

Katarzyna Czoch

Krzysztof Kulesza

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

Oddział w Krakowie

UWZGLĘDNIANIE ASPEKTÓW EKOLOGICZNYCH W INWESTYCJACH HYDROTECHNICZNYCH

Abstrakt

Wszystkie fazy planowania, projektowania, budowy i eksploatacji budowli hydrotechnicznych wymagają uwzględnienia wielu aspektów, w tym aspektów związanych z szeroko rozumianą ochroną środowiska naturalnego. W artykule skupiono się na zmianach hydromorfologicznych rzek i potoków pod wpływem regulacji oraz oddziaływań budowli piętrzących na środowisko wodne. Zaproponowano metodykę identyfikacji zmian hydromorfologicznych i określania potencjalnych działań kompensujących straty ekologiczne – obejmujących także zabiegi renaturyzacyjne. Działania takie muszą być podejmowane, aby doprowadzić do poprawy ekologicznego stanu cieków, co stanowi główny wymóg Ramowej Dyrektywy Wodnej.

Słowa kluczowe: regulacja rzek, zmiany hydromorfologiczne, zapory, obiekty hydrotechniczne, hydroinżynieria, środowisko

HYDRO INVESTMENTS WITH REGARD TO ECOLOGICAL ASPECTS

Abstract

Planning, design, construction and operation of hydrotechnical structures need to take into account many aspects connected with environmental protection. The authors focus on hydro morphological changes in streams and rivers caused by hydrotechnical measures like dams and river training. Methodologies of identification of hydro morphological changes and designing river – restoration measures are described. According to the authors such methodologies should be implemented to improve the ecological water status as required by the Water Framework Directive.

Keywords: river training, hydromorphological changes, barriers, hydrotechnical constructions, hydroengineering, environment

1. Wprowadzenie

Ograniczanie negatywnych skutków w rzekach wywołanych zmianami hydromorfologicznymi często jest naprawiane i rekompensowane poprzez kompleksowe działania obejmujące: roboty budowlane, roboty ziemne, rekultywacje gleby, zalesianie, zadrzewianie, tworzenie skupisk roślinności prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej w danym terenie, zachowania walorów krajobrazowych i wyrównania szkód dokonanych w środowisku wskutek realizacji przedsięwzięcia [1] (Ustawa *Prawo ochrony środowiska*).

Kompensacja przyrodnicza jest szczególnie wskazana jako działanie mające na celu naprawienie wyrządzonych szkód w przypadku, gdy wskutek realizacji konkretnej inwestycji ochrona elementów przyrodniczych nie jest możliwa. Wymagany zakres

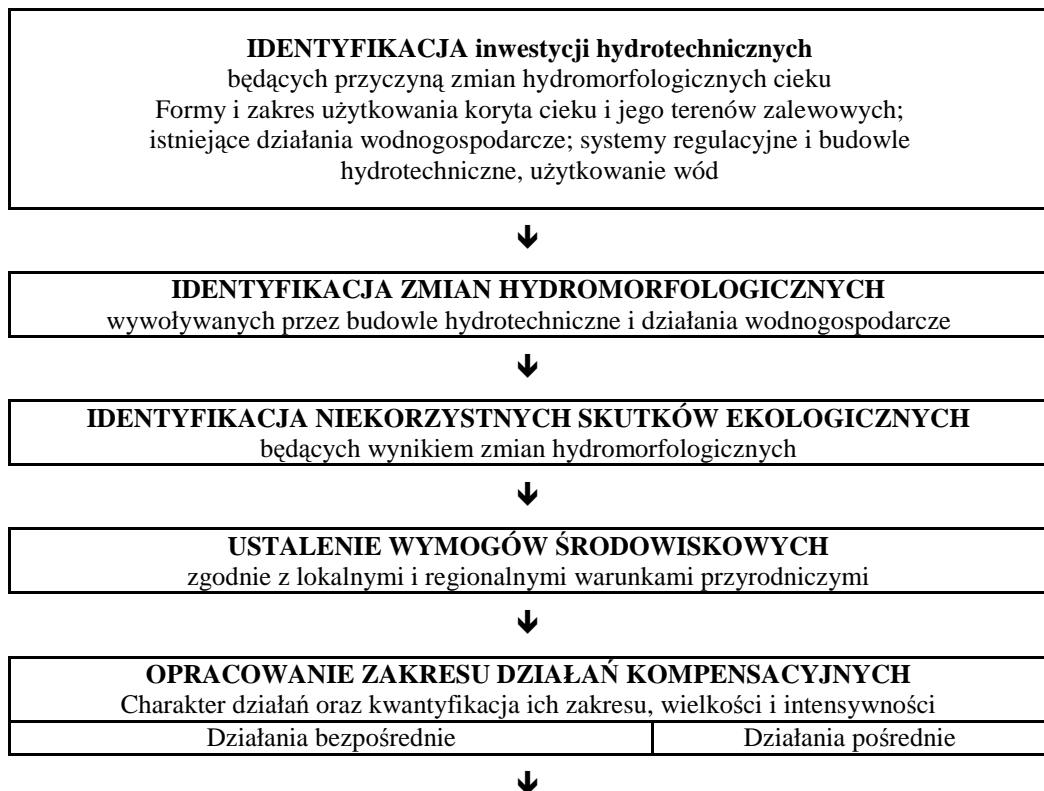
kompensacji przyrodniczej w przypadku przedsięwzięć, dla których przeprowadzone było postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko określa decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach [1] (*Ustawa Prawo ochrony środowiska*).

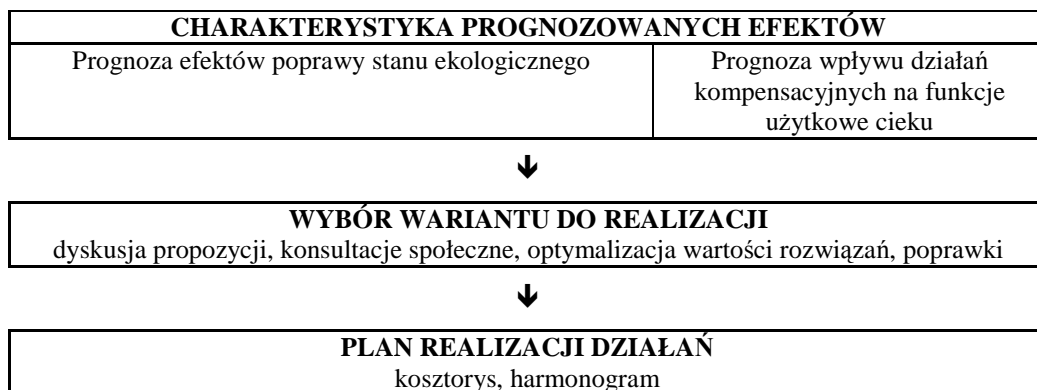
Problem zmian hydromorfologicznych i ich negatywny wpływ na środowisko już od dłuższego czasu podnosi Unia Europejska. Przykładem są publikacje dokumentów zajmujących się ekologicznymi skutkami przedsięwzięć hydrotechnicznych związanych z żegluga, hydroenergetyką czy z ochroną przed powodzią:

- “*WFD and Hydro-morphological pressures. First phase: resulting from hydropower, navigation and flood defence activities. Recommendations for better policy integration*”. 2006, Brussels;
- “*Good practice in managing the ecological impacts of hydropower schemes; flood protection works; and works designed to facilitate navigation under the Water Framework Directive*”, European Union, 2006, Brussels;
- “*Case Studies – demonstrating the improvement of ecological status/potential by restoration/mitigation measures. Annex of Good practice in managing the ecological impacts of hydropower schemes; flood protection works; and works designed to facilitate navigation under the Water Framework Directive*”.

2. Założenia metodyczne

Poniżej zamieszczono schemat przedstawiający metodykę oraz zakres podstawowych procedur służących działaniom naprawczym, łagodzącym ekologiczne straty wynikające z budowy i funkcjonowania obiektów hydrotechnicznych.





Schemat nr 1. Procedura opracowywania działań naprawczych
Źródło: Materiały własne

3. Inwestycje hydrotechniczne

Inwestycje hydrotechniczne mające znaczący wpływ na środowisko dolin rzecznych związane są z następującymi formami działań wodnogospodarczych:

- ochrona przeciwpowodziowa;
- retencjonowanie wody;
- stabilizacja koryta mająca na celu jego zabezpieczenie koryta przed erozją;
- energetyka wodna;
- żegluga;
- turystyka i rekreacja;
- melioracje;
- przerzuty i pobory wody.

4. Przykłady przekształceń hydromorfologicznych

Do najczęściej występujących i najbardziej typowych przekształceń hydromorfologicznych spowodowanych inwestycjami hydrotechnicznymi należą:

1. utrata ciągłości cieku i pełnienia przez niego funkcji korytarza ekologicznego;



Fot. 1. Zapora w Klimkówce na rz. Ropie
Źródło: K. Czołch

2. zmiany w układzie poziomym i przebiegu trasy ciek:
 - poprzez likwidację meandrów część koryt rzek została wyprostowana;
 - likwidacja wysp, odnóg i starorzeczy;
3. zmiany w różnorodności morfologicznej koryta ciek i jego strefy brzegowej:
 - ujednoczenie spadków, głębokości i warunków przepływu;
 - dno zostało zniwelowane i pozbawione form mikroreliefu;
4. zmiany w reżimie przepływu;
5. zmiany w krajobrazie naturalnym i kulturowym;
6. zmiany i szczególne obciążenia hydromorfologiczne w fazie budowlanej:



Fot. 2. Korekcja stopniowa na rz. Czarny Dunajec, woj. małopolskie
Źródło: K. Czoż

- szkodliwe formy wykonawstwa: używanie ciężkiego sprzętu niszczącego strukturę dna i brzegów koryta – siedlisko wielu organizmów wpływających m.in. na samooczyszczanie ciek;
- prowadzenie prac regulacyjnych jednorazowo na długich odcinkach zaburza możliwości migracyjne zwierząt, eliminując siedliska zastoiskowe; długotrwałość i zbyt szeroki zakres prac powoduje zmętnienie rzeki i zamulanie aparatów oddechowych wielu organizmów obszaru wodnego.

5. Przykłady skutków ekologicznych przekształceń hydromorfologicznych

Skutki ekologiczne przekształceń hydromorfologicznych generalnie obejmują następujące aspekty:

1. drastyczne zmniejszenie bioróżnorodności gatunkowej;
2. likwidacja licznych siedlisk nadrzecznych;
3. wskutek szybszego odpływu wód powodziowych obniżenie poziomu zw. wody powodujące zawężenie obszaru wodnego i wodno-łądowego – obszaru bytowania wielu gatunków flory i fauny;
4. występujące obwałowania, zmniejszając ryzyko powodzi, równocześnie ograniczają zasilanie wodą terenów zalewowych i dorzeczy. Ich produkcja biologiczna zależy głównie od okresowej wymiany między rzeką a łądem. Pozostawienie naturalnych obszarów zalewowych jest warunkiem podtrzymania bioróżnorodności;



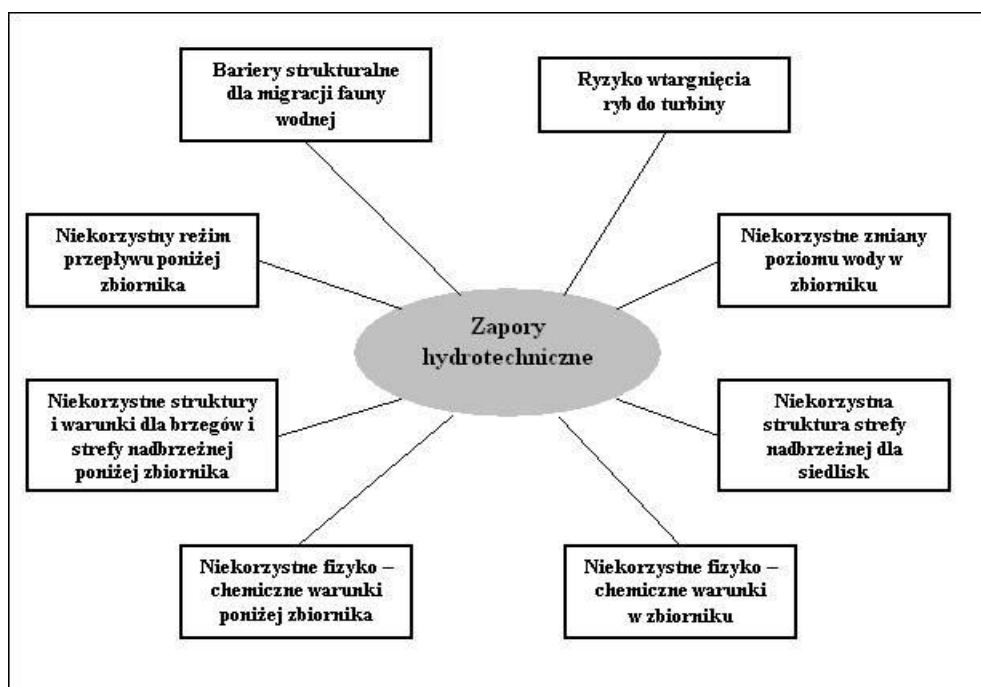
Fot. 3. Skutki erozji bocznej (abrazji) – jez. Jeziorsko
Źródło: A. Kosik

5. odcięte od koryta tereny zalewowe najczęściej stają się nieużytkami, natomiast zniszczenia siedlisk i towarzyszących im zbiorowisk roślinnych często są nieodwracalne;
6. częściowo związana z regulacją ekspansja obcych roślin – często stanowi plagę dla naturalnej, rodzimej roślinności;
7. zlikwidowanie roślinności brzegowej spowodowało mniejsze zacienienie koryta, a w konsekwencji pogorszenie warunków życia biologicznego w rzece. Nastąpił wzrost biomasy roślin wodnych;
8. spowodowane regulacją zmiany stosunków wodnych pociągnęły za sobą likwidację wielu siedlisk bezwzględnie potrzebnych dla życia bezkręgowców;
9. wskutek wyeliminowania organizmów biorących udział w procesie samooczyszczania następuje pogorszenie jakości wód;
10. stabilizacja stanów wód wpływa negatywnie na ekosystem gatunków przyzwyczajonych do dużych wahań wód;
11. ograniczenie drożności dolin rzek, jako korytarzy ekologicznych, zmniejsza migrację wielu gatunków zwierząt. Bez możliwości przemieszczeń i kontaktów międzypopulacyjnych wiele gatunków nie może egzystować;
12. zanik lokalnych powodzi to często eliminacja gatunków trących się na rozlewiskach.



Fot. 4. Zapora przeciwrumowiskowa na pot. Łopaczyńskim,
Wysowa Zdrój, woj. małopolskie
Źródło: K. Czołch

Przykładowe przekształcenia hydromorfologiczne i ich ekologiczne skutki dla jazów i zapór przedstawia poniższy schemat.



Rys. 1. Zakres możliwych zmian hydromorfologicznych typowo związanych z zaporami służącymi celom hydroenergetycznym z późniejszymi zmianami biologicznymi

Źródło: Na podstawie: *Good practice..., European Union, 2006, Brussels*¹

6. Zakres działań naprawczych

Szczegółowy przegląd działań naprawczych, kompensujących ekologiczne straty należy prowadzić trójkierunkowo:

♦ Przestrzennie:

- w korycie cieku;
- w strefie brzegowej;
- w strefie zalewowej wód wysokich;

♦ Czasowo:

- w fazie planowania;
- w fazie projektowania;
- w fazie wykonawstwa;
- w fazie eksploatacji;

♦ Funkcjonalnie (tematycznie):

- działania hydrologiczne;
- działania morfologiczne;
- działania przyrodnicze (biocenotyczne);
- działania jakościowe (fizykochemiczne);

¹ „Good practice in managing the ecological impacts of hydropower schemes; flood protection works; and works designed to facilitate navigation under the Water Framework Directive”, European Union, 2006, Brussels.

- działania krajobrazowe;
- działania społeczne (edukacyjne, informacyjne).

7. Przykłady działań naprawczych

I. Działania w korycie rzeki:

- przebudowa progów na bystrotoki lub kaskadę z luźno ułożonych głazów i kamieni;
- wyznaczenie elektrowniom z kanałami derywacyjnymi przepływów nienaruszalnych, odprowadzanych do koryta rzeki;
- bariery zabezpieczające/odstraszające ryby przed wpływaniem na turbiny elektrowni;
- budowa przepławek;
- budowa kanałów obiegowych;
- przelewy stokowe;
- dostosowanie harmonogramu piętrzenia do potrzeb ekologicznych;
- zróżnicowanie struktur rzecznych (zatoki i zwężenia koryta, miejsca zastoiskowe, wyspy, odsypiska, zmienne nachylenie skarp).



Fot. 5. Przepławka na rzece Isar w Bawarii/Niemcy
Źródło: K. Czołch

II. Działania dotyczące strefy brzegowej:

- wprowadzenie zmienności formy brzegów i skarp;
- budowlę habitatowe (kryjówki dla ryb);
- odbudowa pasów brzegowych wzdłuż koryta rzecznego w rejonie przeszkody.

III. Działania krajobrazowe:

- poprawa walorów krajobrazowych rzeki i doliny rzecznej poprzez zmianę umacnianych nawierzchni na trawiastą lub żwirową;
- zastępowanie przepustów i mostów brodami;
- przebudowa budowli tak, aby nie stanowiły dominującego i szczególnie rzucającego się w oczy elementu krajobrazu (np. zwiększenie światła przepustu, umocnienie koryta roślinnością);
- dostosowanie robót konserwacyjnych do wymogów ekologicznych ekosystemu rzecznego.

IV. Działania biocenotyczne:

- zwiększenie bioróżnorodności wszystkich gatunków;
- nasadzenia określonych roślin (trawy, rośliny wodne, krzewy, drzewa) w wyznaczonych miejscach, stosownie do ich oczekiwań i funkcji;
- zastąpienie budowli regulacyjnych budowlami wykonanymi ze świeżych materiałów roślinnych lub wprowadzenie roślin, jako uzupełnień konstrukcji technicznych (faszyna, darnina, kiszki i walce, płotki faszynowe, brzegosłony);
- w doborze roślin uwzględniać wymagania siedliskowe.

V. Działania społeczne uwzględniające oddziaływania rzeka – człowiek – osadnictwo:

- zachowanie stanu środowiska przyrodniczego zapewniającego dobry stan biologiczny i psychiczny człowieka;
- umożliwienie realizacji poprzez przyrodę dążeń do prawdy, dobra i piękna – prawo do kontemplacji przyrody;
- realizacja zasady zrównoważonego rozwoju.

8. Zakończenie

Po określeniu zagrożeń dla ekosystemów można do nich przypisać możliwe działania, rekompensujące ekologiczne straty, przy czym waga tych działań uzależniona jest od skali zagrożenia oraz wrażliwości ekosystemów wodnych na presje hydrotechniczne. Z uwagi na różnorodność ekosystemów wodnych i stopień ich wrażliwości na zmiany, wszelkie działania minimalizujące szkodliwy wpływ inwestycji hydrotechnicznych powinny być określone dla każdego ekosystemu indywidualnie, przy uwzględnieniu charakterystycznych wymogów środowiskowych danego regionu. Takie podejście pozwala na optymalne dopasowanie działań – zarówno w fazie budowlanej jak i eksploatacyjnej – oraz na osiągnięcie maksymalnych efektów ekologicznych.

Wyniki badań znajdują zastosowanie przy:

- opracowywaniu programu działań podstawowych i uzupełniających dla poprawy ekologicznego stanu rzek i potoków (zgodnie z wymogami RDW);
- bieżącej eksploatacji obiektów hydrotechnicznych z uwzględnieniem zasad zrównoważonej gospodarki wodnej;
- pracach nad renaturyzacją antropogenicznie zdegradowanych rzek i potoków;
- planistycznych i projektowych pracach nad regulacją rzek i potoków.

Bibliografia

1. Adynkiewicz-Piragas M., *Kompensacja negatywnego oddziaływania budowni hydrotechnicznych na ekosystem rzeczny*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, nr 2008/09.
2. Avakiam A. B., *Problematyka zaporowych zbiorników wodnych*, Przegląd Geograficzny 70, 1–2, 11–2, 1998.
3. Babiński Z., *Erozja wgłębna poniżej zbiorników wodnych na przykładzie wybranych zapór świata*, Nauka Przyroda Technologie, Wyd. AR w Poznaniu 2007, tom 1, zeszyt 2.
4. Bojarski A., Jeleński J., Jelonek M., Litewka T., Wyżga B., Zalewski J., *Zasady dobrej praktyki w utrzymaniu rzek i potoków górskich*, Ministerstwo Środowiska, Departament Zasobów Wodnych, Warszawa 2005.
5. Boenecke G., Gilly I., Rinderspacher H., *Empfehlungen für Gestaltungsmaßnahmen zur besseren Durchwanderbarkeit von Fliessgewässern*. Co. FVA (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt) Baden-Württemberg 2004.
6. Czoch K., Kulesza K., Walczykiewicz T., *Presje hydromorfologiczne w świetle polityki wodnej Unii Europejskiej*, Monografia Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, zeszyt 31, Warszawa 2009.
7. Lubieniecki B., *Przeławki i drożność rzek*, Wyd. IRS, wydanie II, 2003.

8. Rossoll A. i in., *Schutzwasserbau Gewässerbetreuung Ökologie. Grundlagen für wasserbauliche Massnahmen an Fliessgewässern*. Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Wien 1993.
9. Żelazo J., Popek Z., *Podstawy renaturyzacji rzek*, Wyd. SGGW, Warszawa 2002.

Akty prawne

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
2. Dyrektywa 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikich ptaków (*Dyrektywa Ptasia*).
3. Dyrektywa 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (*Dyrektywa Siedliskowa*).
4. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r., ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (*Ramowa Dyrektywa Wodna*).