

ENERGETYKA WODNA – JAK WPŁYWA NA ŚRODOWISKO?

Jakub Niechcial (Wrocław)

Energia elektryczna jest dziś potrzebna niemal do wszystkiego. Wszyscy korzystamy z różnego rodzaju maszyn i urządzeń, które do zasilania potrzebują energii. Jako cywilizacja znane jest nam kilka sposobów wytwarzania energii elektrycznej. Niektóre z nich mniej zanieczyszczają środowisko. Mowa tu głównie o tzw. odnawialnych źródłach energii (elektrownie wiatrowe, słoneczne czy geotermalne). Energetyka konwencjonalna, korzystająca z zasobów węgla, ropy czy gazu ziemnego, ma na nie znacznie większy wpływ. Czy jednak elektrownie wodne są dla naszego środowiska dobre? Wpływają na jego rozwój pozytywnie, czy może wręcz przeciwnie? Poniższy artykuł przedstawi zalety i wady energetyki wodnej w kontekście jej oddziaływania na przyrodę.

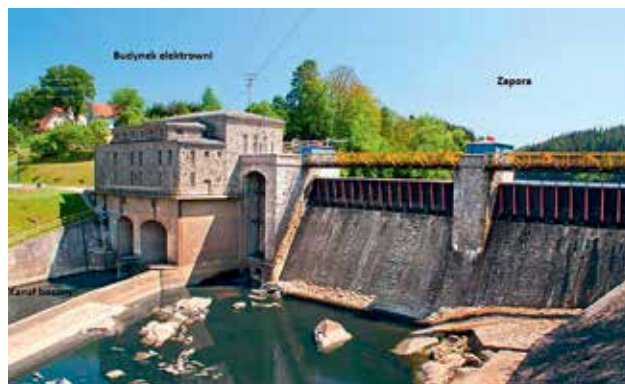
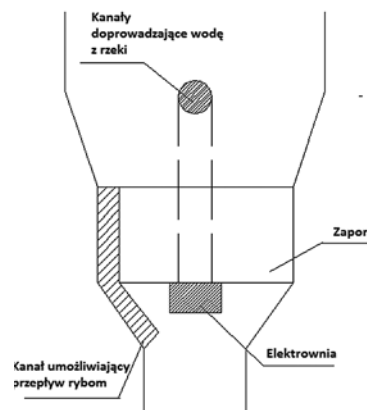
Obecnie w Polsce znajduje się ponad 120 elektrowni wodnych o zakresie produkowanej mocy od 0,04 MW (mała elektrownia wodna Poganiec) do 716 MW (elektrownia Żarnowiec). Są to zróżnicowane jednostki, o różnych parametrach technicznych. Większość elektrowni w Polsce zalicza się jednak do tzw. małej energetyki wodnej, czyli elektrowni o mocy poniżej 5 MW. Zaledwie 18 elektrowni wodnych ma potencjał większy od tej wartości. Wielkość instalacji ma oczywiście wpływ na jej oddziaływanie na środowisko – mniejsze obiekty hydrotechniczne oddziałują na ekosystem w znacznie mniejszym stopniu. W Polsce obowiązuje aktualnie kilka aktów prawnych rozporządzających energetyką wodną (tab. 1).

Tab. 1. Poszczególne akty prawne wprowadzone w Polsce. Według: M. Witkowska, „Energetyka wodna”, nr 1, Wrocław 2012, str. 38–39, zmienione.

Rok	Uchwalone dokumenty
1985	Ustawa o rybactwie śródlądowym
2000	Ramowa Dyrektywa Wodna
2001	Prawo Wodne
2004	Ustawa o ochronie przyrody
2008	Prawo ochrony środowiska

Energetyka wodna przynosi duże korzyści energetyczne, ale jednocześnie ingeruje w środowisko naturalne. Nasz kraj nie posiada takich zasobów wodnych, jak choćby Norwegia, z tego też powodu w Polsce powstają zwykle małe, lokalne obiekty energetyki wodnej. Każda budowa tego typu obiektu związana jest ze zmianą środowiska, powoduje przerwanie ciągłości biologicznej ciek wodny. Rzeka (ciek wodny) bardzo często jest wtedy podzielona na fragmenty (samodzielne

odcinki), co skutkuje zmniejszeniem różnorodności zawartej w niej fauny. Jeśli elektrownie zaporowe są stosunkowo duże, to mogą stać się źródłem metanu. Oprócz tego w okolicy zmienia się wilgotność powietrza. Zmianie ulega również prędkość rzeki, jednak tutaj kluczowe znaczenie ma wielkość spiętrzenia (wysokości poziomu wody przed i za elektrownią). Im wyższy spad (spiętrzenie) ma elektrownia, tym prędkości na wlocie i wylocie z elektrowni są mniejsze. Ma to swoją zaletę w postaci uspokojenia nurtu rzeki oraz zatrzymania zjawiska erozji dennej i bocznej. W Polsce najczęściej spotykane są elektrownie wodne typu zaporowego. Schemat rzeczywistej elektrowni pokazany jest na ryc. 1. Energetyka wodna w Polsce jest dopiero w fazie rozwoju, wiele małych bloków hydrotechnicznych jest w złym stanie i wymaga remontu. Województwo kujawsko-pomorskie posiada 90 obiektów hydrotechnicznych, niektóre z nich powstały jeszcze w XIX w. Większość starych budowli wymaga remontu, który oprócz poprawy sprawności, zapewniłby także lepszy stan okolicznej fauny i flory. Potwierdzają to liczne kontrole, które



Ryc. 1. Elektrownia Wrzeszczyn; u góry schemat ogólny tego typu elektrowni; na dole zdjęcie rzeczywiste. Według: K. Jackowski, *Elektrownie wodne: turbospoły i wyposażenie*, Warszawa 1971, zmienione. Zdjęcie: www.tauron-ekoenergia.pl.

pokazują jednak także, że z roku na rok sytuacja w tym zakresie ulega poprawie. Zwiększa się świadomość ludzi – powstaje wiele inicjatyw promujących i poprawiających stan polskich rzek. Należy jednak pamiętać, że elektrownia wodna nie tylko zmienia krajobraz, ale również sytuację społeczno-ekonomiczną obszaru, na którym ma być zbudowana.

To, jaką turbinę (elektrownię) można na danym obszarze zbudować, zależy jest od kilku czynników, m.in. od: kosztów inwestycyjnych (ilość turbin, moc generowana, struktura pomieszczeń), wielkości jeziora (rzeki), możliwości korzystania ze źródeł odpadowych (np. wody pracującej w elektrowni kondensacyjnej), ukształtowania terenu (formacji skalnych). W Polsce najpopularniejsze ze względu na małe spadki są turbiny Kaplana (albo nawet turbiny śmigłowe o osi pionowej). Koszty takiej energetyki zależą więc przede wszystkim od specyfiki terenu (związane jest z tym ponad 75% całkowitych kosztów budowy). Do zalet tego typu rozwiązań zaliczana jest przede wszystkim prosta konstrukcja oraz niskie koszty pracy i konserwacji (zwykle wystarcza jeden niepełnoetatowy pracownik).

Każdy zrzut wody spiętrzonej powoduje burzliwy ruch za elektrownią, a co za tym idzie zwiększa się ilość rozpuszczonego tlenu. Jest to działanie korzystne, bo zmianie ulegają zachodzące w wodzie procesy fizyko-chemiczne, zapewniając większą bioróżnorodność w okolicach zbiornika i w nim samym. Elektrownie wodne mogą również oddziaływać na środowisko w sposób pośredni, stając się atrakcją turystyczną, miejscem chętnie odwiedzanym przez okolicznych mieszkańców. Brak jest przy tym zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego spalinami, pyłami czy popiołami, jak ma to miejsce w tradycyjnych elektrowniach. Poprawia się także wilgotność gleb wokół elektrowni. Ich zaletą jest również fakt, że nie istnieje konieczność wysiedlania mieszkańców z terenów zalewowych (przy małych zbiornikach). Piętrzenie wody ma jednak także złe strony. Zalanie doliny powoduje zanik miejsc bytowych określonych gatunków zwierząt oraz stawia konieczność wycięcia drzew i krzewów. Duże elektrownie zwiększają dodatkowo erozję dna rzeki, zwłaszcza w przypadku stosowania tzw. rury odprowadzającej wodę z elektrowni. Podsumowując – elektrownie wodne zawsze zmieniają środowisko. Im większe budowle, tym oddziaływanie na nie jest oczywiście większe.

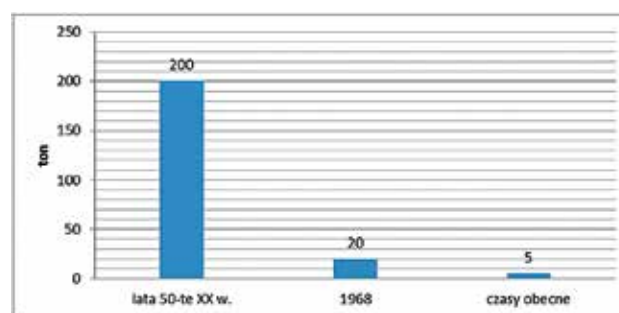
Do 2017 r. ma zostać zakończony projekt „Budowy niebieskiego korytarza ekologicznego wzdłuż rzeki Iny (województwo zachodnio-pomorskie) i jego dopływów”. Projekt zakłada otwarcie korytarza rzecznego dla ryb dwuśrodowiskowych, ponieważ na skutek zanieczyszczeń spowodowanych ściekami zmniejszyła się różnorodność biologiczna rzeki. Odgródzenie odcinków

rzeki sprawia, że dotarcie ryb (troć wędrowna, minogi) do tarliska staje się niemożliwe. Stąd też postanowiono zadbać o rzekę, przy okazji budowy małej energetyki wodnej, w sposób przedstawiony w tab. 2. Do roku 2013 trwał pięcioletni plan pt. „Zrównoważony rozwój sektora rybołówstwa i nadbrzeżnych obszarów rybackich”.

Tab. 2. Postawione cele i przewidywane skutki dla rzeki Iny po wprowadzeniu projektu. Według: M. Lubecki, „Energetyka wodna”, nr 1, Wrocław 2013 str. 40-44, zmienione.

Cel	Skutek
Udrożnienie głównego korytarza Iny	Odpowiednie obszary (habitaty) zostaną zasiedlone przez ryby
Zbudowanie 28 przeprawek	Umożliwienie przejścia rybom w obu kierunkach rzeki (możliwa również jest obserwacja ruchów środowisk ryb)
Stworzenie tarlisk	Poprawa stanu ilościowego populacji ryb
Zadrzewienie ponad 22 kilometrów brzegu rzeki	Poprawa retencji wody w obszarze elektrowni

Polegał on na zwiększeniu zasobów ryb w rzekach. Przez budowę elektrowni wodnych na wielu obszarach powstała fragmentacja rzek. Ryby takie jak: łosoś, certa czy węgorz miały utrudnione dotarcie do swoich naturalnych żerowisk, stąd ich populacja znacząco spadła, co widać na ryc. 2. Została przez to zachwiana równowaga biologiczna i wiele populacji całkowicie wymarło. Powszechny jest mit, że elektrownie wod-



Ryc. 2. Połów ryby certa w okolicach Iny. Według: M. Lubecki, „Energetyka wodna”, nr 1, Wrocław 2013 str. 40-44, zmienione.

ne mogą powodować śmierć ryb podczas ich przepływu przez łopatki. Jest to jednak nieprawda, małej wielkości ryby bez problemu mogą przepływać przez elektrownie przepływowe i nie odczuwając nadmiernego dyskomfortu. Poprawiają także stan rzek oraz umożliwiają żeglugę, co jest korzystne zwłaszcza dla transportu wodnego, który dzięki temu staje się bardziej konkurencyjny. Ponadto zanim woda przepłynie przez elektrownie, jest oczyszczana mechanicznie.

Czyszcarka krat jest urządzeniem służącym do usuwania zanieczyszczeń stałych, takich jak trawa, trzcina, drobne gałęzie, liście lub inne zanieczyszczenia nanoszone wodą, z krat wlotowych ujęć wodnych w elektrowniach, przepompowniach, stacjach uzdatniania wody czy oczyszczalniach ścieków.

Niedawne kontrole NIK-u (Najwyższa Izba Kontroli) wykazały, że w latach 2008–2010 na utrzymanie wód i urządzeń wodnych przeznaczono zaledwie 333,7 mln zł, w tym 205,3 mln zł z budżetu państwa. Jest to ilość niewystarczająca, ponieważ szacowane niezbędne koszty ocenione zostały na 690 mln zł. W badanym okresie nie wykonano 84 zaplanowanych wcześniej zadań remontowych. Przy czym szkody powodziowe za sam 2010 r. wynosiły 1,4 mld zł. Nie przeprowadza się obowiązkowych co pięć lat kontroli stanu technicznego i przydatności do użytkowania budowli hydrotechnicznych. W omawianym okresie zwiększyła się ponadto liczba obiektów mogąca stanowić zagrożenie bezpieczeństwa (z 30 do 41). W 2009 r. powstał „Raport o oddziaływaniu inwestycji na środowisko zbiornika wodnego do elektrowni wodnej koło rzeki Wkry (warmińsko-mazurskie)”. Z przeprowadzonych badań wynika, że trwałe podniesienie zwierciadła wody gruntowej wpłynie korzystnie na te tereny, poprawi ich uwilgotnienie poprzez miniaturowe kanały wodne (podsiąk kapilarny), co będzie przeciwdziałać ich stepowaniu. Budowa elektrowni spowoduje jednak, że z krajobrazu znikną drzewa (wycinka pod zbiornik – tab. 3). Należy jednak wspomnieć, że sama elektrownia będzie ozdobą krajobrazu oraz spowoduje, że zbiornik zasilający

Tab. 3 Przykładowa powierzchnia wycięcia lasów w zależności od wielkości zbiornika na rzece Wkry. Źródło: opracowanie własne.

Wariant budowy	Powierzchnia zwierciadła zbiornika	Strefa ochronna
1	94,1 ha (0,941 km ²)	43 ha (0,43 km ²)
2	62,5 ha (0,625 km ²)	34 ha (0,34 km ²)
3	36,4 ha (0,364 km ²)	26 ha (0,26 km ²)

stanie się obiektem rekreacyjnym i wypoczynkowym, gdzie możliwe będą sporty wodne. Oprócz tego przewiduje się, że poziom czystości wód podniesie się do II klasy czystości. Tutaj warto też zaznaczyć, że im wyższa zaporą, tym większe obszary przed zaporą ulegają zalaniu.

Jeśli chodzi o jakość powietrza, to pogorszy się ono tylko tymczasowo, podczas budowy obiektu. Krótkotrwałym efektem będzie również wzrost zatrudnienia wokół

okolicznych miejscowości. Czas wdrożenia takich projektów jest ustalany na 2 do 5-ciu lat. Wiąże się z tym przede wszystkim badania hydrologiczne (potencjał rzeki, zbiornika, opady), środowiskowe (rodzaj podłoża, teren budowy, klimat), jak również różnego typu zezwolenia.

Po zbudowaniu odpowiedniego obiektu hydrologicznego, optymalne nawodnienie przyczyni się do wzrostu wydajności łąk i pastwisk, tym samym zapewniając wzrost hodowli mleka i populacji bydła. Jeśli chodzi o poziom hałasu, to z raportu wynika, że przy zastosowaniu cichobieżnych agregatów poziom głośności całego obiektu nie będzie znaczący. W przypadku dużych obiektów możliwe jest występowanie zjawiska abrazji (zeskrobywania) brzegów rzeki, jednakże w przypadku zbiorników o małych głębokościach to zjawisko nie ma istotnego znaczenia. Inną ważną cechą elektrowni wodnych jest ich zdolność do akumulacji fali powodziowej. Nadmierne opady deszczu lub zbyt szybkie topnienie śniegu na wiosnę powodują przekroczenie przepustowości rzeki, co powoduje powódzie. Zbiorniki budowane dla elektrowni wodnych mogą zatrzymać falę powodziową nawet do 500 h (w przypadku zbiorników o wyrównaniu rocznym). Mniejsze elektrownie mogą to zrobić zaledwie do kilku godzin. Jednak nawet tak krótki czas jest w stanie umożliwić ewakuację mieszkańców z terenów powodziowych. Elektrownie szczytowo-pompowe mogą dodatkowo „pomóc” zwykłym elektrowniom opalanym węglem kamiennym, odciażając je podczas szczytów pobierania energii w fazie rannej i wieczornej. Topozwala pracować elektrowniom węglowym z najwyższą sprawnością, co przekłada się na mniejszą ilość spalanej paliwa oraz stałą wartość wytworzonej mocy.

Wszystkie opisane w powyższym artykule zalety i wady elektrowni wodnych oraz ich elementów pośrednich można podsumować następująco: mała energetyka wodna dobrze konserwowana i przemyślana znacznie poprawia krajobraz wokół siebie. Należy jednak pamiętać o odpowiednich konstrukcjach pomocniczych, takich jak np. elementy odprowadzające wodę bocznym nurtem. Zmiana krajobrazu zawsze ma skutki zarówno negatywne (profilowanie dna koryta i brzegów, zmiana kształtu terenu, zmiana dynamiki wód płynących), jak i pozytywne (rekreacja, podwyższenie poziomu wód gruntowych, lepsze nawodnienie terenów). Prawidłowo obsługiwana i dopasowana do rzeki elektrownia wodna poprawia jednak w dużym stopniu jej jakość, a przy tym może przyczynić się do wzrostu atrakcyjności turystycznej przyległych obszarów. Dostępne stają się wtedy nowe możliwości wykorzystania rzeki, jak np. spływy kajakowe czy kąpiele wodne.