

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska nr 4 (50), 2010: 58–66
(Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. 4 (50), 2010)
Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences No 4 (50), 2010: 58–66
(Sci. Rev. Eng. Env. Sci. 4 (50), 2010)

Urszula JASTRZĘBSKA, Janusz URBAŃSKI

Katedra Inżynierii Wodnej i Rekultywacji Środowiska SGGW w Warszawie
Department of Hydraulic Engineering and Environmental Recultivation WULS – SGGW

Stan techniczny jazu Sosnówek na Kanale Augustowskim **Technical state of Sosnówek weir on the Augustów Canal**

Słowa kluczowe: jaz ruchomy, stan techniczny, Kanał Augustowski
Key words: movable weir, technical state, Augustów Canal

Wprowadzenie

Kanał Augustowski zbudowany został w XIX wieku. Pierwotnie miał pełnić funkcję drogi wodnej, łączącej Biebrzę z Niemnem, jednak – jak pokazuje historia – nigdy nie został do tego celu wykorzystany. W obecnych czasach stanowi przede wszystkim atrakcję turystyczną, jak również pełni funkcję irygacyjną, tzn. dostarcza i odbiera wodę z terenów leśnych i rolnych (Batura 2005). W 1979 roku został wpisany do rejestru zabytków przez konserwatora zabytków w Suwałkach oraz zgodnie z Rozporządzeniem Prezydenta RP (2007) został wpisany na Listę Pomników Historii w Polsce. Kanał Augustowski – droga wodna, kandyduje również

do wpisania na listę światowego dziedzictwa kultury UNESCO.

Kanał Augustowski jest ważną historycznie budowlą hydrotechniczną, dlatego też przeprowadzono analizę stanu technicznego istniejącego na nim jazu Sosnówek. Potrzeba oceny stanu budowli piętrzących wynika z ustawy – Prawo budowlane... (1994, art. 5.2): „Obiekt budowlany należy użytkować w sposób zgodny z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywać w należyтым stanie technicznym i estetycznym, nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej, w szczególności w zakresie związanym z wymaganiami”. Utrzymanie w dobrym stanie budowli o zabytkowym charakterze zapewnia im między innymi estetyczny wygląd, co jest warunkiem zachowania atrakcyjności Kanału Augustowskiego.

Charakterystyka ogólna

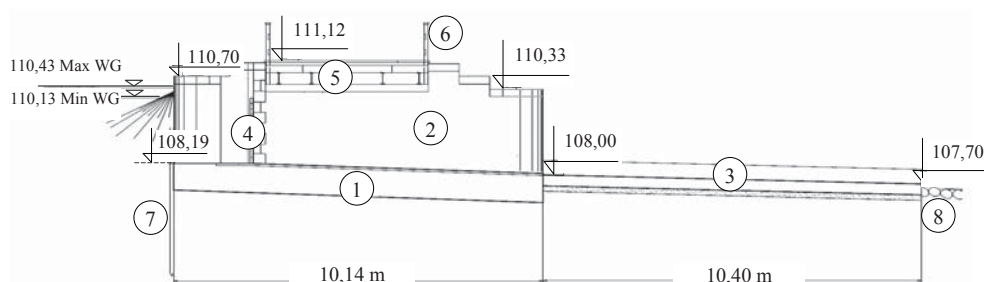
Jaz Sosnówek wybudowany został w km 70+300 Kanału Augustowskiego. Powstał w 1826 roku, a kierownikiem budowy był porucznik inż. Jodko (Górewicz 1974). Stopień wodny Sosnówek składa się z jazu i jednokomorowej śluzy żeglownej (Kopciała 2000). Głównymi elementami jazu są próg (korpus) jazu z drewnianym mostem oraz zamknięcie szandorowe z belek drewnianych (rys. 1). Korpus jazu, płyta fundamentowa, fragmenty przyczółków i skrzydła zbudowane zostały z tworzywa zbliżonego do współczesnych betonów, w którego skład wchodziły grube kruszywo (najczęściej używano kamieni polnych) i zaprawa na bazie wapna hydraulicznego. Konstrukcja dawniej oblicowana była cegłą, potem prawdopodobnie w ramach rekonstrukcji po pierwszej wojnie światowej blokami betonowymi. Wykładzina z bloków została następnie pokryta tynkiem i w większości przetrwała tak do dziś.

Elementy z okresu budowy jazu Sosnówek są niewidoczne i ograniczają się do pozostającej pod ziemią płyty fundamentowej i fragmentów ścian ob-

sypanych ziemią. Większość elementów widocznych powstała prawdopodobnie około 80 lat temu w trakcie rekonstrukcji obiektów kanału po zniszczeniach pierwszej wojny światowej. Most drogowy na jazie, pierwotnie całkowicie drewniany, powstał w obecnym kształcie (konstrukcja drewniana na dźwigarach stalowych) w okresie ostatnich 20–30 lat i był jeszcze potem poddawany okresowej renowacji (wymianie elementów). Dojazd do mostu umożliwia drogi leśne, które łączą się z drogami asfaltowymi.

Kanał odpływowy na odcinku pierwszych kilkunastu metrów za wypadem jazu ubezpieczony jest narzutem kamiennym (dno i wyższa partia skarp) oraz blokami betonowymi (ściany boczne na przejściu dna w skarpy). Dalej widoczna jest palisada z pali o średnicy 18–20 cm w rozstawie 40 cm, a za nią pozostałości kieszek faszynowych.

Według Rozporządzenia... (1996) oraz Rozporządzenia... (2007) jaz przy utrzymaniu pierwotnych parametrów klasyfikowany jest do IV klasy ważności. W tabeli 1 przytoczono dane techniczne i eksploatacyjne analizowanej budowli (według Instrukcji eksploatacji... 1996).



RYSUNEK 1. Przekrój podłużny jazu Sosnówek: 1 – próg betonowy, 2 – przyczółek, 3 – wypadek z desek, 4 – zamknięcie, 5 – most, 6 – balustrada, 7 – palisada, 8 – narzut kamienny
FIGURE 1. A section of Sosnówek weir: 1 – concrete threshold, 2 – abutment, 3 – wooden downstream of weir, 4 – gate, 5 – bridge, 6 – balustrade, 7 – palisade, 8 – rip – rap

TABELA 1. Parametry techniczne i eksploatacyjne analizowanej budowli
TABLE 1. Technical and operational parameters the structures

Typ konstrukcji Type of construction	betonowo-murowana concrete brick
Zamknięcia główne Gate of weir	szandory drewniane wooden flat gate
Liczba otworów i szerokość jazu Number of opening and the width of the weir	1 × 2,5 m
Rzędna progę Ordinate sill of weir	108,19 m n.p.m.
Rzędna dna w stanowisku górnym Ordinate in the bed of the upstream	108,19 m n.p.m.
Rzędna dna w stanowisku dolnym Ordinate in the bed of the downstream	107,70 m n.p.m.
Rzędne zwierciadła wody spiętrzonej Upstream water level	
Max PP	110,43 m n.p.m.
Min PP	110,13 m n.p.m.
Wysokość piętrzenia przy rzędnej: Head of water for:	
Max PP	2,24 m
Min PP	1,94 m
Przeływy charakterystyczne Characteristic flow	
$Q_{1\%}$	2,68 m ³ ·s ⁻¹
$Q_{5\%}$	2,02 m ³ ·s ⁻¹
$Q_{10\%}$	1,74 m ³ ·s ⁻¹

Zakres prac terenowych

Prace inwentaryzacyjne jazu Sosnówek zostały przeprowadzone w listopadzie 2009 roku. Zakres niezbędnych obserwacji terenowych obejmował (Jastrzębska 2010):

- przeprowadzenie inwentaryzacji poszczególnych elementów konstrukcji budowli (przyczółków, mostu, wypadu) oraz urządzeń na jazie (zamknięcia główne, most),
- obserwacje i obmiar zmian, jakie zaszły w części nawodnej jazu (identyfikacja spękań, rys, przecieków,

odkształceń elementów, ubytków materiału),

- obserwacje stanu technicznego brzołów i ubezpieczeń dna w górnym i dolnym stanowisku budowli,
- obserwacje położenia elementów budowli względem siebie.

Przyczółki

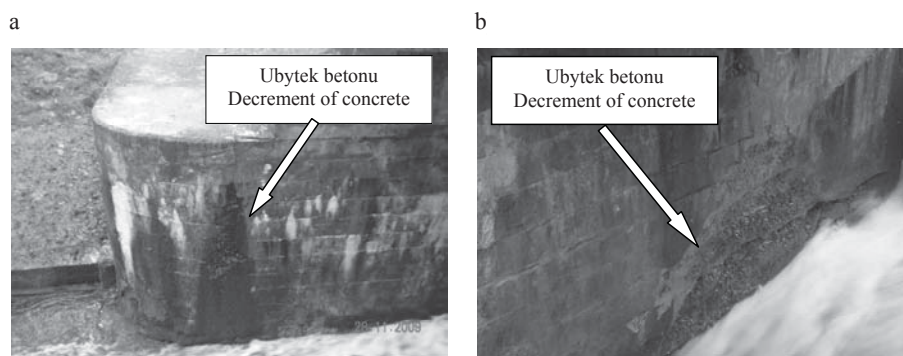
Przyczółki jazu zbudowane są z bloków betonowych pokrytych tynkiem. Miejscami widoczne są rysy i spękania, które wyglądają na głębokie. Ponadto na

powierzchni ścian przyczółków widoczne są ubytki betonu, jak również zacieki spowodowane wypływem wody przez spękania.

Prawy przyczółek jazu jest w złym stanie. Tynk naprawczy został w całości zniszczony, co spowodowało odkrycie betonowych bloków. Na rysunku 2a widoczny jest ubytek betonu o wymiarach około 40×15 cm, w którego górnej części znajduje się otwór, przez który

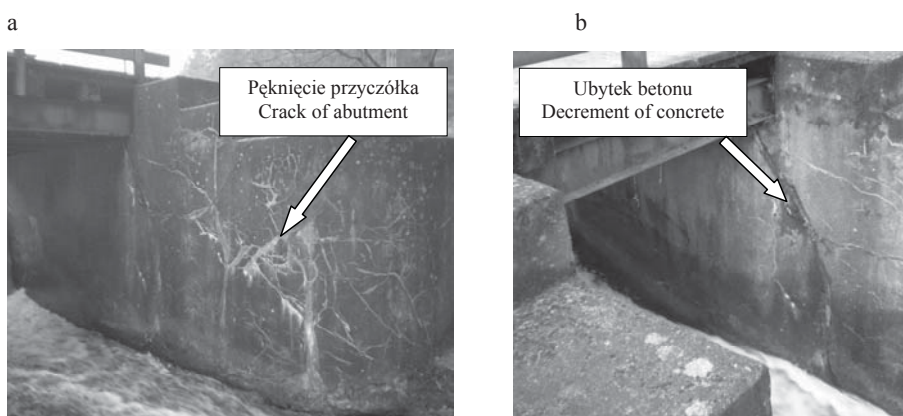
sączy się woda. W innej części przyczółka, znajdującej się pod mostem, ubytek o wymiarach około 50×30 cm spowodowany jest działaniem wody przepływającej przez jaz (rys. 2b). Prawy przyczółek wygląda nieestetycznie, a zmiany na nim będą się pogłębiać pod wpływem działania wody.

Lewy przyczółek jazu jest w lepszym stanie niż prawy (rys. 3). Widoczne są spękania i rysy, które nie zagrażają sta-



RYSUNEK 2. Widok prawego przyczółka jazu od strony niecki wypadowej: a – ubytki betonu w górnej części, b – ubytki betonu w dolnej części

FIGURE 2. View of right abutments of weir from stilling basin: a – decrement of concrete in upper part, b – decrement of concrete in down part



RYSUNEK 3. Widok lewego przyczółka jazu od strony niecki wypadowej: a – spękania i rysy na ścianie przyczółka, b – ubytki betonu w górnej części

FIGURE 3. View of left abutment of weir from stilling basin: a – scratches and craches on the wall of abutment, b – decrement of concrete in upper part

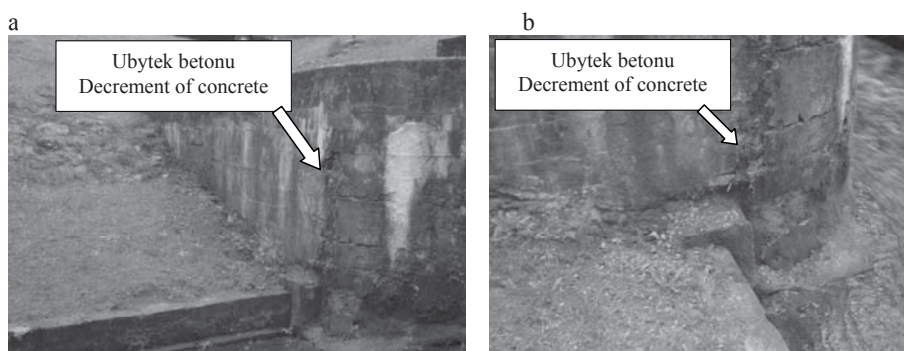
teczności, jednak sprawiają, że wygląd przyczółka jest nieestetyczny. Od strony stanowiska dolnego widać również, że oba przyczółki podmywane są przez rwącą wodę. Również przy zamknięciach w górnych częściach przyczółków widoczne są ubytki betonu.

Skrzydła

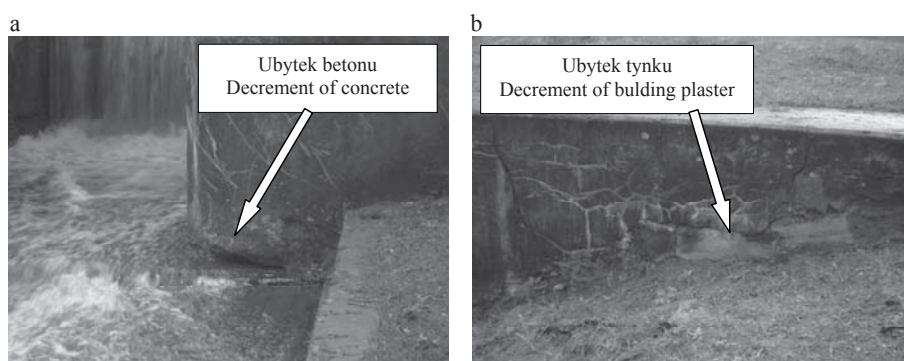
W górnym i dolnym stanowisku jazu zastosowano skrzydła prostopadłe, zaokrąglone. Na zewnętrznej ścianie prawego skrzydła w dolnym stanowisku

zniszczona jest powierzchnia tynku i widoczne są bloki betonowe (rys. 4). Ubytki betonu są konsekwencją działania zarówno wody przesiąkającej od strony gruntu, jak i wody przepływającej z dużą prędkością przez budowlę.

Na lewym skrzydle widoczne są spękania w różnych kierunkach (rys. 5a), jak również ubytki tynku budowlanego (rys. 5b). Ogólnie stan obu skrzydeł jest niezadowolający, a wygląd nieestetyczny. Oba skrzydła jazu w dolnych częściach ścian, na styku ze skarpami, porośnięte są mchem. W wielu miejscach widoczne są ubytki betonu, zacieki i spękania.



RYSUNEK 4. Ubytki betonu na powierzchni prawego skrzydła jazu od strony niecki wypadowej
FIGURE 4. Decrement of concrete on right wing of weir from stilling basin



RYSUNEK 5. Widok lewego skrzydła jazu w dolnym stanowisku: a – ubytki betonu, b – ubytki tynku
FIGURE 5. View of left wing of weir in downstream: a – decrements of concrete, b – decrements of bulding plaster

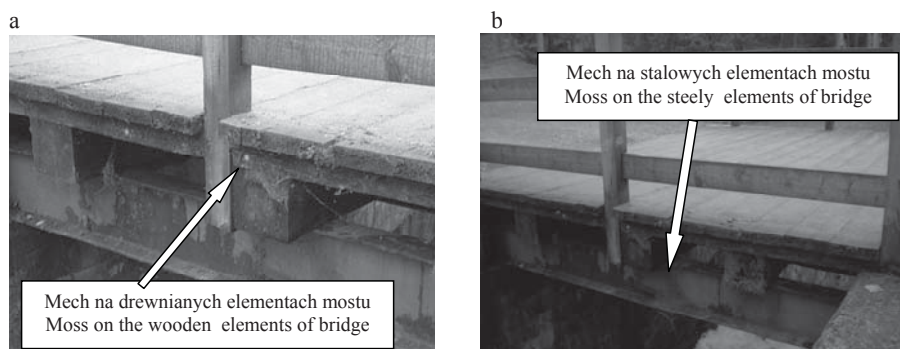
Most

Most nad jazem (rys. 6) o nawierzchni drewnianej ułożony jest na stalowych belkach. Deski sosnowe mają grubość w dolnej warstwie 8 cm, a w górnej 5 cm. Drewniane elementy nawierzchni mostu i balustrad są w dość dobrym stanie, jednak wykazują oznaki wieloletniej eksploatacji i oddziaływania na nie wilgotnego powietrza. Natomiast stalowe elementy konstrukcji mostu (dwuteowniki), ułożone na poprzecznicach o wymiarach 20×20 cm, nie wykazują niekorzyst-

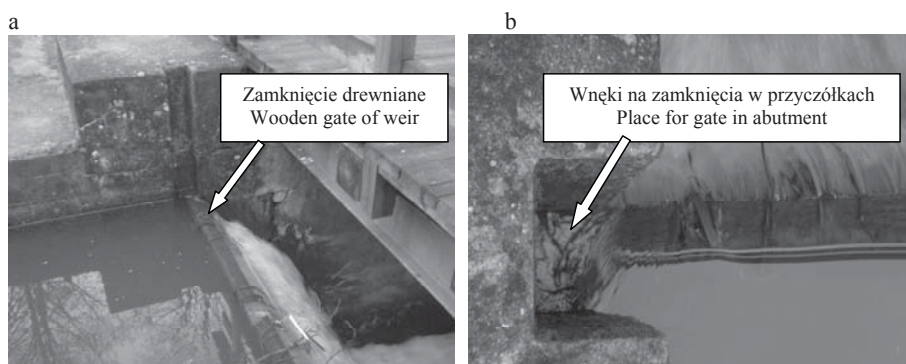
nych zmian. Jedynie w niektórych miejscach pokryte są mchem (rys. 6).

Zamknięcie szandorowe jazu

Szandorowe zamknięcie jazu (rys. 7) skonstruowane jest z desek o grubości 7 cm, założonych w betonowych wnękach przyczółków o głębokości 10 cm i szerokości 15 cm. Poszczególne deski wyjmowane są w przypadku pojawienia się wielkich wód za pomocą bosaka. Deski są w dobrym stanie, nie są powyginane, a wnęki nie wykazują ubytków.



RYSUNEK 6. Widok mostu od strony dolnego stanowiska
FIGURE 6. View of bridge from downstream side



RYSUNEK 7. Zamknięcie jazu
FIGURE 7. Gate of weir

Dolne stanowisko jazu

Wypad budowli (rys. 8) zbudowany jest z desek sosnowych o wymiarach 5×15 cm, ułożonych na dnie o nachyleniu 0,03%. Pionowe ściany boczne koryta na długości wypadu zbudowane są z bloków betonowych wysokości 40 cm. Deski są w złym stanie i wymagają wymiany. Natomiast ściany boczne w niektórych miejscach wykazują ubytki betonu, przesunięcia niektórych elementów w przekroju rozszerzenia się cieku (rys. 9), porośnięte są mchem i wyglądają nieestetycznie.



Umocnienia koryta poniżej jazu

Dno koryta na odpływie ubezpieczono narzutem kamiennym na długości kilkunastu metrów, a skarpy w dolnym ich pasie umocniono betonowymi blokami i kamieniami (rys. 10a). Bloki porośnięte są mchem i wykazują ubytki. Natomiast część skarp w górnym pasie (rys. 10b) umocniono palami drewnianymi o średnicy 18–20 cm, w rozstawie 40 cm, za którymi widoczne są resztki kiszek faszynowych. Ubezpieczenie skarp nie jest wystarczające i nie chroni skutecznie brzegów przed erozją. Zniszczeniu uległy przede wszystkim kiszki faszynowe, zabezpieczające brzegi koryta.



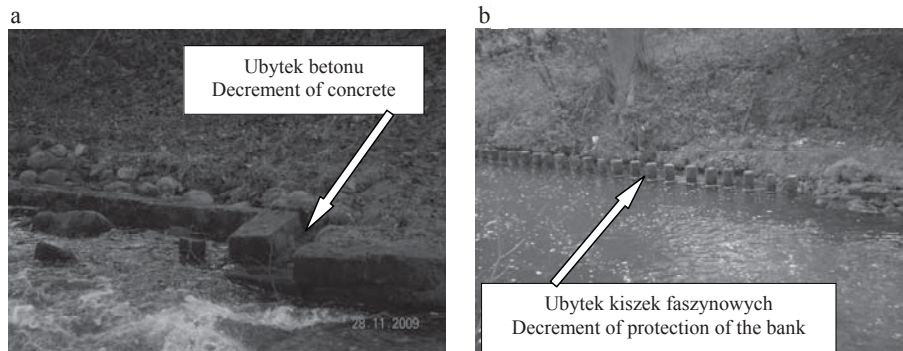
RYSUNEK 8. Dolne stanowisko jazu: a – widok od strony koryta odpływowego, b – widok z mostu
FIGURE 8. Downstream of weir: a – view from downstream side, b – view from the bridge



RYSUNEK 9. Destabilizacja bloków betonowych na końcu wypadu jazu
FIGURE 9. Destabilization of blocks on the end of stilling basin

Podsumowanie

Jaz Sosnówek nie jest zagrożony utratą stateczności, w obrębie budowli nie widać zmian związanych z osiadaniem. Ze względu na nieestetyczny wygląd remontu wymagają przyczółki jazu, na których widoczne są rysy, spękania i ubytki betonu. Również most drogowy powinien być wyremontowany, wygląda nieestetycznie i wykazuje oznaki wieloletniego użytkowania. Deski



RYSUNEK 10. Ubezpieczenie kanału odpływowego: a – na wypadzie jazu, b – poniżej wypadu
 FIGURE 10. Protection of outflowing canal: a – on the stilling basin, b – behind the stilling basin

stanowiące elementy zamknięcia otworu przelewowego są w dobrym stanie, jednak przy remoncie budowli można je zastąpić nowymi. Wymiany wymagają przede wszystkim deski na dnie wypadu. W przypadku remontu budowli można byłoby zastąpić je blokami betonowymi lub narzutem kamiennym.

Uzupełnienia i naprawy wymagają ścianki ubezpieczające skarpy na końcu wypadu, w miejscu rozszerzenia koryta. Ich wygląd jest nieestetyczny ze względu na ubytki betonu i przemieszczenia bloków betonowych. Należy również przeprowadzić remont umocnień skarp koryta na odpływie, ponieważ elementy ubezpieczeń są zniszczone i skuteczność ochrony brzegów jest ograniczona. Ubytki faszyny należy uzupełnić, a zmurszałe pale wymienić na nowe.

Literatura

- BATURA W. 2005: Kanał Augustowski. Wspólne dziedzictwo i przyszłość. Zarząd Powiatu w Augustowie, Augustów.
 GÓREWICZ J. 1974: Opowieść o Kanale Augustowskim. Wydawnictwo „Sport i Turystyka”, Warszawa.

Instrukcja eksploatacji „Stopień wodny Sosnowek – śluza i upust” – Giżycko, 1996.

JASTRZĘBSKA U. 2010: Opis stanu wybranych budowli piętrzących na Kanale Augustowskim. Praca inżynierska. Wydział Inżynierii i Kształtowania Środowiska SGGW, Warszawa.

KOPCIAŁA J. 2000: Kanał Augustowski od Biebrzy do Niemna. Wydawnictwo Hańcza, Augustów – Suwałki.

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20 grudnia 1996 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie. Dz.U. z 1997 r. nr 21, poz. 111.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2007 r. nr 86, poz. 579).

Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 kwietnia 2007 r. w sprawie uznania za pomnik historii „Kanał Augustowski”. Dz.U. z 2007 r. nr 86, poz. 572.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Dz.U. z 1994 r. nr 89, poz. 414.

Summary

Technical state of Sosnowek weir on the Augustów Canal. The paper presents results of analyses actual technical state of Sosnowek weir on the Augustów Canal. Were

conducted the general inspections of object and the quantity survey of constructional elements of weir was executed. The state of the constructional elements was assessed and the observations of changes that appeared during time of utilizing the weir has been conducted. States of waterside constructional elements of weir are in bad condition, a lot of cracks of construction and decrements of concrete. Top surfaces abutments and wings overgrow in large degree mosses and the algae cover.

In considerable degree boards on the bed of stilling basin and protection of downstream are damaged.

Authors' address:

Janusz Urbański, Urszula Jastrzębska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Katedra Inżynierii Wodnej i Rekultywacji Środowiska
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
Poland
e-mail: janusz_urbanski@sggw.pl