

Ocena stanu technicznego wybranych jazów rzeki Głomi

Dr hab. inż. Natalia Walczak, dr inż. Mateusz Hämmerling, Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

1. Wprowadzenie

Właściwe wykorzystanie zasobów wodnych oraz ich ochrona jest obecnie bardzo ważną kwestią wynikającą z gospodarczej działalności człowieka. Obecnie w wyniku postępującej urbanizacji pojawia się szereg zaburzeń w przebiegu naturalnego cyklu hydrologicznego. Związane jest to z nadmiernym i niekontrolowanym uszczelnieniem powierzchni obszarów zurbanizowanych [2]. W związku z tym tylko właściwa eksploatacja budowli piętrzących, których zadaniem jest m.in. poprawne gospodarowanie zasobami wodnymi gwarantuje brak zagrożeń dla bezpieczeństwa ludzi i infrastruktury technicznej. Niesprawny obiekt hydrotechniczny nie spełnia swoich funkcji [3]. Według raportu z kontroli NIK z 2016 roku [4] dotyczącego nadzoru nad stanem technicznym i stanem bezpieczeństwa wodnych budowli piętrzących jako główne przyczyny uszkodzeń wymieniono procesy starzeniowe (ok. 70% budowli piętrzących wodę przekroczyło wiek 30 lat), błędy projektowe, wadliwe wykonawstwo, opóźnienia w prowadzeniu prac remontowych i modernizacyjnych. Niestety, obecnie główną przyczyną przesuwania prac modernizacyjnych przez jednostki administracyjne są kwestie finansowe. Rozwiązaniem tego problemu mogą być cykliczne oceny stanu technicznego analizowanych obiektów przeprowadzane przez pracowników inżynierjno-technicznych. Wnioski z każdej kontroli służą wyłącznie za źródło informacji o niebezpieczeństwie pojawienia się zagrożenia sprawności budowli.

2. Metodyka

Rzeka Głomia zlokalizowana jest w północno-zachodniej części Polski. Jest to lewy dopływ Gwdy o długości 51,8 km i powierzchni dorzecza 570 km². Wypływa ze źródeł koło wsi Głomsk, płynie przez region historyczny Krajenka, przepływa przez Jezioro Głomskie oraz Jezioro Złotowskie w Złotowie, a do Gwdy uchodzi naprzeciw wsi Dobrzyca. Oba analizowane obiekty zlokalizowane są na terenie gminy Krajenka, w województwie wielkopolskim i są własnością Skarbu Państwa, reprezentowaną przez Wody Polskie, Zarząd Zlewni w Pile. Pierwszym analizowanym obiektem jest jaz wchodzący w skład stopnia wodnego Krajenka, który usytuowany jest w 28+750 km biegu rzeki Głomii. Stopień po modernizacji składa się z jazu, przepławki szczelinowej dla ryb, małej elektrowni wodnej znajdującej się w młynie zbożowym

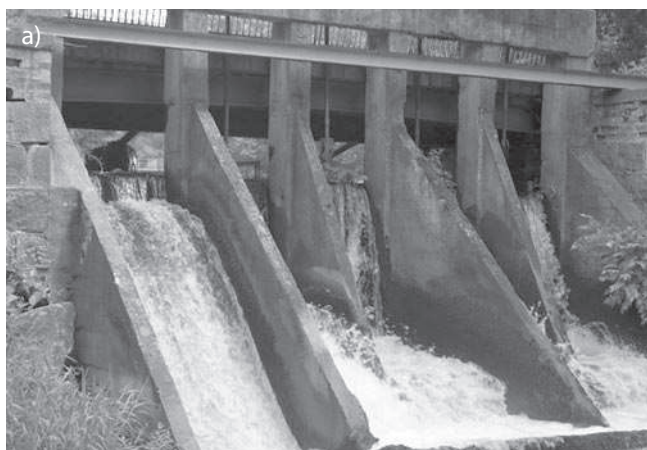


Rys. 1. Lokalizacja ocenianych obiektów

na prawym brzegu rzeki. Jaz piętrzy wodę do wysokości NPP równej 95,30 m n.p.m., jest wykonany z żelbetu z dwoma światłami o szerokości 2 m i wysokości 1,80 m każde. Zamknięcia są to dwudzielne zasuwy z ręcznymi mechanizmami wyciągowymi [5]. Przepławkę umiejscowiono po prawej stronie przy jazu. Jest to przepławka typu Vertical-Slot o długości 37,50 m składająca się z 14 komór, które są oddzielone 15 drewnianymi przegrodami pionowymi w rozstawie co 2,50 m.

Druga budowla, w której jaz został poddany ocenie technicznej, jest to stopień wodny Struzyska znajdujący się w km 4+366 rzeki Głomii. Stopień wodny zbudowany jest z: jazu zlokalizowanego na lewym brzegu, elektrowni wodnej I – zlokalizowanej między przepławką a jazem, elektrowni wodnej – II zlokalizowanej na prawym brzegu koryta rzeki, przepławki, która znajduje się między dwoma elektrowniami.

Ocenę stanu technicznego jazów wykonano metodą Zawadzkiego [6] na podstawie dokumentacji fotograficznej obejmującej dwa okresy: przed modernizacją i po niej. Metoda ta uwzględnia poszczególne elementy budowli piętrzącej, takie jak: elementy stałe i ruchome oraz urządzenia kontrolno-pomiarowe. Wpisuje się to w standardy proponowane przez Machajskiego [7], który wskazuje, żeby oceniać stan techniczny obiektu w odniesieniu do każdego elementu konstrukcyjnego. Podobną metodykę zaproponowali Ambrożewski i Jankowski [8]. W swojej 10-punktowej skali ocen wyodrębnili osobno stan zasadniczy elementów charakteryzujących budowle piętrzącą. Są to: podłoże, korpus, urządzenia przeciwfiltracyjne, urządzenia drenażowe, urządzenia



Rys. 2. Jaz stopnia wodnego Krajenka (widok od górnej wody): a) przed modernizacją, b) po modernizacji



Rys. 3. Jaz stopnia wodnego Krajenka: a) przed modernizacją, b) po modernizacji

do przepuszczania wody, skarpy powyżej i poniżej budowli piętrzącej, a także otoczenia górnego i dolnego stanowiska oraz urządzenia kontrolno-pomiarowe. Zgodnie z metodą Zawadzkiego wszystkie elementy budowli ocenia się w skali od 0 do 5, przy założeniu, że 5 oznacza stan bardzo dobry, 4 – stan dobry, 3 – stan zadowolający, 2 – stan niezadowolający, 1 – stan zły (bardzo duże natężenie niekorzystnych procesów). W przypadku braku na przykład urządzeń kontrolno-pomiarowych, wymaganych dla danej budowli wodnej, należy przyjąć ocenę 0, oznaczającą stan niedopuszczalny. O ocenie końcowej decyduje średnia arytmetyczna z ocen cząstkowych.

3. Wyniki

Do szczegółowej oceny technicznej wybrano dwa jazy wchodzące w skład stopnia wodnych zlokalizowanych na rzece Głomi. W 2003 roku została przeprowadzona renowacja jazu stopnia wodnego Krajenka, która polegała na wzmocnieniu istniejącej, betonowej konstrukcji doku jazu żelbetowym „płaszczem”, stanowiącym jeden monolit. Dodatkowo przewidziano rozbiórkę wewnętrznych filarów dzielących światło budowli na cztery mniejsze części i jego podział na dwie części po 2,0 m każde.

Istniejący w prawym skrajnym przęśle jazu przelew stały został wykorzystany do budowy przepławki (rys. 2). Dodatkowo, w celu wydłużenia drogi filtracji po dennym obrysie budowli, powyżej jazu, wzdłuż krawędzi płyty dennej, została zabita ścianka szczelna o długości 6,0 m (rys. 3). Góra ścianki została przykryta poprzez wydłużenie płaszcza żelbetowego na płycie dennej jazu [9].

W celu łatwiejszej analizy, oceny cząstkowe przedstawiono w tabeli 1. Ze względu na brak urządzeń kontrolno-pomiarowych obiekt otrzymał ocenę 0 w tym punkcie, a ostatecznie stan oceniono na niezadowolający (2,25). Po przeprowadzeniu modernizacji jaz uzyskał wartość 4,83 i ocenę bardzo dobrą.

Analiza uzyskanych wartości ocen uzasadnia celowość przeprowadzonej modernizacji. Dalsza eksploatacja jazu groziła jego zniszczeniem, przez co mogło nastąpić obniżenie utrwalonych przez lata poziomów wód gruntowych.

Drugim ocenianym obiektem był jaz zlokalizowany na stopniu wodnym Strużyska, który przed modernizacją miał trzy przęsła o łącznym świetle 6,2 m. Występowały duże trudności z uruchomieniem i podnoszeniem drewnianych zamknięć oraz pojawiły się przecieki na lewym skrzydełku jazu, na styku zamknięcia z jego prowadnicami [9]. Zlokalizowana w czwartym przęśle przepławka dla ryb nie spełniała

REWITALIZACJA OBSZARÓW ZURBANIZOWANYCH

Tabela 1. Zestawienie ocen stanu technicznego jazu Krajenka przed modernizacją i po modernizacji

Ocena stanu technicznego	5 Bardzo dobra		4 Dobra		3 Zadowalająca		2 Niezadowalająca		1 Zła	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Elementy betonowe (filary, przyczółki, umocnienia):										
Pęknięcia		x								x
Wżery i odpryski		x								x
Przesiąki				x			x			
Widoczny mech				x	x					
Przebarwienia				x	x					
Deskowanie		x					x			
Elementy stalowe										
Mechanizm wyciągowy		x			x					
Konserwacja		x					x			
Eksploatacja zamknięć		x			x					
Korozja							x			
Urządzenia pomiarowo-kontrolne										
Wodowskaz		x								x
Tablice informacyjne		x								x

swojego zadania (rys. 4), ze względu na zbyt duże różnice poziomów wody pomiędzy jej komorami, a ich gabaryty utrudniały migrację ryb. Szczególnie trudne warunki były odczuwalne, gdy pojawiała się kra i śryż (początkowa faza powstawania lodu).

Zmodernizowany jaz (w 2015 roku) na stopniu Strużyska ma konstrukcję żelbetową składającą się z 3 świateł o szerokości 3 m, które przegrodzone są dwoma filarami o szerokości 0,46 m każdy, wysokość progu wynosi 2,0 m, natomiast wysokość piętrzenia 3,15 m (rys. 5).

Przejazd przez jaz umożliwia usytuowany na nim most stalowo-drewniany o długości 37,6 m. Przeplawka dla ryb ma jeden wlot oraz dwa wyloty, jest to przeplawka typu Vertical-Slot wykonana z żelbetu.

Jaz stopnia wodnego Strużyska również nie był wyposażony w tablice informacyjne i urządzenia kontrolno-pomiarowe. Oceniane elementy betonowe przed modernizacją

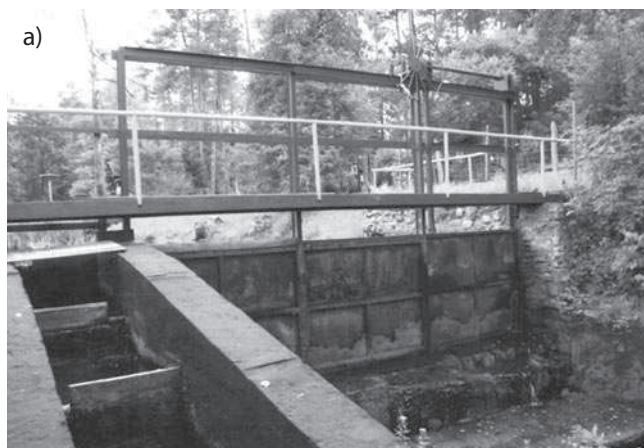
uzyskały niezadowalającą ocenę, nieznacznie wyżej oceniono elementy stalowe. W sumie jaz uzyskał ocenę 1, czyli jego stan można uznać za zły. Modernizacja poprawiła jego stan i jaz uzyskał ocenę 4,75.

4. Dyskusja

Badania stanu technicznego są niezbędnym narzędziem do przewidywania możliwych awarii i katastrof. Kostecki i inni [10] na podstawie przeprowadzonych badań i dostępnych ekspertyz dokonali oceny stanu technicznego stopnia wodnego Niedów na rzece Witce, na podstawie której stwierdzono, że bieżące kontrole i naprawy oraz kompleksowe remonty przeprowadzone w ostatnich dziesięciu latach gwarantowały jego bezpieczną eksploatację. Zbiornik ten uległ katastrofie w wyniku bardzo dużych opadów deszczu w zlewni zbiornika retencyjnego. Autorzy wskazali jednak, że budowle hydrotechniczne budowane w latach 50. ubiegłego wieku zgodnie z przepisami obowiązującymi ówczesnie mogą mieć zaniżone klasy budowlane, a do katastrofy mogły przyczynić się gwałtowność zjawisk hydrologicznych oraz brak automatycznych przelewów.

Ocenę stanu technicznego z wykorzystaniem metody Zawadzkiego przedstawiono w pracy [11], w której oceniono stan techniczny Jazu w Bieńczykach na rzece Dłubni. Zgodnie z przeprowadzoną oceną jednoetapową stan techniczny został określony jako zadowalający – ocena tzw. eksperta wynosi 3,3. Najniższe noty cząstkowe przyznano elementom betonowym ze względu na liczne porosty na ich powierzchni, a także stan konserwacji elementów stalowych zamknięć jazu.

Autorzy oceny stanu technicznego jazu Jaktorów [12] stwierdzili, że stan ogólny nadwodnych elementów konstrukcyjnych jazu jest zły, ponieważ podczas badań ujawniono liczne pęknięcia konstrukcji i ubytki betonu, zwłaszcza w okolicach zamknięć i wzdłuż ich prowadnic. O braku pełnego bezpieczeństwa eksploatacyjnego obiektu świadczą również podłużne pęknięcia u podstawy filarów oraz zniszczenia elementów nadwodnej części jazu. Do podobnych wniosków

**Rys. 4.** Jaz stopnia wodnego Strużyska (widok od dolnej wody): a) przed modernizacją, b) po modernizacji



Rys. 5. Jaz stopnia wodnego Strużyska (widok od górnej wody): a) przed modernizacją, b) po modernizacji

doszli autorzy, oceniając wybrane jazy na rzece Głomi, które przed modernizacją były w złym stanie technicznym.

5. Podsumowanie

Zgodnie z obowiązującymi zasadami [13] w przypadku budowli piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa, zaliczonych na podstawie przepisów prawa budowlanego do I lub II klasy, badania i pomiary wykonują osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności. Takie same badania wykonuje się dla III i IV klasy ważności. Po stwierdzeniu złego stanu technicznego, mogącego zagrażać bezpieczeństwu, budowle powinny być wpisane na wykazie budowli prowadzonym przez prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej. Organ ten jest zobowiązany przekazać ten wykaz do państwowej służby do spraw bezpieczeństwa budowli piętrzących (art. 62.1 ust.4).

Tabela 2. Zestawienie ocen stanu technicznego jazu Strużyska przed modernizacją i po modernizacji

Ocena stanu technicznego	5 Bardzo dobra		4 Dobra		3 Zadowalająca		2 Niezadowalająca		1 Zła	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Elementy betonowe (filary, przyczółki, umocnienia):										
Pęknięcia		x								x
Wzery i odpryski		x								x
Przesiąki				x				x		
Widoczny mech				x	x					
Przebarwienia				x	x					
Deskowanie		x						x		
Elementy stalowe										
Mechanizm wyciągowy		x				x				
Konserwacja		x						x		
Eksploracja zamknięć		x				x				
Korozja		x						x		
Urządzenia pomiarowo-kontrolne										
Wodowskaz		x								x
Tablice informacyjne		x								x

Badania stanu technicznego prowadzone na jazach wybranych stopni wodnych na rzece Głomi wykazały, że modernizacja jazów była niezbędna ze względu na zły stan techniczny obu budowli. Przeprowadzona przebudowa pozwoliła uniknąć w dłuższej perspektywie poważniejszej awarii urządzeń piętrzących wodę.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Buczkowski W., Zgrabczyński J., Zasady wykonywania ekspertyz obiektów hydrotechnicznych po powodziach, XV Konferencja Naukowo-Techniczna Kielce-Cedzyna, 2018
- [2] Sojka M., Problemy zagospodarowania wód opadowych w aglomeracjach miejskich, monografia pod redakcją Tomasza Kałuży i Pawła Strześlińskiego Problemy gospodarowania wodą na terenach leśnych, zurbanizowanych i niezurbanizowanych, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 2014
- [3] Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo (Reliability and safety), Wydawnictwo Książkowe Oficyny Wydawniczej Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009
- [4] Informacja o wynikach kontroli NIK dotyczących nadzoru nad stanem technicznym i stanem bezpieczeństwa wodnych budowli piętrzących Nr ewid. 174/2015/P/15/051/KSI, 2015
- [5] Zgrabczyński J., Wojewódzki program udraźnia rzek – wód płynących, Biuro Projektów Wodnych Melioracji i Inżynierii Środowiska BIPROWOD-MEL Sp. z o.o., Poznań, 2004
- [6] Zawadzki P., Stan techniczny jazów na terenie miasta Poznania, Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Melioracje i Inżynieria Środowiska 2005/26
- [7] Machajski J., Propozycja metodologii badań dla oceny stanu technicznego i bezpieczeństwa małych zbiorników retencyjnych, Konferencja Naukowa Bezpieczeństwo i trwałość budowli wodnych. Zeszyty Naukowe AR Wrocław, seria Inżynieria Środowiska 437, 2002
- [8] Ambrożewski Z., Jankowski W., Ocena bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych administrowanych przez ministra środowiska, Gospodarka Wodna 3/2004
- [9] Zgrabczyński J., Operat wodnoprawny – odbudowa jazu Strużyska, Biuro Projektów Wodnych Melioracji i Inżynierii Środowiska BIPROWOD-MEL Sp. z o.o., Poznań, 2012
- [10] Kostecki S., Rędowicz W., Machajski J., Wpływ stanu technicznego na katastrofę zapory zbiornika wodnego Niedów, Przegląd Budowlany 5/2012
- [11] Michalec B., Ocena stanu technicznego jazu w Bieńczykach na rzece Dłubni metodą diagnostyki jednoetapowej, Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska 22/2013
- [12] Bajkowski S., Siwicki P., Urbański J., Stan techniczny jazu Jaktorów, Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska 4/2008
- [13] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2017, poz. 1332 z późn. zm.)