc. światowych zasobów. Potencjał teoretyczny ocenia się na 23 TWh, natomiast techniczny – na 12 TWh rocznie. Zasoby te są wykorzystywane zaledwie w 12 proc., podczas gdy np. we Francji w niemal 100 proc., w Norwegii – w 84 proc., w Niemczech - w 80 proc.

Pierwsza piątka: Brazylia, Kanada, Chiny, USA i Rosja

Energia elektryczna otrzymywana z energii wody stanowi ok. 2,2 proc. produkcji pierwotnej świata, w Polsce - 0,2 proc. W 2003 r. hydroelektrownie na świecie wyprodukowały 2650 TWh, co stanowiło ok. 16 proc. globalnej produkcji energii elektrycznej. Pierwsze miejsce pod tym względem zajmuje Brazylia, gdzie na rzece Parana, oddzielającej Brazylię i Paragwaj, działa największa obecnie hydroelektrownia świata – Itaipu, posiadająca 18 hydrozespołów o mocy 700 MW każdy, co łącznie daje 12600 MW. Obiekt ten jest właśnie rozbudowywany o dwa hydrozespoły, dzięki którym moc wzrośnie do 14000 MW. Brazylia wytwarza największe ilości energii elektrycznej z energii wody – 304 TWh rocznie.

W Kanadzie hydroelektrownie są najważniejszym źródłem energii elektrycznej. Największa z nich z nich, La Grande2, ma moc 5300 MW. Kanada ratyfikowała Protokół z Kioto, dlatego będzie rozwijać energetykę wodną, zwłaszcza iż znaczne jej zasoby są jeszcze niezagospodarowane. Potencjał hydroenergetyczny Kanady szacuje się na 118000 MW. W 2003 r. tamtejsze hydroelektrownie dostarczyły 303 TWh energii elektrycznej.

Na rzece Jangcy w Chinach budowana jest zaporą Trzy Przelomy, która będzie największą hydroelektrownią świata, posiadającą 26 hydrozespołów po 700 MW każdy (łącznie 18,2 GW). Zakończenie tej inwestycji planowane jest na 2009 r. W minionym roku ze swych hydroelektrowni Chiny uzyskały 283 TWh energii elektrycznej.

Norweski sektor elektroenergetyczny prawie w całości opiera się o energetykę wodną. Ponad 98 proc. zainstalowanej mocy przypada w tym kraju na hydroelektrownie, a tylko 1,1 proc. na elektrownie ciepłe oraz 0,4 proc. na siłownie wiatrowe. Elektrownie wodne dostarczają ok. 99 proc energii elektrycznej. Taka struktura produkcji jest jednak dość ryzykowna, ponieważ

wiąże się ściśle z ilością opadów. W przypadku suchego roku konieczny jest nagły import energii elektrycznej lub ograniczenie jej zużycia. Mimo to Norwegia zamierza nadal inwestować w budowę kolejnych hydroelektrowni.

W położonym nad Jenisejem Krasnojarsku na Syberii znajduje się jedna z większych elektrowni wodnych w świecie, o mocy 6 GW. Również w Rosji działa największa elektrownia wodna w Europie – zbudowana na najdłuższej rzece Europy, Woldze, Elektrownia Wołgogradzka, która po modernizacji osiągnie moc 3,2 GW. Rosja zajmuje piąte miejsce na świecie pod względem wielkości produkcji energii elektrycznej z elektrowni wodnych (157,2 TWh). Rosję wyprzedza USA z produkcją na poziomie 269 TWh.

W krajach należących do Unii Europejskiej, prócz Francji (65,2 TWh) najwięcej energii elektrycznej w elektrowniach wodnych wyprodukowały w 2003 r.: Szwecja (53,5 TWh), Włochy (44,2 TWh), Hiszpania (43,8 TWh), Niemcy (25 TWh). Według unijnych prognoz, w okresie do 2010 r. najszybciej będzie rozwijać się energetyka wiatrowa, ale nadal najwięcej energii elektrycznej z OZE będzie produkowane w elektrowniach wodnych, choć jej udział procentowy spadnie do 53 proc. (obecnie 83 proc.).

Światowe prognozy przewidują dalszy rozwój energetyki wodnej. W latach 2000-2010 spodziewany przyrost mocy z dużych obiektów wodnych wyniesie 2 proc., a w latach 2010-2020 - 1,6 proc. Hydroenergetyka najszybciej będzie rozwijać się w Azji, w tempie 5 proc. rocznie.

Polska - dominują małe

W Polsce działa obecnie ok. 590 elektrowni wodnych, z których większość to jednostki małe, o mocy poniżej 5 MW. Hydroelektrowni o mocy powyżej 5 MW pracuje 18. Największe z nich to Żarnowiec (o mocy 716 MW), Porąbka-Żar (500 MW), Solina (200 MW), Włocławek (162 MW), Żydowo (150 MW). Przyszłość krajowej hydroenergetyki specjaliści wiążą z rozwojem małej energetyki wodnej (MEW). Wprawdzie rozpatruje się budowę stopnia wodnego w Nieszawie, ale wydaje się że projekt ten nie ma szans realizacji.

Wielkość produkcji energii elektrycznej w małych elektrowniach wodnych szacowana jest na ok. 0,6 TWh, w elektrowniach szczytowo-pompowych – 1,6 TWh, w pozostałych - 2,4 TWh. Największą w kraju elektrownią szczytowo-pompową jest Elektrownia Wodna Żarnowiec. Stanowi ważny element regulacji mocy w krajowym systemie elektroenergetycznym. Jej eksploatacja rozpoczęła się w 1983 r. Jest wyposażona w cztery odwracalne hydrozespoły o mocy 179 MW przy pracy turbinowej i 210 MW w systemie pracy pompowej. Zbiornik dolny elektrowni tworzy Jezioro Żarnowieckie (o pojemności 121 mln m sześć.), zbiornik górny (sztuczny) wybudowano na płaskim szczycie (pojemność użytkowa 13,6 mln m sześć. wody) Taka ilość wody zabezpiecza pracę elektrowni z mocą 716 MW przez ok. 5,5 godziny. Woda ze zbiornika górnego jest doprowadzana do pompoturbin czterema stalowymi rurociągami o długości 1,1 km.

Elektrownia Wodna Solina (zbiornikowa z pompowaniem) została oddana do użytku w 1968 r. W jej skład wchodzi dwie turbiny klasyczne i dwie turbiny odwracalne o całkowitej mocy 136 MW. Po zakończonej w 2003 r. modernizacji moc zainstalowana elektrowni zwiększyła się o 64 MW (do 200 MW), produkcja energii elektrycznej wzrosła ze 137 do 230 GWh, wzrosła sprawność turbin. Żywotność elektrowni Solina została w ten sposób przedłużona o 50 lat, a dziś należy ona do najnowocześniejszych tego typu obiektów Polsce. Elektrownia ma charakter pracy szczytowy, rolę dolnego zbiornika pełni zbiornik Myczkowce.

Najmłodszą elektrownię wodną w kraju zbudowano w Niedzicy, na Dunajcu. Pracuje od 1997 r. Jest elektrownią przepływową, może funkcjonować jako elektrownia zbiornikowa z pompowaniem. Ostatnio ze względów ekonomicznych energia elektryczna jest wytwarzana tylko z przepływu naturalnego. W jej skład wchodzi dwa turbozespoły o mocy po 46 MW. Średnia roczna produkcja energii elektrycznej w latach 1998-2001 wynosiła 83,1 GWh, a czas

pracy turbinowej 1550 h/rok. ZZW Niedzica inwestuje w MEW – w czerwcu 2004 r. rozpoczęła eksploatację małej elektrowni wodnej przy stopniu wodnym na Wiśle w Łączanach, rozpoczęła także budowę drugiego takiego obiektu w Smolicach.

Duże nakłady, kontrowersyjny wpływ na środowisko

Elektrownie wodne są inwestycjami o długim okresie zwrotu nakładów, do nawet 30 lat. To trzykrotnie dłuższy okres niż w przypadku elektrowni wiatrowej o mocy do 1 MW (8-10 lat). Przewaga elektrowni wodnych nad wiatrowymi polega na tym, iż dwukrotnie większy jest średni czas wykorzystania ich mocy zainstalowanej. Dla elektrowni wodnych wynosi on 4000 godzin, dla wiatrowych 2200 godzin.

Budowa elektrowni wodnych jest bardzo kapitałochłonna. Nakłady inwestycyjne w zależności od typu elektrowni wynoszą od 3 do 15 tys. zł/kW. I tak, dla małej elektrowni wodnej (do 5 MW) zbudowanej na istniejącym jazie średnie nakłady jednostkowe szacuje się na 3-5 tys. zł/kW, budowanej z jazem – 6-10 tys. zł/kW, zaś dla dużej elektrowni wodnej (powyżej 5 MW) budowanej z jazem - 10-15 tys. zł/kW. Dla porównania, średnie nakłady jednostkowe dla elektrowni wiatrowej wahają się od 3,5 do 4 tys. zł/kW, a elektrociepłowni na biomasę lub biogaz 5-7,5 tys. zł/kW.

Średnie ceny energii elektrycznej ze źródeł wodnych szacowane są w przedziale od 0,15 do 0,40 zł/kWh. To niewiele mniej niż średnie ceny energii wytworzonej w elektrowniach wiatrowych: 0,25 do 0,40 zł/kWh, a więcej niż ceny energii pochodzącej z elektrociepłowni na biomasę i biogaz (0,20-0,30 zł/kWh).

Elektrownie wodne nie zanieczyszczają powietrza atmosferycznego spalinami, pyłami, popiołami. Ich wykorzystywanie zmniejsza eksploatację zasobów paliw kopalnych. Jednak duże zbiorniki wodne niekorzystnie ingerują w środowisko. Pod ich wpływem zmienia się struktura hydrologiczna rzek, a zamulanie zbiorników przyczynia się do odtleniania i zamierania życia wodzie. Istnieją przypuszczenia, że gigantyczna zapora Trzy Przełomy na rzece Jangcy nie tylko zmieni mikroklimat wokół niej, ale nawet może przyczynić się do zmian klimatu Japonii. Obiekty hydrotechniczne powodują też zmniejszenie populacji wielu gatunków ryb, zwłaszcza tych, które na tarło wracają z morza do rzek.

Tego szkodliwego oddziaływania nie stwierdza się w przypadku małych elektrowni wodnych, dlatego rozwój MEW ma poparcie ekologów.

„Zielone” zobowiązania i MEW

Zgodnie z dyrektywą 2001/77/WE, Polska w 2010 r. powinna posiadać 7,5-proc udział energii z odnawialnych źródeł energii w krajowym zużyciu energii. Ten udział może być osiągnięty poprzez wykorzystanie biomasy lub rozwój energetyki wiatrowej i małej energetyki wodnej.

Obecnie to właśnie energetyka wodna jest głównym krajowym źródłem ekologicznej energii elektrycznej. W strukturze produkcji energii z OZE w 2003 r. z dużych elektrowni wodnych pochodziło 68,38 proc. energii, a z MEW - 26,21 proc., czyli łącznie prawie 95 proc. Udział energii z elektrowni wiatrowych wynosił 2,48 proc., biogazowych - 2,51 proc., biomasowych - 0,42 proc.

Energetyka wodna rozwijać się będzie poprzez budowę małych obiektów wodnych.

Planowana jest m.in. budowa przepływowej elektrowni wodnej o mocy 690 kW na rzece Wisłok w Rzeszowie oraz obiektów na stopniach wodnych na Baryczy i na Odrze o mocach od 120 do 1300 kW. Elektrownie Szczytowo-Pompowe mają w planach budowę elektrowni szczytowo-pompowej Młoty, elektrowni wodnych kaskady górnej Odry o łącznej mocy 4,5 MW, a także mniejszych obiektów wodnych Rakowice i Malczyce. W Małopolsce trwa budowa zbiornika Świnna Poręba, gdzie prawdopodobnie powstanie elektrownia szczytowo-pompowa (jeszcze nie sprecyzowano koncepcji przyszłej hydroelektrowni na tym obiekcie).

Małe elektrownie mogą powstać na rzekach Poprad, Dunajec, Łęg. Z większych inwestycji przewiduje się ulokowanie elektrowni na zbiorniku mającym powstać w Krempnej.