

O energetyce wodnej, jak według mnie wpływa na środowisko

Natalia Anna Miernik

Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii, Instytut Oceanografii
E-mail: natalakamiernik@gmail.com

Tutor: dr Anna Lizińska

Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii,
Instytut Oceanografii, Zakład Biologii i Ekologii Morza

Słowa kluczowe – energetyka wodna, ryby, migracje, środowisko

Ze względu na stały wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną na całym świecie, ludzie starają się odkrywać i wykorzystywać jej różne źródła. Cierpi jednak na tym nasza planeta - Ziemia. Ludzie starają się więc znajdować jak najmniej szkodliwe dla środowiska sposoby pozyskiwania energii poprzez korzystanie z jej odnawialnych źródeł. Elektrownie wodne produkują energię elektryczną wykorzystując przepływ wody. Pozwala to na wytwarzanie przez nie energii elektrycznej bez emisji CO₂. Ze względu na olbrzymią ilość dwutlenku węgla emitowaną każdego dnia do atmosfery, korzystanie z elektrowni wodnych zdecydowanie jest korzystne dla środowiska.

Niestety energetyka wodna na rzekach wpływa również negatywnie na środowisko: przekształca krajobraz naturalny, powoduje przerwanie ciągłości podłużnej rzek oraz powstrzymuje naturalne migracje organizmów wodnych, co prowadzi do niszczenia ekosystemów wodnych (Wierzbicki, 2013).

Wiele gatunków zwierząt wodnych przemieszcza się. Wędrowki te, nazywane migracjami, mają różne przyczyny. Niektóre wywołane są podążaniem za pokarmem, inne są wędrowkami rozrodczymi. Wśród ryb migracje są często obserwowanym zjawiskiem. Migracje te mogą odbywać się w obrębie jednego środowiska: wód słodkich, np. jaź (*Leuciscus idus*) lub wód słonych - śledź (*Clupea harengus*) i dorsz (*Gadus morhua*), lub między oboma środowiskami (migracje dwuśrodowiskowe). Ze względu na kierunek migracji dwuśrodowiskowych wyróżnia się wędrowki katadromiczne - ryby żyjące w wodach słodkich rozmnażają się w wodach słonych, np. węgorz (*Anguilla anguilla*), oraz wędrowki anadromiczne - ryby rozmnażające się w słodkich wodach, poza okresem tarła spotykane są w wodach słonych, np. łosoś szlachetny (*Salmo salar*), troć wędrowną (*Salmo trutta m. trutta*), czy minóg rzeczny (*Lampetra fluviatilis*) (Harden Jones, 1968; Skóra i in., 2012)[1]. Rzeki, będące naturalną trasą migracji ryb, są dziś wykorzystywane w największym stopniu w energetyce.

Większość elektrowni wodnych wymaga sztucznego spiętrzania wody w sposób uniemożliwiający swobodne migracje organizmów wodnych. Sztuczne piętrzenie jest wykorzystywane m.in. w Małych Elektrowniach Wodnych (MEW) (Ryc. 1), oraz zaporach (Ryc. 2). Ze względu na łatwo zdobywane dofinansowania, budowa MEW stała się ostatnio bardzo częstym

zjawiskiem (Skóra i in., 2012). Zapory nie są budowane tak często jak MEWy. Wpływają na środowisko podobnie do nich, jednak na znacznie większą skalę. Oba typy budowli spiętrzających wodę, wpływają na środowisko wodne w aspektach biologicznym i hydraulicznym. Choć niektórzy wskazują na niską szkodliwość ekologiczną tego typu elektrowni (Niechciał, 2014), według innych autorów mają one duży, negatywny wpływ na środowisko wodne (Włodek i Skóra, 1993; Skóra i in., 2012; Wierzbicki, 2013)



Ryc. 6. Elektrownia wodna Wrzeszczyn na Jeziorze Wrzeszczyńskim
(fot. Paweł Kuźniar [2])



Ryc. 7. Zapora we Włocławku
(fot. Danuta B. [3])

Energetyka wodna wpływa na ekosystem przez zahamowanie lub całkowite zatrzymanie migracji organizmów wodnych. Budowa sztucznych spiętrzeń na zbiornikach wodnych jest fizyczną barierą dla zwierząt migrujących (Bartnik i in., 2015). Większość organizmów nie potrafi pokonać progów nawet pomimo specjalnych konstrukcji, które w założeniu powinny migrację umożliwić. Jednym z rozwiązań pozwalających zwierzętom na migrację wstępującą (czyli taką w górę rzeki) są przepławki (Ryc. 3, Ryc. 4) (Wierzbicki, 2013). W tę konstrukcję wyposażone zostały m.in. zapory na Sanie w Przemyśle oraz na Wiśle we Włocławku (Bartnik i in., 2015; Pokropski, 2017). Z monitoringów efektywności funkcjonowania obu przepławek wynika, że niewielka liczba ryb jest w stanie pokonać jaz. Oznacza to, że te urządzenia nie są wystarczające (Skóra i in., 2012). Przykładem może być troć wędrowna (*Salmo trutta m. trutta*), której populacja w górnych odcinkach Wisły przed wybudowaniem tamy we Włocławku wynosiła ok. 6–7 tysięcy, a po wybudowaniu liczba ta zmniejszyła się prawie pięciokrotnie, bo do 1,5 tysiąca osobników. W roku 2015 udokumentowano, że przez tę zaporę przedostały się zaledwie 2 osobniki łososa szlachetnego (*Salmo salar*) (Dębowski, 2016). Łosoś i troć wędrowna należą do ważnych dla polskiego rybołówstwa ryb anadromicznych więc uniemożliwienie im wędrówek tarliskowych negatywnie odbija się nie tylko na środowisku, ale i na polskiej gospodarce.



Ryc. 8. Przepławka na stopniu wodnym we Włocławku (Dębowski, 2016)



Ryc. 9. Przepławka romboidalna. Jaz Lehmen na Mozeli („Przepławki dla ryb...”, 2016)

Migracje zstępujące (w dół rzeki) są uniemożliwiane rybom poprzez zabijanie ich przez turbiny elektrowni. Do pewnego stopnia jest to niwelowane przez montowanie krat zabezpieczających wloty do turbin. Małe ryby, które są w stanie ominąć przeszkodę w postaci kraty, giną w turbinach. Kraty chronią duże ryby przed wpłynięciem do turbin, jednak zwierzęta są zmuszone do pozostania w zbiorniku nad tamą. Blokowanie wlotów do turbin chroni więc ryby, ale jednocześnie uniemożliwia im migrację (Skóra i in., 2012; Wierzbicki, 2013). Oba te problemy są rozwiązywane przez specjalne

urządzenia migracyjne, kierujące ryby do przepławek, np. kurtyny sprężonego powietrza (Wierzbicki, 2013).

Budowanie progów spiętrzających na rzekach w znacznym stopniu powoduje zmiany hydrauliki rzeki, zarówno pod jak i ponad zaporą. Sztuczne piętrzenie wody wiąże się z podwyższeniem stanu wody nad progiem i zmniejszenia kąta nachylenia lustra wody, co prowadzi do zmniejszenia prędkości przepływu wody w rzece ponad tamą. Wpływ jazu na warunki hydrologiczne rzeki może sięgać nawet do wielu kilometrów powyżej tamy. Niska prędkość przepływu przyczynia się do wcześniejszej akumulacji większych cząstek osadu. Może to intensyfikować procesy zarastania koryta rzecznego przez rośliny wodne. Ponadto woda powyżej jazu jest słabiej wymieszana, co w najgorszym przypadku może wywoływać zmianę przepływu z turbulentnego do laminarnego i powodować powstanie warunków beztlenowych. Tworzenie się stagnujących zbiorników nad tamą stanowi barierę występowania wielu gatunków reofilnych np. głowacza białopłetwego (*Cottus gobio*), lipienia (*Thymallus thymallus*) czy minoga strumieniowego (*Lampetra planeri*) i ich wypieranie przez gatunki stagnofilne m.in. karasia (*Carassius carassius*), piskorza (*Misgurnus fossilis*) i karpia (*Cyprinus carpio*) (Skóra i in., 2012; Wierzbicki, 2013)[1]. Zmianę składu gatunkowego ryb obserwowano w rejonie cofki na Wiśle w Krakowie. Miejsce reofilnych pstrągów, świnek i brzan zajęły w tym ekosystemie leszcze (Włodek i Skóra, 1993). Ekosystem poniżej tamy nie pozostaje obojętny na istnienie progów piętrzących. Wzrost intensywności akumulacji powyżej jazu zwiększa się i następuje zwiększenie erozji koryta rzecznego poniżej progów (Wierzbicki, 2013). Przykładowo przez pierwsze 10 lat działania elektrowni wodnej we Włocławku erozja poniżej zapory spowodowała obniżenie się dna o 2,5 m. Zwiększenie głębokości koryta rzecznego powoduje zmniejszenie prędkości przepływu wody poniżej tamy, co wywołuje zwiększoną intensywność akumulacji osadów oraz pogorszenie się warunków tlenowych (Wierzbicki, 2008).

Podsumowując budowa elektrowni wodnych w znacznym stopniu zahamowuje migracje organizmów wodnych, oraz powoduje niszczenie wodnych ekosystemów lotycznych w okolicach elektrowni. Obecnie stosowane rozwiązania w większości przypadków nie są wystarczające, żeby zniwelować negatywny efekt ekologiczny. Jednakże, jak dowodzą niektóre przykłady, istnieją sposoby, żeby temu zaradzić. Gdyby udało się wprowadzić skuteczne systemy ułatwiające organizmom wodnym migracje oraz chroniące obszary wodne wokół elektrowni, energetyka wodna mogłaby być uznana za ekologiczną. Jednak na obecną chwilę uważam, że energetyka wodna przynosi środowisku więcej szkód niż pożytku.

Literatura

- Bartnik, W., Mokwa, M., Książek, L., Strutyński, M., Wyrębek, M., Florek, J., Leja, M., Hawryło, A., Tarnawski, K., Popek, W., Szczerbik, P., Klaczak, A., Popek, J., Nowak, M., 2015. *Monitoring i ocena efektywności funkcjonowania przepławki dla ryb powstałej po przebudowie jazu piętrzącego na rzece San w km 168+850*. Gliwice, Pectore-Eco Sp. Z o.o.
- Dębowski, P., 2016. Migracja ryb przepławką na stopniu wodnym we Włocławku w 2015 roku. *Komunikaty rybne*, 4(153), 1-7.
- Harden Jones, F., R., 1968. *Fish Migration* Edward Arnold (Publishers) Ltd, London.
- Niechciał, J., 2014. Energetyka wodna - jak wpływa na środowisko? *Wszechświat*, 115 (7-9) 209-2011
- Pokropski, T., 2017. *Monitoring migracji ryb przez przepławkę na stopniu wodnym we Włocławku w 2016 roku*. Włocławek, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie - Zarząd Zlewni w Warszawie Inspektorat we Włocławku.

Skóra, M., Radtke, G., Bernaś, R., 2012. Małe elektrownie wodne – duże problemy ekologiczne: przykłady z rzek północnej Polski. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*, 68(6), 424–434.

Wierzbicki, M., 2013. Problematyka przywrócenia migracji ryb przez obiekty hydrotechniczne w korytach rzecznych. *Landform Analysis*, 24, 107–113.

Wierzbicki, M., Hammerling, M., Przedwojski, B., 2008. Przebieg procesu erozji poniżej zbiornika Jeziorsko na rzece Warcie. *Przegląd Naukowy. Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 17 (2/40), 136–145

Włodek, J., M., Skóra, S., 1993, Ichtiofauna Wisły na terenie Wielkiego Miasta Krakowa w ostatnim stuleciu. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*, 21, 245–263

Fundacja WWF Polska, 2016. *Przeplawki dla ryb - projektowanie, wymiary i monitoring*, Warszawa.

[1] www.fishbase.org [Dostęp 20.12.2017]

[2] <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=944465> [Dostęp 18.02.2018]

[3] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Elektrownia_wodna_we_W%C5%82oc%C5%82awku_-_fotopolska.eu_\(266640\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Elektrownia_wodna_we_W%C5%82oc%C5%82awku_-_fotopolska.eu_(266640).jpg) [Dostęp 18.02.2018]

Krótką notką o autorze: *Studentka II roku Oceanografii na Uniwersytecie Gdańskim. Interesuje się biologią organizmów morskich i lądowych. W wolnym czasie lubi czytać książki fantastyczne i rysować.*