

Wpływ zbiorników na przyrodę nieożywioną Pienin

The effect of the reservoirs on abiotic nature of the Pieniny Mts.

ROMAN SOJA

Institut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, ul. św. Jana 22, 31-018 Kraków

Abstract. The paper focuses on changes of natural abiotic environment that were registered in the Pieniny Mountains area after the construction of water reservoirs on the Dunajec river. The changes in geomorphology, hydrology, climatology, landscape ecology and spatial organization were analyzed. Nowadays, the changes caused by human activity i.e. construction of road and touristic facilities as well as the direct influence of reservoirs themselves are the most noticeable. However, it is still little known about the influence of the reservoirs on climate change.

Key words: Pieniny Mts., hydrological changes, water reservoirs

WSTĘP

Wpływ zbiorników retencyjnych na środowisko jest przedmiotem wielu opracowań, to temat ciągle aktualny. Powstające i zbudowane w przeszłości gigantyczne obiekty hydrotechniczne (np. zapora i hydroelektrownia na Jang-tse w Chinach) są przedmiotem międzynarodowych akcji protestacyjnych, wywołują spory i konflikty o globalnym zasięgu, relacjonowane są w mediach. To samo dotyczy zbiorników transgranicznych, gdzie przedmiotami sporu jest zwykle podział wód i sposób ich wykorzystania. Bibliografia konfliktów związanych z budową zbiorników retencyjnych jest zdecydowanie większa niż bibliografia udokumentowanych skutków budowy zbiorników (m.in. Graf 1980; Szczerkowska-Majchrzak, Grzybkowska 2008). Taka też jest sytuacja pienińskich obiektów hydrotechnicznych.

Dyskusja nad skutkami budowy zbiorników wodnych w obszarze Pienin towarzyszy tej inwestycji od lat 70. ubiegłego wieku, kiedy

zagadnienia ochrony środowiska stały się przedmiotem komentarzy w literaturze naukowej i w mediach. Budowa obiektu hydrotechnicznego wkraczającego na teren objęty najwyższą formą ochrony, jaką jest park narodowy, wywołała reakcje ze strony naukowców, krytycznie odnoszących się do projektu, wskazujących na możliwe negatywne skutki dla środowiska przyrodniczego. Głównym obiektem zastrzeżeń ze strony nauki był prognozowany, negatywny wpływ na biotyczne składowe środowiska. Zagadnienia dotyczące abiotycznych składowych były traktowane marginalnie, ograniczały się do bezpieczeństwa zapory budowanej w strefie o podwyższonej aktywności tektonicznej i zmian klimatycznych, warunkujących funkcjonowanie zespołów roślinnych i zwierzęcych.

Swego rodzaju „białą księgą” była publikacja pod redakcją K. Zarzyckiego (1982) zatytułowana „Przyroda Pienin w obliczu zmian”, w której zebrano dane dokumentujące stanu środowiska Pienin w latach 70. XX w., a autorzy

poszczególnych, specjalistycznych rozdziałów odnosili się do ewentualnych zmian. To były najczęściej prognozy wyprowadzane na zasadzie analogii lub prognozy oparte na znajomości mechanizmów rządzących procesami współcześnie kształtującymi środowisko. Kolejne raporty i ekspertyzy (Malisz 1984, Zagadnienia...1983, Kleczkowski 1992) były zbiorami opinii wykorzystujących wcześniej publikowane materiały, nie zawierały nowych danych.

Zbiorniki zostały oficjalnie oddane do eksploatacji w 1997 roku, po osiągnięciu poziomu wody normalnej, czyli poziomu napełnienia 529 m n.p.m. Od tego roku rozpoczął się okres rejestracji zmian i sprawdzania prognoz. Do 2010 roku upłynęło już 12 lat, co z całą pewnością nie jest okresem wystarczającym dla wiarygodnej oceny nowego stanu lub weryfikacji prognozy. Przygotowane do niniejszego tomu prace, dotyczące zmian abiotycznych elementów środowiska, zostały uwzględnione w spisie literatury. Mają charakter przyczynków, koncentrują się na wybranym zagadnieniu, opisując skutki, jakie zarejestrowano w ostatnich latach, wiążąc je z faktem powstania zespołu zbiorników.

ZMIANY W KRAJOBRAZIE

Nie budzą wątpliwości rozważania nad zagęszczeniem sieci dróg i zmianami w krajobrazie (Forczek-Brataniec 2010), które zmieniły dostępność i atrakcyjność wielu obszarów w otoczeniu zbiorników. Nowe drogi to czynnik najsilniej zmieniający dotychczasowy sposób zagospodarowania przestrzeni i wpływający na krajobraz. Szczególnie ważne są przejścia przez Dunajec na zaporze Czorsztyn-Niedzica i mały most łączący Sromowce Niżne ze Słowacją tuż przy granicy Pienińskiego Parku Narodowego (PPN).

Zmiany krajobrazu, jakie miały miejsce, nie można traktować statycznie. Gdyby nie było zbiorników i tak bez wątpienia zaistniałyby zmiany w lokalnym budownictwie i wyglądzie wsi. Zmiany gospodarcze w otulinie PPN powodowane są procesami, które zachodzą w całych Karpatach. Przejawia się to odłogowaniem pól, zaprzestaniem gospodarki pasterskiej na rzecz innych, głównie turystycznych funkcji. Zmiany struktury użytkowania ziemi zagrażają tradycyjnym formom,

znany jako ciągi wąskich pól uprawnych znakomicie widocznych z Trzech Koron. Ta struktura sama w sobie godna jest zachowania, ale nie ma dzisiaj narzędzi prawnych pozwalających na jej zachowanie. Ochrona krajobrazu to element, który praktycznie nie jest poważnie rozpatrywany przez lokalną administrację, bowiem ważniejsze są korzyści z nowych inwestycji.

ZMIANY W ŚRODOWISKU ABIOTYCZNYM

Budowa zbiorników spowodowała nieodwracalne straty w abiotycznym środowisku. Pisze o tym Birkenmajer (2010) dokumentując bezpowrotnie lub częściowo utracone ważne stanowiska geologiczne. Zapewne powstały nowe odsłonięcia w strefie linii brzegowej zbiorników, ale wymaga to prac rozpoznawczych.

Powstanie linii brzegowej zbiorników to zupełnie nowy element w krajobrazie. Linia brzegowa to strefa o największej dynamice przemian, miejsce dostawy rumowiska do zbiornika. Zespół badawczy z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie prowadzi kilkuletnie obserwacje nad formowaniem się nowych, stabilnych warunków w strefie brzegowej (Kozielska-Sroka i in. 2010). Abrazja obejmuje w największym stopniu strome, północne stoki w granicach parku narodowego i jest impulsem do ożywienia ruchów masowych. Powstają nowe osuwiska, najczęściej w miejscach wskazanych w planach, wykonanych w trakcie prac projektowych (Macek in. 2003). Służby Parku rejestrują przypadki wystąpienia zsuwów na obszarze należącym do PPN, materiał ten nie jest jednak opracowany. W zachodniej części Zbiornika Czorsztyńskiego formuje się wielka delta Dunajca, podobny proces ma miejsce w Zbiorniku Sromowieckim do którego uchodzi Niedziczka.

Autorzy bardzo ciekawego artykułu (Pachuta i in. 2010) stwierdzają w rejonie zbiornika, a właściwie w obszarze Pienin i najbliższego otoczenia, istnienie poziomych i pionowych ruchów neotektonicznych wskazując jako przyczynę nacisk zgromadzonej wody. Jak piszą autorzy: „Obniżenie się okolic i dna Zbiornika Czorsztyńskiego o ok. 7 mm od momentu napełnienia spowodowane było procesami geologiczno-inżynierskimi

uaktywnionymi pod wpływem obciążenia terenu masami wody, które z sukcesywnymi wstrząsami wywołanymi pracą turbin w zaporze intensyfikowały procesy osiadania i kolmatacji dna zbiornika” (Pachuta i in. 2010). Znane są przypadki wstrząsów tektonicznych w obszarach wielkich zbiorników retencyjnych czy hałd przemysłowych górnictwa odkrywkowego związane z powstaniem tych właśnie obiektów. Zbiornik Czorsztyński nie należy do wielkich obiektów hydrotechnicznych, masa zgromadzonej w nim wody i osadów to rząd wielkości 250 milionów ton, co jest porównywalne z obciążeniem zabudową w centrach wielkomiejskich. Zbieżność czasowa początku procesu obniżania się podłoża i otoczenia zbiorników z początkiem ich napełniania może mieć charakter przypadkowy. W 1993 r. rozpoczyna się proces obniżania na profilu Kalwin – Niedzica, a w 1994 r. na linii Wżar – Czorsztyń. Proces napełniania zbiorników rozpoczyna się w 1994 r. i normalny poziom piętrzenia osiągnięty jest w maju 1997 r. Wtedy też zaczyna pracę duża elektrownia szczytowo-pompowa. Autorzy rejestrują także ruchy poziome. Każdy obszar w młodych górach, jakimi są Karpaty, podlega procesom geodynamicznym, ale trzeba jednoznacznie udokumentować przyczynę.

Zmiany hydrologiczne nie budzą wątpliwości. Dunajec po uruchomieniu zespołu zbiorników nie jest już rzeką o naturalnym reżimie hydrologicznym. Zbiorniki mają odmienny od naturalnego cykl wahań stanów wody, parametry przepływu poniżej uległy zmianom, polegającym generalnie na podwyższeniu stanów i przepływów niskich i obniżeniu stanów i przepływów maksymalnych. Zmianom uległy termika wody, jej parametry fizykochemiczne, ilość i koncentracja zawiesiny, ruch rumowiska wleczonego (Soja 2010). To są niepodważalne fakty, ale nie ma opracowań całościowych. Publikowane są jako bardzo spektakularne przykłady sprawnego i skutecznego działania zbiorników transformacje fal wielkich wezbrań z 1997, 2001 czy 2010 roku (Fiedler-Krukowicz, Łaniewski-Woźak 1998; Krakowski, Niedbała 1997). Zmiany hydrologiczne są na ogół zgodne z wcześniej stawianymi prognozami (Kostrakiewicz 1982, Stachnał-Talanda 1965). Dla hydrologicznych zmian w odpływie jest dobry

materiał dokumentacyjny, ale czeka dopiero na opracowanie. Zmiany hydrogeologiczne opisane przez Humnickiego (2010) to głównie wzrost poziomu wód gruntowych w strefie oddziaływania zbiorników i zmiany wydajności i składu chemicznego wód źródeł w dnie doliny.

Zmiany klimatyczne w każdej prognozie były podstawą wyciągania wniosków zwłaszcza odnośnie zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych. Opracowanie Miczyńskiego i in. (2010) skupia się tylko na jednym elemencie klimatycznym, jakim jest występowanie mgieł. Liczba dni z mgłą po wybudowaniu zbiorników uległa zwiększeniu, brak jest informacji o zmianach termicznych, wilgotnościowych, zmianach klimatycznych w profilu pionowym.

Jak zawsze nowy obiekt fizjograficzny generuje problemy z nazewnictwem (Jaguś, Rzętała 2010), a elektrownie, zbiorniki i zapory są ważnym elementem gospodarki i obiektami budzącymi turystyczne zainteresowanie (Bajorek, Zielińska 2010). Na mapach zniknęły bezpowrotnie nazwy obiektów fizjograficznych, które znalazły się pod wodą a pojawiły się nowe, nadawane często bez uwzględnienia tradycji nazewnictwa regionu. Zespół Elektrowni Wodnych Niedzica S.A., oprócz produkcji energii prowadzi szeroko zakrojoną działalność informacyjną i edukacyjną a także gospodarczą w zakresie turystyki.

PODSUMOWANIE

Wpływ zbiorników wodnych na środowisko może mieć charakter bezpośredniego i pośredniego oddziaływania. Oddziaływania bezpośrednie są łatwo czytelne w środowisku i do nich zaliczyć można zmianę reżimu hydrologicznego, zmianę form i zespołu procesów kształtujących koryto, zmiany fizykochemicznych parametrów wód rzecznych, powstanie linii brzegowej i związanych z tym form ruchów grawitacyjnych itp. Przekształcenia takie można stosunkowo prostymi metodami rejestrować i tego rodzaju prace w niewielkim zakresie są prowadzone siłami jednostek naukowych, głównie z obszaru południowej Polski. Oddziaływania pośrednie, rozłożone na długie odcinki czasu, zachodzą poprzez zmiany klimatyczne.

Wzrost wilgotności, zmiany termiczne mogą generować zmianę zespołu procesów kształtujących stoki, zmieniać szybkość wietrzenia fizycznego odkrytych powierzchni skalnych, wpływać na intensywność ługowania, modyfikować właściwości gleb itd. O tych oddziaływaniach praktycznie niczego nie wiemy a 12 lat, jakie upłynęło od powstania zbiorników, to zbyt krótki okres. Można także postawić pytanie czy jesteśmy w stanie dać sensowną, opartą na dowodach odpowiedź, w jakim stopniu pośrednie oddziaływania zmieniają w przeszłości abiotyczne środowisko. Obserwujemy wielokierunkowe, szybkie zmiany klimatyczne, na które nakładają się zmiany lokalne, których wyodrębnienie jest wysoce problematyczne.

Do oddziaływań pośrednich, ale o zupełnie innym charakterze niż wymienione powyżej, trzeba zaliczyć także skutki zmian społecznych i gospodarczych, w wyniku których rośnie lub zmniejsza się antropopresja. Zbiorniki retencyjne z reguły powodują wzrost presji związanej z rekreacją i turystyką, czego modelowym wręcz przykładem są pienińskie obiekty hydrotechniczne.

Ważną kwestią jest organizacja i zarządzanie badaniami. Dzisiaj badania prowadzone są na koszt zainteresowanych jednostek naukowych. Pieniński Park Narodowy nie ma żadnych możliwości finansowania prac badawczych, także tych najważniejszych, jakimi jest inwentaryzacja stanu środowiska wpisana w cele istnienia parku. Zbiorniki wodne w Pieninach powstały na zlecenie rządu, stanowią ważny czynnik modyfikujący środowisko obszaru chronionego o wyjątkowych walorach, toteż administracja państwowa winna być zobligowana do znalezienia sposobu finansowania prac badawczych. Koniec procesu inwestycyjnego powinien być początkiem prac mających wyjaśnić, czy prognozy stawiane 20–40 lat temu były słuszne, a jeśli powstają zagrożenia, to inwestor musi ponieść konsekwencje podejmowanych decyzji. Unijne prawo i Ramowa Dyrektywa Wodna dają ku temu podstawy.

PIŚMIENNICTWO

Bajorek L., Zielińska T. 2010. Zespół Elektrowni Wodnych Niedzica SA – powstanie zbiorników i działalność Spółki. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.),

Pieniny – Zapora – Zmiany. — *Monografie Pienińskie*, 2: 23–35.

Birkenmajer K. 2010. Utracone i ocalone zabytki przyrody nieożywionej w rejonie zbiorników wodnych Czorsztyn-Sromowce. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – Zapora – Zmiany. — *Monografie Pienińskie*, 2: 43–51.

Fiedler-Krukowicz H., Łaniewski-Wołk J. 1998. Przepływy Dunajca w Pienińskim Parku Narodowym w warunkach normalnej i powodziowej eksploatacji Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne. — *Pieniny Przyroda Człowiek*, 6: 111–124.

Forczek-Brataniec U. 2010. Zmiany w krajobrazie wokół zbiorników wodnych w Pieninach. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – Zapora – Zmiany. — *Monografie Pienińskie*, 2: 259–279.

Graf W.L. 1980. The effect of dam closure on downstream rapids. — *Water Resources Research*, 16(1): 129–136.

Humnicki W. 2007. Zmiany warunków hydrogeologicznych wokół zbiorników zaporowych w Pieninach. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – Zapora – Zmiany. — *Monografie Pienińskie*, 2: 83–95.

Jaguś A., Rzętała M., 2010. Zbiorniki Czorsztyński i Sromowiecki – położenie, charakterystyka, nazwy. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – Zapora – Zmiany. — *Monografie Pienińskie*, 2: 9–22.

Kleczkowski A.S. (red.) Skutki zaniechania budowy zespołu zbiorników Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne i niezbędne uwarunkowania kontynuacji budowy, 17 s. [materiał powielony]. — Kraków 1992 [archiwum Pienińskiego PN].

Kostrakiewicz L. 1982 Hydrografia. [W:] K. Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian*. *Studia Naturae*, Ser. B., 30: 70–93.

Kozielska-Sroka E., Michalski P., Zydrón T. 2010. Uwarunkowania geotechniczne i hydrodynamiczne transformacji północnych obrzeży zbiornika Czorsztyn – Niedzica w trakcie jego eksploatacji. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – Zapora – Zmiany. — *Monografie Pienińskie*, 2: 63–82.

Krakowski W.M., Niedbała J. 1997. Efekty redukcji fali powodziowej przez ZZW Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne. [W:] *Powódź 1997*, Forum Naukowo-Techniczne, Ustroń k/Wisły. — Wydawnictwo IMGW, Warszawa, ss. 313–324.

Macek J., Modzelewska M., Michalik S., Salabura K., Witkowski Z.J. 2003. Wpływ zespołu zbiorników na zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym gmin, środowisku przyrodniczym i sytuacji Pienińskiego Parku Narodowego oraz wynikające stąd zagrożenia i postulaty. [W:] *Zespół Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne im. Gabriela Narutowicza*. Monografia, [seria:] *Monografie budowli hydrotechnicznych w Polsce*. — Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie, Warszawa, ss. 166–171.

- Malisz B. (red.) 1983. Ekspertyza n/t dalszych losów budowy zespołu zbiorników Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne. — Wydział VII Nauk o Ziemi i Nauk Górniczych PAN, Kraków, msk., 71 s., 2 ryc. [w archiwum Pienińskiego PN].
- Miczyński J., Zuśka Z., Jabłońska-Korta U., Jurkiewicz T., 2010, Próba oceny zmiany klimatu lokalnego w wyniku oddziaływania zbiornika wodnego (w Czorsztynie). [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – Zapora – Zmiany. — Monografie Pienińskie, 2: 123–129.
- Pachuta A, Barlik M., Olszak T., Próchniewicz D., Szpunar R., Walo J., 2010, Badania geodynamiczne w Pieninach przed i po zbudowaniu zbiorników wodnych w rejonie Czorsztyna. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – Zapora – Zmiany. — Monografie Pienińskie, 2: 53–61.
- Soja R. 2010. Hydrologiczne zmiany w Pieninach. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – Zapora – Zmiany. — Monografie Pienińskie, 2: 97–106.
- Stachnal-Talanda D. 1965. Stosunki wodne wschodniej części Kotliny Nowotarskiej oraz prognoza zmian w środowisku geograficznym w przypadku budowy zapory na Dunajcu w Czorsztynie. — *Ochrona Przyrody*, 31: 203–232.
- Szczerkowska-Majchrzak E., Grzybkowska M. 2008. Piętrzenia rzek i energia wodna: za i przeciw. — *Kosmos, Problemy Nauk Biologicznych*, 57(3–4): 295–303.
- Zarzycki K. (red.) 1982. Przyroda Pienin w obliczu zmian. — *Studia Naturae, Ser. B*, 30: 1–578.
- Zagadnienia gospodarki wodnej na ziemiach górskich w dorzeczu Wisły, ze szczególnym uwzględnieniem zbiorników wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne. — Polski Klub Ekologiczny, Warszawa 1983.

SUMMARY

There are some significant geological documentary sites under the surface of water reservoirs on the Dunajec river in the Pieniny Mountains. The water capacity in reservoirs, app. 250 million of tons, has caused the bottom area elevation to decrease by about 7 mm since the beginning of filling the reservoir with water).

As a result of that process, a new shoreline as well as numerous new landslides have been formed. The hydrological regime has also undergone some changes. The new net of roads and new bridges over the Dunajec river have been built. The new roads have cut through the area of the National Park and enabled illegal penetration of the strictly protected areas. The construction of water reservoirs caused changes in the land use. The importance of tourism has increased; new buildings are submitted to that and they hardly resemble traditional architecture. Strong investment pressure in the vicinity of the reservoirs has resulted in creation of new landscape with some aggressive architectural forms.

