

Likwidacja zapór na rzekach Europy wyhamowała

<https://inzynieria.com/geoinzynieria/artykuly/59946,likwidacja-zapor-na-rzekach-europy-wyhamowala> © inzynieria.com

4 grudzień 2020

dr Michał Habel

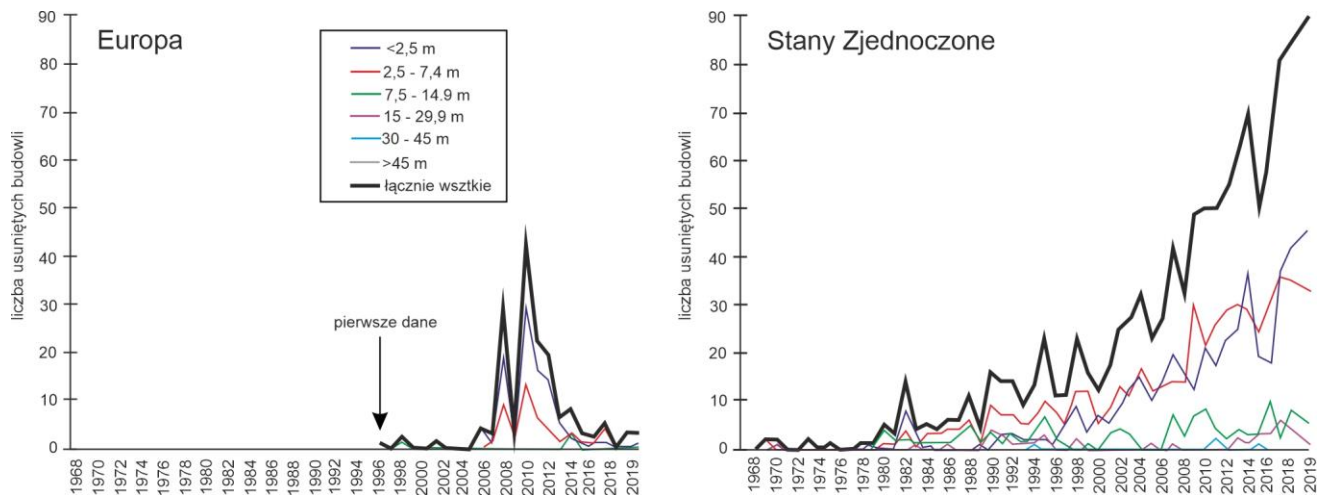
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy



Fot. hugy/Adobe Stock

Rozwój demograficzny i zwiększająca się urbanizacja przestrzeni prowadzi od wieków do wzrostu zapotrzebowania na żywność, transport i energię. Ludzkość dążąc do stałego rozwoju zmuszona była, i jest nadal, do zwiększania zasobów wodnych i korzystania z innych usług świadczonych przez rzeki. Współczesny rozwój cywilizacyjny, wyznawanie zasad humanitaryzmu i wzrost świadomości ekologicznej społeczeństw skłania do dbałości o dobry status ekologiczny rzek poprzez różne projekty rewitalizacyjne. m.in. te poprawiające tzw. ciągłość rzeki (*river continuum*). Jak uważają eksperci z organizacji *American Rivers* „*Usuwanie zapór to był kiedyś szalony pomysł. Dziś jest coraz bardziej akceptowane*”. Historia rozbierania budowli piętrzących wodę na rzekach miała swój początek w Stanach Zjednoczonych Ameryki w latach 70-tych i trwa z powodzeniem do dziś (Rysunek 1). W Europie Zachodniej era likwidacji zapór wodnych rozpoczęła się w 1996 roku (usunięcie dwóch 70-cio i jednej 102-letniej zapory w dopływach rzeki Loary) i trwała krótko, bo tylko do 2014. Obecnie „mini boom” na usuwanie budowli piętrzących na rzekach wydają się wygasać. Europa, w odróżnieniu od USA tkwi nadal w bardziej konserwatywnych postawach i argumentach formułowanych wobec projektów usuwania zapór i zbiorników. Nawet bardzo stare budowle piętrzące są tu utrzymywane. Te różnice regionalne w podejściu do projektów usuwania zapór i zbiorników wynikają wprost z prawa własności - w USA 58% zarejestrowanych zapór przez Krajowy Rejestr Zapór (National Inventory of Dams) pozostaje całkowicie w rękach prywatnych, w Europie przeważnie kontrolowane są one przez instytucje rządowe lub instytucje rządowe sprawują nadzór i współtworzą prawo wodne i budowlane. W Europie, w przypadku państw członkowskich UE, utrzymanie elektrowni wodnych jest priorytetowe, stąd remontuje się i odbudowuje zapory w kluczowych lokalizacjach. Inwestycje w sektorze wodnym

są również dotowane tanimi pożyczkami Komisji Europejskiej i Europejskiego Banku Inwestycyjnego jako wsparcie Strategii Bezpieczeństwa Wodnego.



Rysunek 1. Przebieg trendu likwidacji budowli piętrzących na rzekach w Europie i w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Dane bez Rosji, Szwecji, Walii i Szkocji. Rysunek stanowi część publikacji autorstwa Habel i in. 2020 - www.nature.com/articles/s41598-020-76158-3.

Liczba wszystkich barier na rzekach w Europie szacuje się na 1,8 mln. Jednak budowli tych nazywanych zaporami wodnymi, czyli wyższych od 7,5 metra w Europie około 230 000. Dla porównania w USA w 2018 zarejestrowanych w bazie *National Inventory of Dams* było ich 91 468. W Polsce oficjalnie zarejestrowane i kontrolowane są 32 972 budowle piętrzące jednak ich struktura wysokościowa nie jest podawana. Według danych zgromadzonych na portalu Dam Removal Europe (DRE) około 5000 budowli różnego typu (w tym niskich piętrzeń: przepustów, jazów, progów) zostało usuniętych we Francji, Szwecji, Finlandii, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii w okresie ostatnich 20-25 lat. Portal DRE nie podaje jednak ile usunięto konkretnie zapór wodnych (czyli tych >7,5 metra) oraz czy usunięte piętrzenia zlokalizowane były w ogóle na rzekach. Dopiero przeprowadzone obecnie badania pozwoliły ustalić, że w Europie w latach 1996 - 2019 usunięto 342 piętrzenia ze zbiornikami zbudowanymi na rzekach, w tym tylko 15 zapór wodnych o wysokości od 7,5 – 36 metra. Aż 95% z wszystkich usuniętych 342 budowli miało wysokość od 0,5 do 7,5 m (54,7% z nich były niższe od 2,5 metra, 40,6% to zapory o wysokości od 2,5 do 7,5 metra), 2,3% to obiekty o wysokości od 7,5 do 15 metrów, a 2,0% to zapory wyższe niż 15 metrów (Tabela 1). Polski akcent w tym zestawieniu, jako szesnasta na liście usuniętych zapór wodnych w Europie będzie najprawdopodobniej 10-cio metrowej wysokości Zapora Wilkówka zlokalizowana na dopływie rzeki Białej (Rysunek 2). Będzie to jednocześnie najmłodsza z usuniętych w Europie, bo zaledwie po 8-9 latach od jej powstania. Jej likwidacja wynika z decyzji Śląskiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego z 2019 podyktowanej ujawnionymi wadami konstrukcyjnymi i groźbą katastrofy budowlanej. Zarówno w Stanach Zjednoczonych jak i w Europie, najczęstszą przyczyną usuwania zapór wodnych była eliminacja obiektów posiadających przede wszystkim zaawansowany wiek konstrukcji, zły stan techniczny oraz pozytywne rokowania w zakresie poprawy stanu ekologicznego. Często koszty ich remontu były znacznie wyższe niż koszty rozbiórki. Jak ustalono koszt rozbiórki zapory i zbiornika stanowi od 5,0 do 30% kosztów ich remontu. Pozyskane najnowsze dane wskazują, że 28% w USA i 22% w Europie zdemontowanych budowli

piętrzących powstało przed 1900 rokiem, odpowiednio 50% i 49% z nich zbudowano w latach 1900 - 1940, a 22% i 29% po 1940, na obu kontynentach średni wiek likwidowanych budowli wynosił podobnie, bo 86 lat.



Rysunek 2. Zapora i Zbiornik Wilkówka w Wilkowicach – najmłodsza zapora w Europie, która zostanie rozebrana.

Według danych gromadzonych przez organizację *American Rivers* w USA do lutego 2020 rozebranych zostało 1250 budowli piętrzących, jednak zapór wodnych tych zarejestrowanych przez NID (czyli posiadających wysokość większą od 7,5 m), było 178 (dla porównania w Europie rozebrano ich 15 sztuk). W odróżnieniu od Europy, w Stanach Zjednoczonych z roku na rok wzrasta ogólna liczba likwidowanych piętrzeń – obserwuje się stały trend wzrostowy (Rysunek 1). Jak podają eksperci tendencja ta się utrzyma i do 2050 roku w można się spodziewać od 4 000 do 36 000 rozebranych budowli, a według szacunków ekonomistów całkowity koszt ich usunięcia wynieść może nawet 25,1 mld dolarów. Jak podkreślają eksperci usunięcie dużych zapór jest jednak tańsze niż ich naprawy i konserwacja. W Europie wzmożona likwidacja trwała zaledwie przez 8 lat, gdy w latach 2009 - 2015 usunięto około 320 budowli piętrzących na rzekach o różnej wysokości. Ten mały „boom” wiąże się z uruchomieniem funduszy przez Komisję Europejską (horyzont finansowy 2007 – 2013) oraz implementację w krajach członkowskich zapisów Ramowej Dyrektywy Wodnej (m.in. konieczność przywrócenia dobrego stanu wód do 2015). W celu spełnienia wymogów unijnych w zakresie polityki wodnej Ministerstwo Środowiska Hiszpanii opracowało w 2006 Krajową Strategię Renaturalizacji Rzek, a Ministerstwo Środowiska we Francji i rząd Szwecji wsparły finansowo liczne projekty rewitalizacji rzek (lata 2006 – 2012). Według danych uzyskanych od poszczególnych instytucji rządowych krajów Europy (m.in. Francja, Wielka Brytania, Norwegia, Szwecja, Hiszpania, Rosja, Polska) wynika, że najwięcej barier na rzekach usunięto w Szwecji i Wielkiej Brytanii. Z otrzymanych zestawień ze Szwedzkiego Instytutu Meteorologicznego i Hydrologicznego wynika, że do roku 2013 roku 190 budowli zostało zdemontowanych, tylko dwie przekroczyły wartość 7,5 metra, trzynaście budowli mieściło się w przedziale od 5 do 7,5 metra, połowa zdemontowanych piętrzeń miała wysokość od 2,5 do 4,9 metra.

Tabela 1. Lista usuniętych i planowanych do usunięcia zapór wodnych (> 7,5 m) na rzekach Europy.

Nazwa	Rzeka	Kraj	Wysokość (m)	Rok budowy	Rok usunięcia
Kernansquillec	Léguer	Francja	15	1922	1996
St-Etienne du Vigan	Allier	Francja	12	1895	1998
Herbringhauser	Wupper	Niemcy	20	1926	2005
Krebsbach	Weißer Elster	Niemcy	19	1962	2007
Poutes	Allier	Francja	17	1970	2011
Retuerta	Aravalle	Hiszpania	14	1970	2013
Robledo de Chavela	Cofio	Hiszpania	23	1968	2014
Pierre Glissotte	Yonne	Francja	8	1933	2015
Inturia	Leitzarar	Hiszpania	13	1913	2016
Yecla de Yeltes	Huebra	Hiszpania	22	1958	2018
Nåvatn III	Skjerka	Norwegia	19	1941	2018
Vezins	Sélune	Francja	36	1920	2019
La Roche qui boit	Sélune	Francja	16	1930	2019
Wilkówka	Wilkówka	Polska	10	2013	Planowana w 2020
Enobieta	Artikutza	Hiszpania	43	1950	Planowana w 2021

Tabela stanowi część publikacji autorstwa Habel i in. 2020 - www.nature.com/articles/s41598-020-76158-3

Dane z krajów Europy wskazują na różne praktyki postępowania z wycofanymi z użytku budowlami na rzekach. Jedną z nich jest opróżnianie zbiornika i pozostawianie budowli piętrzącej w nienaruszonym stanie. Takie praktyki stosowane są szeroko na Wyspach Brytyjskich. Przykładowo zapora Llaeron o wysokości 20 metrów, zbudowana w połowie lat 60-tych XIX wieku, została wycofana z eksploatacji w 2019 roku ze względów bezpieczeństwa po zamknięciu pobliskiej kopalni łupka dachowego. Zbiornik wodny opróżniono, a korpus zapory pozostawiono w nienaruszonym stanie, jako dowód dbałości o dziedzictwo kulturowe. Ze względów ekonomicznych pozostawiono również w Hiszpanii 43 metrowej wysokości zaporę Enobieta na rzece Artikutza, a zbiornik opróżniono z wód. Z kolei w Norwegii likwidacja większych budowli polega na ich przebudowywaniu – utrzymywanie piętrzeń „za wszelką cenę”. Ciekawym projektem w tym zakresie okazuje się być zapora Stolsvatn na rzece Drammen położona w południowo-wschodniej części kraju. Wielopłaszczyznowa budowla została ukończona w 1948 roku i składa się z 13 łuków wykonanych ze zbrojonego betonu, ma 18 m i całkowitą długość korony 520 m. Zapora została wycofana z użytku w 2009 roku i zatopiona przez nową nieco wyższą budowlę wybudowaną poniżej (Rysunek 3). Na dzień dzisiejszy nie wyjaśniono, co stanie się z korpusem starej zapory. Projekt ten o nazwie „Damkrona” otrzymał w 2010 roku od Norweskiego Narodowego Komitetu Dużych Zapór (Den Norske Damkomiteen) honorową nagrodę w kategorii rozwiązanie techniczne, które spełnia aktualne, surowe wymagania bezpieczeństwa, walory krajobrazowe i estetyczne.



Rysunek 3. Zapora Stolsvatn na rzece Drammen w południowo-wschodniej Norwegii. Stara wielopłaszczyznowa konstrukcja betonowa budowla została zatopiona przez wody spiętrzone nową betonową zapora.

Dotychczas zrealizowane projekty usuwania barier na rzekach miały zarówno zwolenników jak i oponentów. Zwolennicy usuwania zapór formułowali najczęściej następujące argumenty w debacie publicznej: odzyskiwanie gruntów i łowisk przez ludność rdzenną, zły stan techniczny i ryzyko katastrofy, utrata pierwotnej funkcji, spadek zysków i wysokie koszty utrzymania i modernizacji, odtworzenie szlaków wędrkowych gatunków ryb. Oponenti usuwania zapór formułowali bardzo liczną grupę argumentów, np.: utrata i zniszczenie dziedzictwa kulturowego i środowiskowego, utrata funkcjonalności dla społeczności lokalnej oraz ograniczenie dochodów podatkowych, wyłączenie i utrata wartości nieruchomości położonych nad zbiornikami, zanieczyszczenie środowiska toksycznymi osadami i degradacja krajobrazu, wzrost zagrożenia powodziowego, umożliwienie swobodnej migracji gatunków inwazyjnych fauny wodnej, monopolizacja rzeki dla wybranych gatunków ryb, przywiązanie do zbiorników wodnych jako elementu krajobrazu. Tylko tam, gdzie projekty zostały poddane dokładnym badaniom naukowym, argumenty oponentów „topniały”, np. projekt na rzece Elwha (USA), czy 4 metrowa zapora Tikkurila w Finlandii. W przypadku rzeki Elwha jednym podejściem było zebranie jak największej liczby badań podstawowych przed usunięciem.

Głównymi interesariuszami uczestniczącymi w procesie decyzyjnym byli: i) administracja państwowa, politycy, eksperci naukowcy i przedsiębiorcy, którzy reprezentowali zazwyczaj postawy neutralne i mieszane, zwłaszcza biznesmeni i politycy; ii) organizacje ekologiczne i ludność rdzenna, którzy zawsze byli zwolennikami usuwania barier na rzekach oraz iii) społeczność lokalna, która z racji zamieszkiwania otoczenia zapór i zbiorników sprzeciwiała się ich usuwaniu. Szczególnie przykłady

projektów demontażu zapór na rzekach w USA, Szwecji, Finlandii, Niderlandach i Francji pokazują znaczenie udziału społeczeństwa w procesie decyzyjnym. Okazuje się, że zarysowuje się wyraźny podział na grupy krajów reprezentujące postawy ich interesariuszy. Stany Zjednoczone są jedynym regionem, w którym wszyscy wyżej wymienieni interesariusze uczestniczą w procesie podejmowania decyzji. Nie można jednak powiedzieć, że jest to optymalna opcja dla usuwania zapór, ponieważ jak się okazuje zaangażowanie zbyt wielu interesariuszy wydłuża proces decyzyjny, a narastające z czasem konflikty często przenoszą proces decyzyjny w stronę administracji publicznej i w polityków.

Największe kontrowersje związane z likwidowaniem piętrzeń na rzekach stanowią potencjalne zagrożenia dla środowiska przyrodniczego. Decydenci biorą pod uwagę szereg problemów technicznych i środowiskowych, takich jak wielkość i tempo erozji materiału zgromadzonego w zbiornikach, transport zawiesiny i gromadzenie się osadu poniżej likwidowanych budowli, wpływ spadku lustra wody na poziom wód podziemnych i wpływ na infrastrukturę oraz możliwej ekspansji gatunków inwazyjnych i obcych. Szczególnie ze strony osadów zgromadzonych latami w usuwanych zbiornikach wywodzą się największe zagrożenia. Obawy te wynikają ze zdarzeń jakie rejestrowano w USA. Jedną z największych porażek projektów likwidacji zapór poniesiono w latach 70-tych XX wieku, kiedy to usunięcie zapory na rzece Hudson spowodowało wydostanie się ze zbiornika osadów zawierających duże ilości toksycznych chemikaliów, głównie polichlorowanych bifenyli (PCB). Jak podkreślają badacze z USA, w przypadku około 1100 barier na rzekach usuniętych przed 2016 tylko w przypadku 130 z nich poddano ocenie stan ekologiczny, chemiczny i geomorfologiczny, a mniej niż połowa z nich obejmowała badania przed i po realizacji projektu. W przypadku każdego projektu usuwania zapory, w związku z aktywizacją osadów nagromadzonych w zbiorniku, należy mieć na uwadze przejściowe pogorszenie warunków bytowania gatunków zamieszkujących odcinki rzeki poniżej rozebranej budowli piętrzącej. Studia przypadków dla dwóch dużych zapór na rzece Elwha w USA, gdzie osady zgromadzone w zbiornikach nie były toksyczne, środowisko przyrodnicze w rzece poniżej odrodziło się całkowicie już po roku od usunięcia zapór. W przypadku wszystkich współcześnie likwidowanych zapór ze zbiornikami stosowane są zabiegi mające na celu zatrzymać zanieczyszczony osad w zbiorniku. Jednym z przykładowych podejść jest pozostawienie w stanie nienaruszonym większej części zapory czołowej, np. jak to uczyniono w przypadku dużej zapory Enobieta w Hiszpania. Oficjalnie zapora nie została jeszcze zlikwidowana, a tylko w kontrolowany sposób odprowadzono wody ze zbiornika. Dopiero po przeprowadzeniu szerszych badań zachowania osadów i jakości wód przepływających po czaszy dawnego zbiornika podejmowana będzie decyzja o sposobie usunięcia zapory czołowej. Z kolei w odniesieniu do tempa usuwania osadów z likwidowanych zbiorników opisane zostały różne zachowania. W niektórych przypadkach zaobserwowano szybkie ich usuwanie, na przykład w zaporach Grangeville i Lewiston na rzece Idaho Clearwater (USA), gdzie materiał denny został samoczynnie usunięty ze zbiorników w ciągu tygodnia. Można również wymienić przykłady bardzo powolnego opróżnianie osadu, np. po rozebraniu w 1969 roku zapory Newaygo na rzece Muskegon (USA) opróżnianie rumowiska szacuje się, że będzie trwać nawet 80 lat. Z kolei w efekcie usunięcia zapór Great Works i Veazie o wysokości 6 i 10 metrów rzece Penobscot (USA) osady praktycznie nie zostały przemieszczone ze względu na gruboziarnisty ich charakter uziarnienie. Usunięcie zaawansowanych wiekiem piętrzeń to również otwarcie drogi dla swobodnego przemieszczania się ryb, lecz także zagrożenie dla rodzimych gatunków. Na przykład w regionie Wielkich Jezior w USA, sztuczne bariery mogą pomagać w ograniczaniu rozprzestrzeniania się gatunków egzotycznych, a usuwanie zapór może zaszkodzić rodzimym rybam. W tym kontekście proponuje się często podejście polegające nie tylko na likwidacji bariery a również aktywną eliminacją egzotycznych ryb.

W krajach Europy przechodzących ciągłą transformację gospodarczą pojawiają się problemy z opuszczonymi przemysłowymi obiektami wodnymi. Problem ten w dużej mierze dotyczy przykładowo Federacji Rosyjskiej i Ukrainy, gdzie usuwanie porzuconych „wraków” komunizmu rozpoczęło się po 2006 roku. W przypadku krajów europejskich widoczne jest silne uzależnienie gospodarcze od istniejących dużych tam. Często rozbiórka jest uważana za niepotrzebny koszt i odsuwa się decyzję na późniejsze lata. W Stanach Zjednoczonych istnieją przykłady usunięcia ponad stu zapór na rzekach w Nowej Anglii, osiemdziesięciu w stanie Wisconsin oraz planowane usunięcie czterech dużych tam na rzece Klamath, na granicy Oregonu i Kalifornii, a jednym z decydujących kryteriów podjęcia decyzji o likwidacji piętrzeń był wysoki koszt modernizacji. Coraz częściej argumenty ekologiczne są główną determinantą w projekcie usuwania zapór, tak jak to miało miejsce w stanie Main na rzece Penobscot (USA), gdzie w wyniku sponsorowania projektu przez prywatne przedsiębiorstwa za kwotę 62 mln dolarów wykupione zostały dwie zapory (6 i 10 metrowa), aby je usunąć i zapewnić rybom wędrownym lepszy dostęp do ponad 1600 kilometrów tej rzeki i jej dopływów.

PODSUMOWANIE

Niskie bariery na rzekach zostały usunięte zarówno w USA, jak i w Europie ze względu na brak zadowalających korzyści ekonomicznych z ich funkcjonowania. Poza tym ich usunięcie można osiągnąć niewielkim kosztem, a jako wartość dodaną można zapewnić znaczne korzyści dla środowiska małych rzek. Tendencja do usuwania barier w USA z czasem systematycznie rosła, podczas gdy w Europie wzrost z 2 do maksymalnie 45 usuwanych barier rocznie miał miejsce w okresie 2004 – 2014. Ten „boom” trwający krótko wiązała się ekonomicznie i politycznie z wymaganiami Komisji Europejskiej oraz perspektywa finansową UE 2007-2013. Żadna z dotychczas zlikwidowanych zapór wodnych nie była zlokalizowana na żeglownej drodze wodnej Europy czy USA. W Stanach Zjednoczonych większość dużych zapór wodnych stanowi własność prywatną, jednocześnie starzeje się on, a trend w liczbie zdemontowanych konstrukcji stale rośnie. W Europie to głównie instytucje rządowe kontrolują zapory i zbiorniki wodne oraz funkcjonują one w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego. Zarówno w USA, jak i w krajach europejskich najczęstszymi kryteriami likwidacji piętrzeń, zarówno w przypadku małych barier i zapór wodnych są utrata ich pierwotnej funkcji oraz utrata użyteczności (celu funkcjonalnego). W przypadku niektórych projektów likwidacji piętrzeń przedłużająca się debata publiczna wymusza podejmowanie alternatywnych rozwiązań. Chcąc utrzymać zbiornik, zapewnić bezpieczeństwo powodziowe i jednocześnie poprawiając warunki migracji ryb osiągnięto kompromis z zaporą Poutes na rzece Allier we Francji, gdzie zamiast jej usunięcia, zaporę zmodernizowano (obniżono i wyposażono w nowe funkcjonalności).

Przebieg procesu podejmowania decyzji o likwidacji budowli piętrzących uzależniony jest każdorazowo interesariuszy biorących udział w dyskusji. Przede wszystkim administracja publiczna ma znaczną władzę decyzyjną we wszystkich krajach i regionach, głównie ze względu na kontrolę instrumentów prawnych i finansowych niezbędnych do realizacji odpowiednich projektów. Analiza postaw interesariuszy w poszczególnych krajach Europy wskazuje również, że brak jest jednolitego wdrażania wypracowanych polityk Unii Europejskiej w zakresie gospodarki wodnej i ochrony środowiska wodnego oraz schematu podejmowania decyzji o usuwaniu zapór, szerszy udział interesariuszy, taki jak to ma miejsce w USA, nie został jeszcze osiągnięty.

W na początku listopada 2020 ukazał się nakładem najstarszego i najbardziej renomowanego londyńskiego wydawnictwa naukowego *Nature* publikacja po raz pierwszy omawiająca w sposób ilościowy i jakościowy projekty usuwania zapór i zbiorników wodnych w Europie. Praca pod tytułem *“Dam and reservoir removal projects – a mix of social-ecological trends and cost-cutting attitudes”* przygotowana została przez polskiego hydrologa rzek doktora Michał Habla, przy współpracy z naukowcami z kraju i zagranicy (Wielkiej Brytanii, Norwegii i Rosji). Publikacja dostępna jest do przeglądania na portalu wydawcy **Nature.com** lub bezpośrednio pod adresem: www.nature.com/articles/s41598-020-76158-3 . W trakcie prowadzonych prac nad tą publikacją, ujawniono zauważalne różnice w trendach społeczno-gospodarczych w USA i Europie w usuwaniu barier na rzekach. Autorzy publikacji jako pierwsi zastosowali w analizie podział budowli na dwie kategorie implikujące przebieg procesu podejmowania decyzji o ich likwidacji: niskie przeszkody i bariery (wysokości od 0,5 do 7,5 metra) oraz średnie i duże zapory wodne (powyżej 7,5 metra). Te pierwsze najczęściej posiadają jedną funkcję, a te drugie o najczęściej spełniają kilka funkcji. Poniżej zapoznać się można z najważniejszymi zagadnieniami poruszonymi w powyższej publikacji.

dr Michał Habel

- Pracownik badawczo-dydaktyczny w Instytucie Geografii na Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszcy.
- Ekspert Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.
- Doradca w Europejskim Banku Inwestycyjnym.
- Zastępca Przewodniczącego Państwowej Rady Gospodarki Wodnej w Ministerstwie Klimatu i Środowiska

Czytaj więcej na: <https://inzynieria.com/geoinzynieria/artykuly/59946,likwidacja-zapor-na-rzekach-europy-wyhamowala,dr-michal-habel> © inzynieria.com