

**Danuta SZUMIŃSKA**

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego

Instytut Geografii

Bydgoszcz, Polska

e-mail: dszum@ukw.edu.pl

## **PRZEKSZTAŁCENIA WARUNKÓW HYDROLOGICZNYCH W DOLINIE DOLNEJ WDY WSKUTEK BUDOWY STOPNI WODNYCH**

### ***THE TRANSFORMATION OF HYDROLOGICAL CONDITIONS IN THE LOWER PART OF THE WDA VALLEY AS A RESULT OF THE BUILDING BARRAGES***

**Słowa kluczowe:** dolina Wdy, stopień wodny, zbiornik zaporowy, elektrownia wodna, przepływ, antropopresja

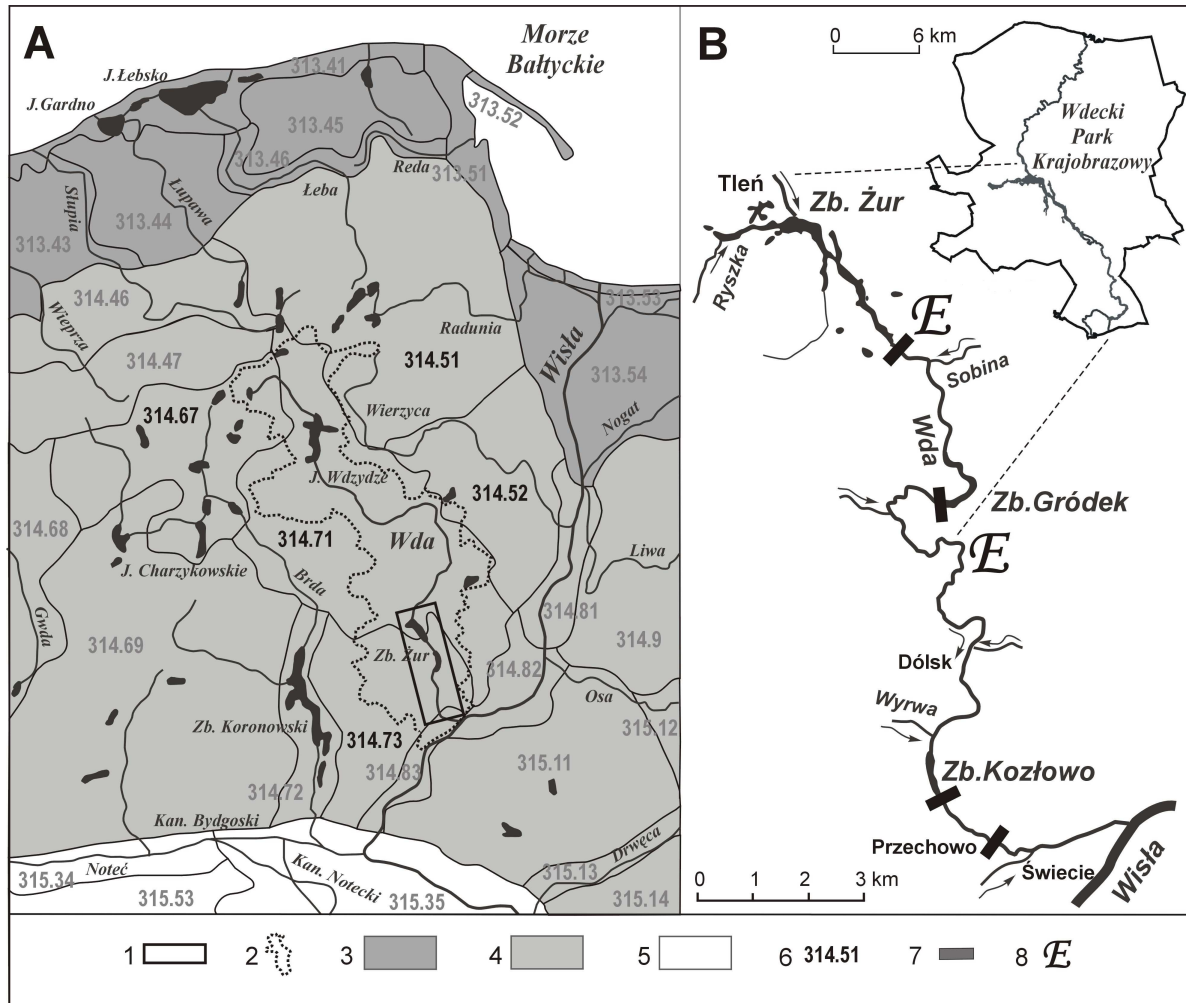
**Key words:** *the Wda river valley, barrage, storage reservoir, water power station, flow, anthropogenic changes*

**Streszczenie** W pracy omówiono zmiany warunków wodnych spowodowane budową stopni piętrzących w dolnym biegu Wdy. Najsilniejsze przekształcenia związane są z funkcjonowaniem kaskady hydroenergetycznej Żur-Gródek. Jej obecność spowodowała znaczne zwiększenie powierzchni zbiorników wodnych oraz przekształcenie reżimu Wdy poniżej kaskady. Na odcinkach zbiornikowych, a w szczególności w Zbiorniku Żur ma miejsce akumulacja materiału wnoszonego przez Wdę i jej dopływy. Wskutek wykorzystania hydroenergetycznego, poniżej kaskady wzrosła nieregularność przepływów, co powoduje zmiany warunków życia biologicznego w korycie. Znaczne i częste wahania przepływów są też przyczyną uruchamiania rumowiska, które akumulowane jest w kolejnym zbiorniku - Kozłowo i na odcinku Wdy powyżej tego zbiornika. Pomimo pewnych negatywnych aspektów zbiorniki zaporowe, w połączeniu z otaczającymi lasami, stanowią atrakcyjny element krajobrazu doliny Wdy i główną atrakcję Wdeckiego Parku Krajobrazowego.

**Abstract** *The paper presents the changes of water conditions in the lower part of the Wda river, caused by the construction of barrages. The strongest transformation are connected with the use of the water power stations Żur and Gródek. This two barrages caused considerable enlargement of the water areas and changed regime of the Wda river downstream the Gródek dam. The bed load from the Wda river and their tributaries has been accumulating in the reservoirs, especially in the Żur reservoir. The outflow irregularity increased in the part of the Wda river downstream of the cascade, as the effect of using water for power stations. Large and frequent changes in the volume of the flow cause decrease of the number of species and the size of populations in the Wda river. Despite of some negative aspects reservoirs and their surrounding there are the most attractive element of the Wda valley landscape and the main attraction of the Wda Landscape Park.*

## WSTĘP

Rzeka Wda o długości 204,3 km stanowi lewobrzeżny dopływ dolnej Wisły, do której uchodzi w miejscowości Świecie, na wysokości 23,1 m n.p.m. Rzeka wypływa z jeziora Wieckiego, zlokalizowanego na Równinie Charzykowskiej, na wysokości 155,5 m n.p.m. Zlewnia Wdy, o powierzchni 2322,37 km<sup>2</sup>, położona jest w obrębie regionu Pojezierzy Pomorskich i stanowi fragment wschodniej części makroregionu Pojezierzy Zachodniopomorskich (ryc. 1A).



**Ryc. 1.** Lokalizacja obszaru badań. 1 – obszar badań, 2 – zlewnia Wdy, makroregiony: 3 – Pobrzeża Południowobałtyckie, 4 – Pojezierza Pomorskie, 5 – Pojezierza Wielkopolskie, 6 – numery mezoregionów, 314.71 – Bory Tucholskie, 314.73 – Wysoczyzna Świecka (Kondracki, 2002), 7 – zapory, 8 – elektrownie wodne

**Fig. 1.** The location of the researched area. 1 – researched area, 2 – the Wda catchment, 3-5 – makroregions, 6 – numbers of mezoregions, 314.71 – the Tuchola Pinewoods, 314.73 – the Świecie moraine platou (Kondracki, 2002), 7 – dams, 8 – water power stations

Wda odwadnia wschodnią część równiny sandrowej, zlokalizowanej na przedpolu moren czołowych fazy pomorskiej ostatniego zlodowacenia. W dolnym biegu rzeka rozcina obszar wysoczyzn związanych z fazą poznańską i uchodzi do Wisły

w obrębie rozszerzenia jej doliny nazwanego Basenem Chełmińskim. Zlewnia Wdy charakteryzuje się znacznym wydłużeniem (wskaźnik wydłużenia 0,37) i asymetrią, z przewagą powierzchni, liczby i długości dopływów po stronie prawobrzeżnej, znajdującej się dalej od strefy czołowomorenowej, niż część lewobrzeżna (Szumińska, 2006).

Główne rysy rzeźby zlewni nawiązują do równoleżnikowo zmieniających się stref morfogenetycznych. Wysokości bezwzględne zmniejszają się z północy na południe, osiągając wartości 200-350 m n.p.m. w obrębie strefy czołowomorenowej, 220 m n.p.m. w części proksymalnej sandru i 100 m n.p.m. na jego granicy z Wysoczyzną Świecką. Rzędne wysoczyzny przyjmują wartości 90-120 m n.p.m. Na obszarze zlewni Wdy zdecydowanie przeważają piaszczysto-żwirowe utwory fluwioglacjalne, zajmujące 59% powierzchni, z czego ponad 90% stanowią utwory związane z odpływem wód podczas fazy pomorskiej (Szumińska, 2006). Największy udział utworów fluwioglacjalnych występuje w północnej części zlewni – do jeziora Wdzydze oraz w części środkowej – pomiędzy Czarną wodą a Zbiornikiem Żur. Gliny zwałowe zajmują 12% powierzchni zlewni, a łącznie z pozostałymi osadami pochodzenia glacialnego oraz deluwiami, które towarzyszą powierzchniom morenowym – 17%. Utwory glacialne wykazują największy udział w części południowej zlewni, na Wysoczyźnie Świeckiej. Z powierzchniową budową geologiczną ściśle związany jest układ przestrzenny poszczególnych typów użytkowania terenu. Piaszczysto-żwirowe utwory fluwioglacjalne i rzeczne są w większości użytkowane jako lasy, których udział w powierzchni w części północnej i środkowej zlewni sięga 60-70%. Na Wysoczyźnie Świeckiej dominują grunty orne i inne tereny rolnicze, a udział lasów maleje do 20%. W całej zlewni marginalne znaczenie odgrywają tereny miejskie i przemysłowe, zajmujące 1-2% powierzchni. W zlewni Wdy zawsze dominował leśny typ użytkowania terenu, a zasięg lasów zmieniał się głównie na granicy sandru i obszarów morenowych. Analiza materiałów kartograficznych z lat 1938-2000 pozwoliła stwierdzić, że w okresie tym zarówno w zlewni Wdy, jak też w całych Borach Tucholskich<sup>1</sup>, areal obszarów zajętych przez lasy powiększył się o kilkanaście procent (Giętkowski, 2009).

Jednym z najsilniej przekształconych wskutek działalności człowieka obszarów jest dolny fragment doliny Wdy, położony w odległości pomiędzy 44 km a 6 km od ujścia Wdy do Wisły. Na odcinku tym zlokalizowane są cztery stopnie wodne: Żur (34 km), Gródek (24 km), Kozłowo (9 km) i Przechowo (6 km) (ryc. 1B). Dwa pierwsze piętrzą wodę w celach hydroenergetycznych, tworząc kaskadę wybudowaną w latach 1915-1929. Budowę pierwszej zapory w Gródku, rozpoczęto w roku 1915, w ramach projektu elektryfikacji Pomorza, opracowanego przez prof. Gustava Roesslera. Budowę zakończono już po odzyskaniu niepodległości, w roku 1923 (Megałat, 2000).

---

<sup>1</sup> Dla mezoregionu Bory Tucholskie był to wzrost o 13%, z 57% do 70%.

W związku z znacznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną powstającego portu w Gdyni, w latach 1927-1929 wybudowano drugą zaporę w miejscowości Żur.

Kolejny, mniejszy stopień wodny w Kozłowie wykorzystywany jest do wyrównywania przepływów poniżej kaskady hydroenergetycznej oraz retencji wody do celów przemysłowych (dla Mondi Packaging Paper Świecie S.A., dawnych Zakładów Papieru i Celulozy w Świeciu). Ostatnie piętrzenie, zlokalizowane na krawędzi Wysoczyzny Świeckiej i doliny Wisły, utworzono już w XIX wieku, na potrzeby młyna wodnego. Obecnie młyn został zelektryfikowany, a stopień jest wykorzystywany jako mała elektrownia wodna.

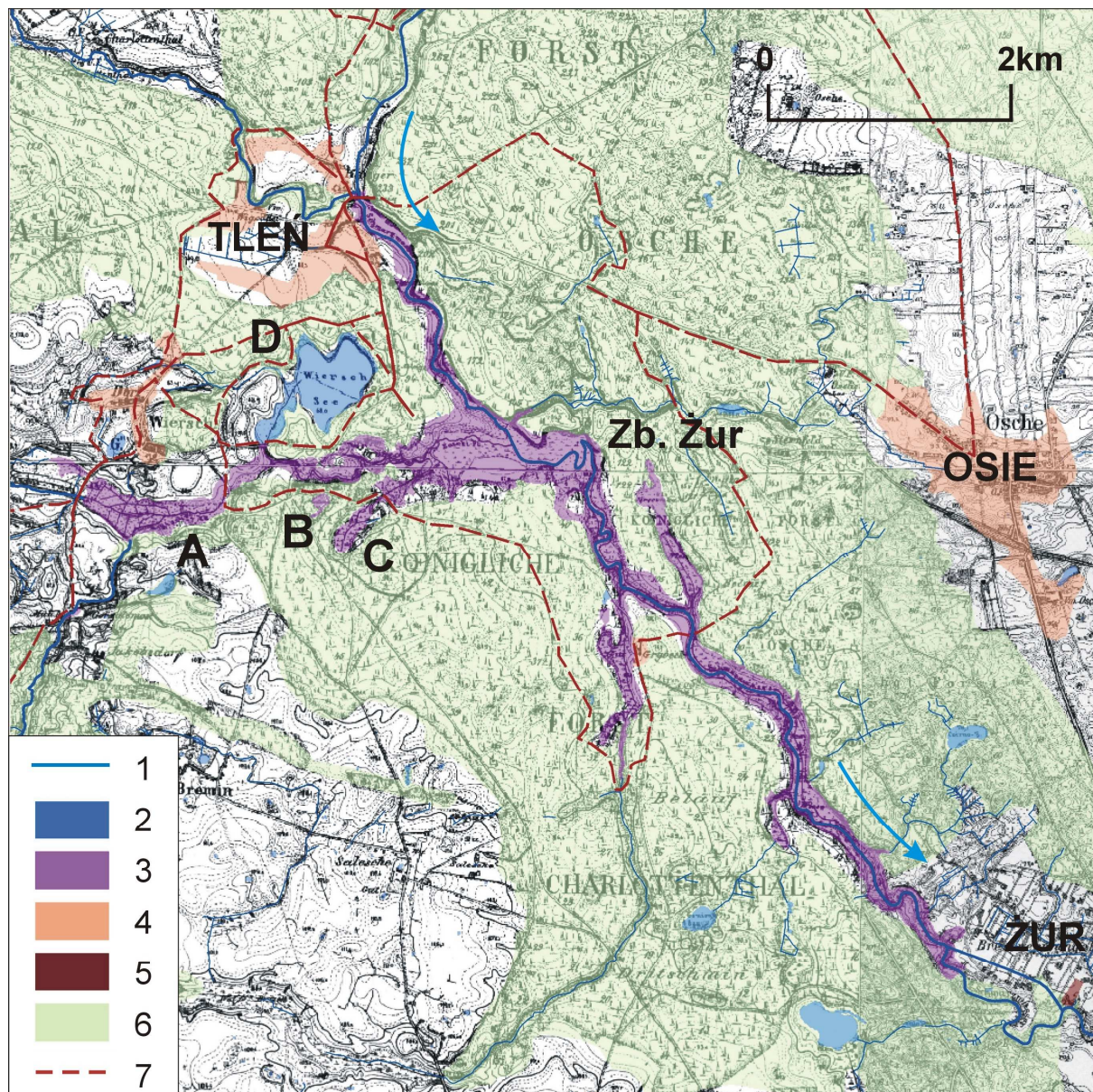
W niniejszej pracy zaprezentowano najważniejsze skutki dla środowiska wybudowania i użytkowania stopni piętrzących w dolnym biegu Wdy. Oceny przekształceń dokonano na podstawie archiwalnych map topograficznych oraz badań terenowych przeprowadzonych w latach 2004-2007.

### **Skutki powstania i funkcjonowania kaskady hydroenergetycznej**

Przegrodzenie Wdy w 24 i 34 km od ujścia spowodowało powstanie dwóch zbiorników zaporowych – Gródek o powierzchni 65 ha i Żur o powierzchni 226 ha (ryc. 2, tab. 1).

Jak można zauważyć, przy podobnej wysokości piętrzenia (Żur – 15 m, Gródek – 12 m) zbiorniki charakteryzują się odmiennym kształtem. Specyficzne położenie zbiornika Żur, w miejscu gdzie dolina Wdy krzyżuje się z licznymi rynnami subglacialnymi, spowodowało znaczne zmiany w stosunkach wodnych jego otoczenia. W wyniku podniesienia zwierciadła wód podziemnych zwiększyła się powierzchnia jezior położonych w jego sąsiedztwie, a także powstały nowe zbiorniki wodne. Największe przekształcenia środowiska miały miejsce w obrębie dużych form rynnowych, które krzyżują się z doliną Wdy i stały się częścią zbiornika. Największa tego typu forma (A na rycinie 2) stanowi obecnie zatokę Wierzchy o powierzchni 44ha, połączoną ze zbiornikiem Żur. Pierwotnie była to wypełniona osadami rynna, w której dnie łączyły się dwa dopływy – rzeka Ryszka i dopływ spod Zdrojów. Obecnie obydwie ciek uchodzą do zatoki, sypiąc przy ujściu formy deltowej. Zalaniu uległy też mniejsze formy rynnowe, które tworzą liczne zatoki zbiornika Żur. We wszystkich przypadkach w ujściowych odcinkach akumulowane są znaczne ilości rumowiska wnoszonego przez ciek. W niektórych przypadkach w zamkniętych zagłębieniach zlokalizowanych w pobliżu linii brzegowej zbiornika powstały nowe jeziora (B i C na ryc. 2). Co ciekawe, jeziora te są w chwili obecnej objęte ochroną rezerwatową, jako rezerwat florystyczny z unikatową roślinnością wodną i torfowiskową (rezerwat jezioro Ciche). Jezioro Mukrz (D na ryc. 2), istniejące przed spiętrzeniem Wdy, zwiększyło natomiast swoją powierzchnię z 25ha do 35ha. W osadach dennych jeziora okres powstania zbiornika zarejestrowany został wzrostem liczebności populacji zielenic (Obremska, 2007). Na mapie z końca XIX wieku jezioro to nosi nazwę Wiersch, podobnie jak zlokalizowana w pobliżu osada. Jego nazwa została zatem przeniesiona na zalaną rynnę, a jezioro uzyskało nową nazwę – Mukrz.





**Ryc. 2.** Zmiany sieci wodnej na odcinku Zbiornika Żur.

1 – rzeki, 2 – naturalne zbiorniki wodne, 3 – sztuczne zbiorniki wodne, 4 – miejscowości,  
5 – obiekty przemysłowe, 6 – aktualny zasięg lasów, 7 – szlaki turystyczne.

*Źródło: Messtischblatt 1:25000, arkusze Jeżewo, Osie, Łązek, Drzycim,  
Mapa topograficzna 1:25000, arkusze Jeżewo, Osie, Lniano, Łązek.*

**Fig. 2.** The changes of water network on the section of the Żur Reservoir.

1 – rivers, 2 – natural water reservoirs, 3 – artificial water reservoirs, 4 – villages and towns,  
5 – industrial areas, 6 – the present border of the forest, 7 – tourist tracks for walkers

*Source: on the basis of: Messtischblatt 1:25000, section Jeżewo, Osie, Łązek, Drzycim,  
topographic maps 1:25000, section Jeżewo, Osie, Lniano, Łązek.*

**Tab. 1.** Charakterystyki stopni wodnych Żur i Gródek  
**Tab. 1.** Characteristics of the Żur and Gródek barrages

	<b>Żur</b>	<b>Gródek</b>	<b>Jednostka</b>
Piętrzenie wody przy zaporze	15	12	m
Powierzchnia zbiornika przy maks. poziomie piętrzenia	440	95	ha
Powierzchnia przy normalnym poziomie piętrzenia	226	65	ha
Długość zbiornika	12	8	km
Pojemność zbiornika przy maks. poziomie piętrzenia	16,0	5,5	mln m <sup>3</sup>
Pojemność użytkowa	1,94	1,12	mln m <sup>3</sup>
Długość linii brzegowej	31,9	16,4	km
Rozwinięcie linii brzegowej	5,82	3,20	
Głębokość maksymalna	14,25	12	m
Głębokość średnia	5,26	-	m
Długość kanału derywacyjnego	900	1240	m
Produkcja roczna elektrowni	11,912	13,835	GWh

*Źródło:* Archiwum Elektrowni Wodnych, M. Gesing, 2004, decyzja nr OS-II-6811/3/04/00 z dnia 09.05.2001, Megawat, 2000.

*Source:* on the basis of: archive of power stations, M. Gesing, 2004, decision OS-II-6811/3/04/00, 09.05.2001, Megawat, 2000.

Zbiornik Gródek powstał natomiast na odcinku doliny głębiej wciętych w wysoczyznę. Jest on mniejszy i znacznie słabiej rozczłonkowany. Wysokie krawędzie doliny Wdy i wysoczyzny sprawiają, że zasięg wpływu zbiornika na otoczenie jest znacznie mniejszy.

Zmiany środowiska dna doliny rzecznej związane z powstaniem stopni wodnych, odniesione do odcinków zbiornikowych i koryta poniżej kaskady usystematyzowano w tabeli 2. Przekształcenia objęły nie tylko obszary bezpośrednio zalane oraz wchodzące w skład cofki zbiorników, ale także fragmenty dna doliny zlokalizowane poniżej stopni wodnych. W naturalnych warunkach Wda jest obok Brdy jedną z rzek o najmniej zmiennych przepływach w ciągu roku (Choiński, 1988; Szumińska, 2006). Współczynnik nieregularności przepływów Wdy w słabo przekształconych biegach górnym oraz środkowym waha się w granicach 5-8 i wzrasta do 790 poniżej kaskady hydroenergetycznej (Szumińska, 2006). Wykorzystanie hydroenergetyczne wód Wdy spowodowało zwiększenie zakresu i częstotliwości wahań przepływów. Szczególnie duże wahania miały miejsce do końca XX wieku, kiedy elektrownie pracowały w cyklu tygodniowym, w którym dni robocze tygodnia odpowiadały maksymalnej

produkcji energii elektrycznej, natomiast w soboty i niedziele zbiorniki były napełniane. Powodowało to znaczne przekształcenia wyglądu i funkcji ekologicznej koryta Wdy, związane z prawie całkowitym ograniczeniem objętości przepływu w okresach uzupełniania zasobów w zbiornikach. Od roku 2001 elektrownie pracują z wyrównaniem dobowym poziomem wody w zbiornikach, co wyraźnie wpłynęło na zmniejszenie wahań chwilowych przepływów, a także w przypadku Zbiornika Żur, utrzymanie stałego wysokiego poziomu i nieznaczny wzrost rzędnej piętrzenia. Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych stwierdzono, że zwiększenie średniego i maksymalnego poziomu piętrzenia zbiornika powoduje wzrost jego powierzchni. Proces ten odbywa się na drodze włączania do zbiornika fragmentów niskich teras, występujących dotychczas poza zasięgiem lustra wody (fot. 1). W latach 2004-2007 obserwowano stałe zalanie poziomu terasowego w miejscowości Tleń, wykorzystywanego wcześniej jako przystań dla łodzi i kajaków. Prawdopodobnie na zmianę sposobu piętrzenia nakłada się też znaczne wypełnienie rumowiskiem górnej czaszy zbiornika (fot. 2), co powoduje przemieszczanie się strefy cofki w górę rzeki.

Do zupełnie nowych form można zaliczyć osuwiska, które tworzą się na granicy szerokiej – północnej czaszy zbiornika Żur i węższej czaszy południowej w obrębie wysokich zboczy terasy sandrowej. W miejscach gdzie linia brzegowa zbiornika przebiega w obrębie wcześniej istniejących obniżen występują z kolei sprzyjające warunki do tworzenia mokradel i zwiększenia intensywności akumulacji biogenicznej. W wyniku dynamicznie przyrastającej wskutek pracy hydroelektrowni, często w ciągu kilku godzin o kilka  $m^3 \cdot s^{-1}$  wartości przepływu, uruchamiana jest poniżej stopnia Gródek znaczna ilość rumowiska, które następnie transportowane jest w dół biegu rzeki. Według L. Andrzejewskiego (1994) koryto Wdy w okolicy Leosi i Gródeczka (2-4 km poniżej zapory w Gródku) wcięło się w ciągu ostatnich 70 lat o około 0,5 m. W okolicy Dólska natomiast, miejscowości położonej około 8 km poniżej Gródka i 5 km powyżej stopnia w Kozłowie (ryc. 1B), dno doliny jest intensywnie nadbudowywane. Zwiększeniu tempa sedymentacji osadów pozakorytowych pomiędzy Gródkiem a Kozłowem sprzyjają naturalne zmiany spadku dna doliny. Rumowisko uruchamiane poniżej stopnia, akumulowane jest we wszystkich miejscach o zmniejszonym spadku na dalszych odcinkach koryta. W okolicach ujścia Wyrwy (ryc. 2B) zaobserwowano licznie występujące w korycie wyspy, które powodują dzielenie się nurtu Wdy na kilka ramion. Wypełnienie koryta materiałem jest przyczyną podniesienia stanów wód i w konsekwencji zwierciadła wód gruntowych w dnie doliny.

**Tab. 2.** Przekształcenia środowiska związane z wybudowaniem stopni wodnych w dolnym biegu rzeki Wdy.

1 – stan przed powstaniem stopni wodnych, 2 – stan po wybudowaniu kaskady.

**Tab. 2.** The transformation of the environment connected with building barrages in the lower part of the Wda river.

1 – situation before building barrages, 2 – situation after building barrages.

		Dno doliny Wdy na odcinkach zbiornikowych	Dno doliny Wdy na odcinkach poniżej stopni wodnych
<b>Stosunki wodne</b>	1	Rzeka o reżimie niwalnym i przeważającym zasilaniu gruntowym (>65%), bardzo małe wahania przepływów – współczynnik nieregularności 5-8	Rzeka o reżimie niwalnym i przeważającym zasilaniu gruntowym (>65%), bardzo małe wahania przepływów – współczynnik nieregularności 5-8
	2	Przepływowy zbiornik wodny	Rzeka o sztucznym reżimie związanym z pracą elektrowni wodnych, znaczne dobowe wahania przepływów – współczynnik nieregularności 790
<b>Rzeźba</b>	1	Dolina poligenetyczna z odcinkami fluwialnymi i wykorzystującymi formy wytopiskowe, koryto pojedyncze z meandrami oraz zakolami wymuszonymi, dno doliny sporadycznie zalewane	Dolina poligenetyczna z odcinkami fluwialnymi i wykorzystującymi formy wytopiskowe, koryto pojedyncze z meandrami oraz zakolami wymuszonymi, dno doliny sporadycznie zalewane
	2	W zbiornikach: delty, osuwiska, przemieszczająca się strefa cofki, zrost akumulacji osadów przyrostu pionowego: mineralnych i organicznych	Pojedyncze koryto formowane w warunkach znacznych wahań objętości przepływu, strefa erozyjna
<b>Flora</b>	1	Zespoły roślinne den dolin rzecznych o podłożu mineralnym i organicznym	Zespoły roślinne den dolin rzecznych o podłożu mineralnym i organicznym
	2	Strefy roślinne charakterystyczne dla wód stojących i wolno płynących	Brak roślinności w korycie
<b>Fauna</b>	1	m.in. Ryby wędrujące na tarło – pstrąg potokowy	m.in. Ryby wędrujące na tarło – pstrąg potokowy
	2	Fauna charakterystyczna dla zbiorników wód stojących i wolno płynących	Brak przepławek – sztuczne zarybianie
<b>Zagospodarowanie</b>	1	Luźna zabudowa wiejska	Luźna zabudowa wiejska
	2	Rozbudowa miejscowości związanych ze stopniami wodnymi: Żur i Gródek oraz miejscowości letniskowej Tleń	Luźna zabudowa wiejska

*Źródło: Opracowanie własne.*

*Source: own elaboration.*



Kolejnym efektem powstania kaskady są przekształcenia flory i fauny w dolinie Wdy oraz na sąsiadującym fragmencie sandru. Podpiętrzenie wody w zbiornikach spowodowało podniesienie poziomu wód gruntowych, a w efekcie lepsze nawilgocenie gleby i przesunięcie siedlisk suchych w kierunku świeżych, a świeżych w stronę wilgotnych. Roślinność w strefie wokół zbiorników jest bujniejsza, chociaż nieco zmienił się skład flory. Nie prowadzono w tym zakresie badań szczegółowych, a w tabeli 2 podano ogólne informacje wynikające z własnych obserwacji i informacji uzyskanych od pracowników Wdeckiego Parku Krajobrazowego. Do zjawisk wpływających niekorzystnie na życie biologiczne w korycie Wdy można zaliczyć znaczne wahania przepływów poniżej kaskady. Na długim odcinku jest ono prawie całkowicie pozbawione roślinności. Brak przepławek spowodował też ograniczenie populacji ryb.

Stopnie wodne i zbiorniki retencyjne stanowią bardzo malowniczy element krajobrazu doliny Wdy<sup>2</sup>. Wyrazem tego było utworzenie w 1993 roku Wdeckiego Parku Krajobrazowego (ryc. 1B), obejmującego dolinę Wdy pomiędzy miejscowościami Błędno i Gródek oraz fragment otaczającego ją sandru z zespołem form wytopiskowych. Oś parku stanowią zbiorniki Żur i Gródek, które są jego główną atrakcją. Bardzo korzystne dla środowiska oraz jakości krajobrazu jest zachowanie przeważającego leśnego typu użytkowania doliny Wdy. Na podstawie porównania map z przełomu XIX i XX wieku z mapami topograficznymi z początku lat 80. XX wieku (ryc. 2) stwierdzono, że współczesna granica lasu tylko nieznacznie odbiega od granicy sprzed stu lat.

Zespół naturalnych i antropogenicznych elementów krajobrazu stanowi o znacznej atrakcyjności turystycznej tego obszaru, czego wynikiem był rozwój miejscowości letniskowej Tleń. Stała się ona od lat 30. XX wieku głównym centrum turystycznym południowej części Borów Tucholskich. Na terenie parku krajobrazowego i w jego otoczeniu powstały liczne szlaki turystyki pieszej (ryc. 2), poprowadzone wzdłuż malowniczych brzegów zbiornika Żur oraz obniżeń o charakterze rynien polodowcowych i wytopisk, w których zlokalizowane są jeziora i torfowiska. Wśród 11 punktów o szczególnych walorach widokowych na terenie parku, aż 3 zlokalizowane są na mostach przecinających Zbiornik Żur i zatokę Wierzchy (Dysarz, Przewoźniak, 1999). Rozciąga się z nich malowniczy widok na zbiornik oraz porośniętą lasem linię brzegową.

Istnienie parku krajobrazowego wywiera pozytywny wpływ na funkcjonowanie środowiska wodnego. W planach ochrony zapisane są zalecenia służące poprawie jakości wód oraz objęcia ochroną cennych obiektów związanych ze środowiskiem wodnym.

---

<sup>2</sup> Do ciekawostek związanych z energetyką wodną w dolinie Wdy można zaliczyć fakt, że elektrownia w Żurze posiada w pełni sprawną ręczną nastawnię, konserwowaną przez pracowników elektrowni i zarazem jej miłośników



**Fot. 1.** Zbiornik Żur 3 km na północ od miejscowości Tleń (fot. Szumińska, 2006).  
**Fot. 1.** The Zur reservoir, 3 km to the north of the Tleń (photo by Szumińska, 2006).



**Fot. 2.** Zbiornik Żur 1 km na północ od miejscowości Tleń (fot. Szumińska, 2006).  
**Fot. 2.** The Żur reservoir, 1 km to the north of the Tleń  
(photo by Szumińska, 2006).

Planowane jest między innymi włączenie w granice parku doliny Wdy poniżej kaskady hydroenergetycznej, ze względu na cenne zbiorniska grądu zboczowego oraz liczne wypływy wód podziemnych (Szumińska, 2009).

Na podkreślenie zasługuje fakt, że Bory Tucholskie są bardzo specyficznym regionem, w którym najsilniejsze przekształcenia krajobrazu były związane z okresem zaborów. Wtedy doszło do zmian struktury drzewostanu w kierunku monokultury sosnowej, w tym okresie także przeprowadzono największe inwestycje hydrotechniczne, wybudowano systemy nawadniające wraz z kanałami – Wielkim Kanałem Brdy, Kanałem Czarnowodzkim i Kanałem Mokraneckim oraz spiętrzone jezioro Wdzydze<sup>3</sup>. Podobnie, jak w przypadku obszarów poddanych przekształceniom w czasie zaborów, stan środowiska po wybudowaniu kaskady w dolinie dolnej Wdy uległ przez okres prawie stu lat pewnej stabilizacji, wytworzył się swoisty stan równowagi. Do destabilizacji tego stanu dochodzi w wyniku zmiany sposobu użytkowania urządzeń hydrotechnicznych, w przypadku dolnej Wdy – innego od roku 2000 sposobu pracy kaskady hydroenergetycznej. Pomimo tych zaobserwowanych w ostatnich latach przemian, obiekty hydrotechniczne dolnej Wdy stanowią harmonijnie wkomponowany w środowisko naturalne, a także wtopiony w świadomość okolicznej ludności składnik krajobrazu. O powodzeniu technicznym i społecznym tej inwestycji zadecydowała lokalizacja w słabo zaludnionym obszarze, który jako fragment Borów Tucholskich już wcześniej był wykorzystywany turystycznie. Po wybudowaniu kaskady hydroenergetycznej szybko skorzystano też z nowych szans dla podniesienia jakości życia okolicznych mieszkańców<sup>4</sup> i rozwoju turystyki.

## PODSUMOWANIE

Wybudowanie stopni wodnych w dolnym biegu Wdy, a w szczególności kaskady hydroenergetycznej Żur-Gródek, spowodowało znaczne zmiany w środowisku wodnym. Do pozytywnych aspektów przekształcenia doliny Wdy można zaliczyć atrakcyjne wkomponowanie infrastruktury hydrotechnicznej w krajobraz, a także zwiększenie powierzchni wód stojących i mokradeł. Funkcja hydroenergetyczna sprawia jednak, że rzeka, o znacznej stabilności przepływów, uzyskała poniżej kaskady zupełnie nienaturalny reżim przepływów, wpływający na zmiany w morfologii koryta. W obrębie zbiornika Żur, który stanowi pułapkę dla rumowiska rzeczno-go zanotowano znaczne zmniejszenie głębokości w strefach ujściowych cieków, co może w przyszłości prowadzić do zmian kształtu i zasięgu zbiornika. Można zatem stwierdzić, że proces przekształcenia dna doliny Wdy jest nadal aktywny, chociaż

---

<sup>3</sup> Pierwotnie aż o 1,5 metra.

<sup>4</sup> Wymiernym efektem budowy hydroelektrowni była szybko przeprowadzona elektryfikacja osad położonych w dolinie Wdy. W okresie międzywojennym pracownicy elektrowni w Żurze prowadzili aktywną działalność kulturalną i sportową, zorganizowali teatr i klub wioślarski. Co roku odbywały się zawody wioślarskie połączone z festynem, który odbywał się w pobliżu zapory w Żurze. Sama realizacja inwestycji stworzyła też miejsca pracy dla ludności mieszkającej w słabo rozwiniętym gospodarczo regionie.

obecnie zachodzi w sposób dyskretny i powolny. Interesujące jest, że niektóre elementy związane z przekształceniem doliny i jej otoczenia tak dobrze wkomponowały się w polodowcowy krajobraz, że w świadomości ludzi nie funkcjonują jako obiekty antropogenicznego pochodzenia. Przykładem jest nie istniejące przed powstaniem kaskady jezioro Ciche, chronione obecnie jako rezerwat.

## LITERATURA

- Andrzejewski L., 1994: Ewolucja systemu fluwialnego doliny dolnej Wisły w późnym vistulianie i holocenie na podstawie wybranych dolin jej dopływów, Rozprawy UMK, Toruń.
- Choiński A., 1988: Zróżnicowanie i uwarunkowania zmienności przepływów rzek polskich, Seria Geografii UAM, Nr 39, Wydawnictwo UAM, Poznań.
- Decyzja nr OS-II-6811/3/04/00 wojewody kujawsko-pomorskiego z dnia 09.05.2001 roku w sprawie pozwolenia wodno-prawnego dla elektrowni wodnej Żur.
- Dysarz R., Przewoźniak M., 1999: Plan ochrony Wdeckiego Parku Krajobrazowego. Operat Generalny, Bydgoszcz, Gdańsk (maszynopis).
- Gesing M., 2004: Charakterystyka hydrologiczna Wdy w odcinku zapór Żur i Gródek, Inst. Geogr., AB, Bydgoszcz, maszynopis pracy magisterskiej.
- Giętkowski T., 2009: Zmiany lesistości Borów Tucholskich w latach 1938-2000, [w:] Z. Babiński, red. Środowisko przyrodnicze w badaniach geografii fizycznej, Promotio Geographica Bydostiensia, UKW, Bydgoszcz, s: 149-161.
- Kondracki J., 2002: Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa.
- Mapa topograficzna 1:25000, arkusze: Jeżewo (1983), Osie (1983), Lniano (1982), Łązek (1983).
- Megawat, Luty 2000: Numer specjalny, 70 lat Elektrowni Wodnej Żur, Zakład Energetyczny Bydgoszcz Spółka Akcyjna, Bydgoszcz.
- Messtischblatt 1:25000, arkusze Jeżewo (1908), Osie (1910), Łązek (1874), Drzycim (1873).
- Obremska M., 2007: Wpływ Zalewu Żurskiego na akumulację powierzchniowych warstw osadów jeziora Murza, Stud. Lim. et Tel., 1, 2, s. 141-145.
- Szumińska D., 2006: Naturalne i antropogeniczne uwarunkowania przebiegu wybranych procesów hydrologicznych w zlewni Wdy, rozprawa doktorska, Instytut Geografii UKW w Bydgoszczy (maszynopis).
- Szumińska D. 2009: Operat ochrony zasobów wodnych. Uzupełnienie i uaktualnienie planu ochrony Wdeckiego Parku Krajobrazowego (maszynopis).