

DARIUSZ BRYKAŁA

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania  
Polska Akademia Nauk w Toruniu

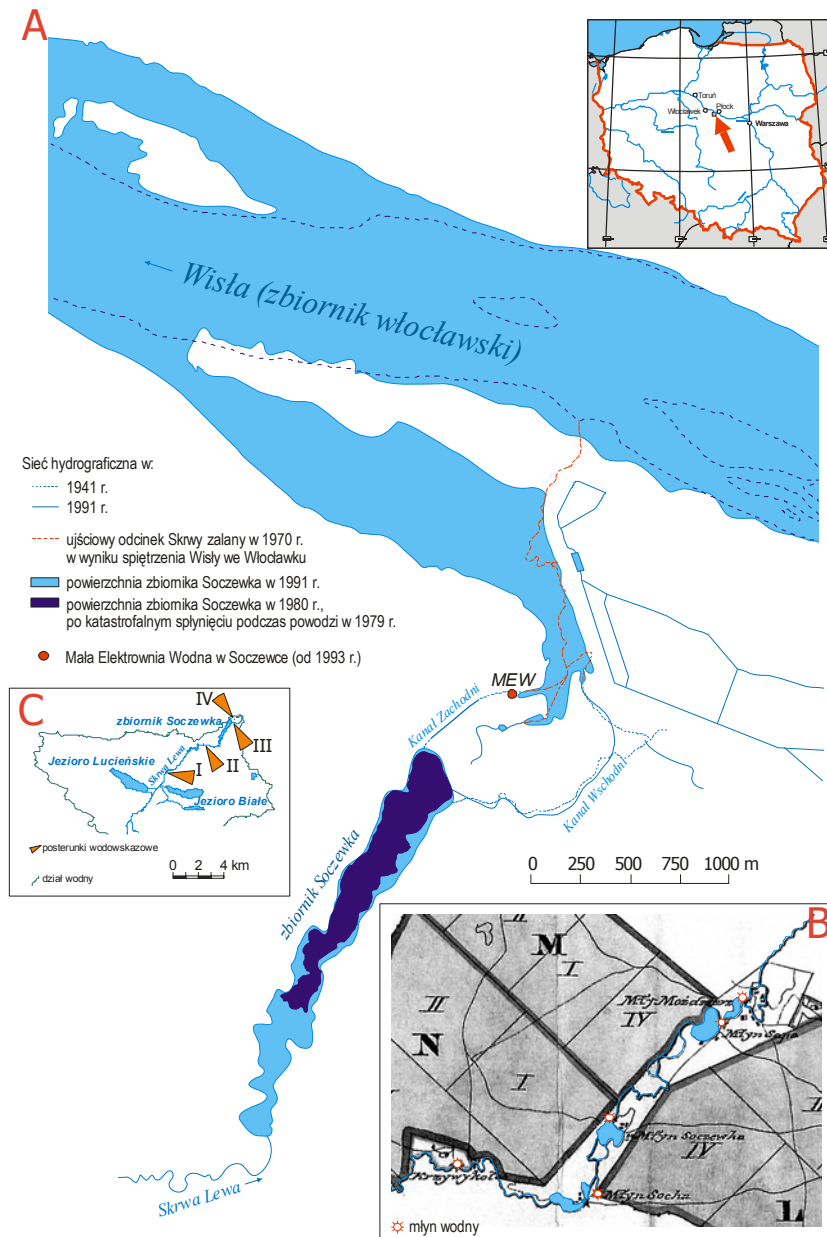
## WYBRANE PROBLEMY HYDROGRAFICZNE WYWOŁANE POWSTANIEM I FUNKCJONOWANIEM ZBIORNIKA SOCZEWKA NA SKRWIE LEWEJ

**Streszczenie.** Pierwsze prace regulacyjne na ujściowym odcinku Skrwy Lewej wykonano w I połowie XIV wieku. Były one związane z umiejscowieniem czterech młynów wodnych. Po 500 latach ich funkcjonowania, w połowie XIX wieku, utworzono zbiornik Soczewka. Skrwa Lewa odprowadza z niego wodę dwiema odnogami. Po powstaniu zbiornika wrocławskiego na Wiśle zostały zalane ich ujściowe odcinki. Pomiary hydrometryczne wykonane w latach 2000-2005 wskazują, że zasilanie powierzchniowe zbiornika przez Skrwę Lewą jest o połowę większe niż przyjmowano dotąd, wykorzystując obserwacje z posterunku Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) w Klusku.

**Słowa kluczowe:** dorzecze Skrwy Lewej, zbiornik Soczewka, młyn wodny, regulacja rzeki

### Wprowadzenie

Największym sztucznym zbiornikiem wodnym w dorzeczu Skrwy Lewej jest zbiornik Soczewka. W literaturze można znaleźć sprzeczne informacje na jego temat. Częste włączanie tego zbiornika do charakterystyki jezior Pojezierza Kujawskiego (LENCEWICZ 1929, KAMIŃSKI 1987) przyczyniło się do błędnego postrzegania go jako obiektu naturalnego. J. Jańczak potraktował ten akwen jako jezioro naturalne i umieścił jego parametry w Atlasie jezior Polski (1997) pod nazwą *Jezioro Soczewka (Soczewkowskie)* (s. 14-15). Jest to bodaj jedyny sztuczny zbiornik wodny zamieszczony w tym trzytomowym dziele. Również w ostatnio wydanym spisie obiektów hydrograficznych Polski Soczewka jest wymieniona jako jezioro – zbiornik naturalny (Nazewnictwo geograficzne... 2006, s. 320). Jednocześnie brak zbiornika Soczewka w zestawieniu zbiorników retencyjnych o pojemności całkowitej większej od 1 mln m<sup>3</sup>. Oprócz zagadnień czysto naukowych rodzi to poważne konsekwencje dotyczące monitoringu bezpieczeństwa budowli hydrotechnicznych.



Rys. 1. Zmiany hydrograficzne na ujściowym odcinku Skrwy Lewej: A – sytuacja w XX wieku, B – sytuacja w I połowie XIX wieku (Zb. Kart. AGAD, sygn. 27-2 ark. 2), C – lokalizacja posterunków wodowskazowych

Fig. 1. Hydrographical changes of the mouth section of the Skrwia Lewa River: A – situation in the 20th century, B – situation in the mid-19th century, C – location of gauging stations

## Cel i metodyka badań

Celem opracowania było zebranie i uporządkowanie informacji na temat zbiornika Soczewka oraz jego antropogenicznego pochodzenia. Przeprowadzono szczegółową kwerendę materiałów archiwalnych znajdujących się w Archiwum Głównym Akt Dawnych w Warszawie i Archiwum Państwowym w Płocku. Na ich podstawie, wykorzystując metodę historyczno-progresywną, podjęto próbę możliwie dokładnego odtworzenia chronologii zmian hydrograficznych na ujściowym odcinku Skrwy Lewej.

Panchromatyczne zdjęcia lotnicze (pionowe) tego terenu przeanalizowano za pomocą stereoskopu lustrzanego (typ 14-G 351b) i interpretoskopu „B”, wyprodukowanych przez Carl Zeiss Jena. Dane ze zdjęć lotniczych przenoszono na podkład kartograficzny za pomocą przetwornika optycznego LUZ. Do pomiarów kartometrycznych wykorzystano program ArcGIS.

Ponadto określono warunki zasilania zbiornika Soczewka przez Skrwę Lewą. Autor przeprowadził w latach 2000-2005 11 serii pomiarowych prędkości płynięcia wody na czterech posterunkach wodowskazowych: I – Klusek (IMGW), II – Krzywy Kołek, III – Soczewka jaz, IV – Soczewka środek (rys. 1 C). Pomiary były wykonane młynkiem hydrometrycznym typu HEGA-2 i posłużyły do obliczenia natężenia przepływu (metodą rachunkową) oraz odpływów jednostkowych.

## Wyniki badań

### Powstanie zbiornika Soczewka

Za najstarsze funkcjonujące dotąd sztuczne zbiorniki wodne w Polsce uchodzą: zbiornik Paprocany na Gostynce (o pojemności 2,45 mln m<sup>3</sup>) powstały w 1870 roku i zbiornik Mylof na Brdzie (o pojemności 5,00 mln m<sup>3</sup>) powstały w 1897\* roku (KŁOSOWICZ i JAŚKIEWICZ 1986). CHORZEWSKA i IN. (1998) oraz DOBAK (2003) określają datę utworzenia zbiornika Soczewka na *początek XX wieku*.

Pierwsze udokumentowane budowle hydrotechniczne na tym terenie były związane z piętrzeniami młyńskimi. Na ujściowym odcinku Skrwy Lewej funkcjonowały młyny wodne: Moździerz, Sapa, Soczewka i Socha (rys. 1 B). Ich urządzenia piętrzyły wodę na wysokość ok. 3 m, tworząc stawy niedużej wielkości. Łączna powierzchnia tych zbiorników wynosiła prawie 13 ha (tab. 1).

Wyżej wymienione młyny wodne w zasadzie funkcjonowały nieprzerwanie przez niemal 500 lat (BRYKAŁA 2005, 2006). W 1842 roku Jan Epstein – warszawski bankier zakupił owe cztery młyny wodne i stworzył na ich bazie duży zakład papierniczy. Były to czasy początku rewolucji przemysłowej w zaborze rosyjskim. Wykorzystanie turbiny wodnej konstrukcji Jamesa B. Francisa pozwalało na osiągnięcie dużego potencjału produkcyjnego. Jednak małe stawy młyńskie nie zapewniały odpowiedniej ilości wody do pełnego wykorzystania turbin. Konieczne okazało się stworzenie dużego sztucznego zbiornika wodnego. Na ten cel uzyskano w latach 1848 i 1852 kredyty w wysokości ponad 550 tys. rubli (STOGOWSKA 1986). Dzięki temu, wykorzystując istniejące wcześniej

---

\* MIKULSKI (2001) podaje datę utworzenia zbiornika Mylof na 1848 rok.

piętrzenia młyńskie, skoncentrowano spadek rzeki w jednym miejscu, co nastąpiło między 1848 a 1853 rokiem. Zbiornik Soczewka jest więc jednym z najstarszych sztucznych zbiorników wodnych w Polsce. Jego podstawowe parametry przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 1. Powierzchnia zbiorników wodnych usytuowanych na ujściowym odcinku Skrwy Lewej  
Table 1. Area of mill ponds and the Soczewka Reservoir on the Skrwa Lewa River

Młyn	Powierzchnia zbiorników wodnych w 1844 r.		Papiernia Soczewka	Powierzchnia zbiornika w 1984 r. (ha)
	morgi, pręty	ha		
Moździerz	3,510	1,96	zbiornik Soczewka	46,21
Sapa	5,266	2,95		
Soczewka	8,217	4,60		
Socha	6,151	3,44	-	-
Łącznie	24,850	12,95		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rejestru pomiarowego... (1850) oraz Zbiornika... (1986).

Tabela 2. Parametry zbiornika Soczewka  
Table 2. Parameters of the Soczewka Reservoir

Charakterystyka	Wartość
Rzędna normalnego poziomu piętrzenia (m n.p.m.)	65,75
Maksymalny poziom piętrzenia (m n.p.m.)	65,85
Wysokość piętrzenia	4,40 m
Pojemność całkowita	1,222 hm <sup>3</sup>
Głębokość maksymalna	7,0 m
Głębokość średnia	2,6 m
Długość maksymalna	2,22 km
Szerokość maksymalna	0,35 km

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Dokumentacji kolaudacyjnej oraz Zbiornika... (1986).

### Elektrownia wodna

Za najstarsze czynne do dzisiaj elektrownie wodne uważa się powstałe w 1898 roku: Kamienną na Drawie (o mocy 0,96 MW) i Strugę na Słupi (o mocy 0,25 MW; 100 lat energetyki wodnej... 1997). Powstała 50 lat wcześniej papiernia „Soczewka” zakupiła i wykorzystywała do produkcji energii najnowsze wówczas turbiny Francisa. Spad, który uzyskano przez spiętrzenie wód Skrwy Lewej, wynosił 7 m. W 1872 roku w Soczewce pracowały trzy turbiny o łącznej mocy 116 KM oraz młyn wodny w miejscowości Socha, który funkcjonował dzięki kołu wodnemu o średnicy 5 m. Na początku XX

wieku na rzecz papierni pracowały już cztery turbiny wodne o łącznej mocy 235 KM (Archiwum Państwowe...).

Elektrownia wodna funkcjonowała na rzecz papierni w Soczewce do momentu zamknięcia fabryki w 1932 roku. Ponownie elektrownię uruchomiono w 1961 roku, lecz pracowała z komplikacjami tylko przez rok ze względu na wadliwe urządzenia. W 1973 roku, po spiętrzeniu Wisły we Włocławku, zapadła decyzja o likwidacji tego obiektu (100 lat energetyki wodnej... 1997).

W 1993 roku nastąpiło ponowne uruchomienie elektrowni wodnej na Kanale Zachodnim. Według obliczeń TRĘBALI (1995) roczna produkcja energii w MEW Soczewka wynosi 385 000 kWh.

### **Zmiany hydrograficzne ujściowego odcinka Skrwy Lewej**

W połowie XIX wieku uległ istotnemu przekształceniu ujściowy odcinek Skrwy Lewej. W miejscu, gdzie przez około 500 lat istniały cztery młyny wodne, został utworzony jeden duży zbiornik wodny – Soczewka. Wodę odprowadzano z niego dwoma kanałami: jałowym (wschodnim) i roboczym (zachodnim). Oba kanały łączyły się ok. 750 m poniżej zbiornika i tak Skrwa Lewa uchodziła do Wisły. Po spiętrzeniu Wisły we Włocławku, w 1970 roku uległ zalaniu fragment równiny nadzalewowej (rys. 1 A). Doprowadziło to do zalania ujściowego odcinka Skrwy na długości 1,93 km (Kanał Zachodni) i 1,72 km (Kanał Wschodni). Obecnie Skrwa Lewa uchodzi do zbiornika włocławskiego dwoma odnogami długości 540 m (Kanał Zachodni) i 1460 m (Kanał Wschodni).

W latach 1982 i 1990 została uregulowana wschodnia odnoga Skrwy Lewej na łącznej długości 750 m. Skorygowano wtedy spadek rzeki przez budowę dwóch stopni piętrzących o wysokości 0,4 m (BRYKAŁA 2006).

### **Katastrofalne spłynięcie zbiornika**

Na podstawie materiałów archiwalnych określono okresy, w których przynajmniej częściowo woda ze zbiornika była spuszczana w celu konserwacji śluz i grobli. Były to lata: 1886, 1888 i 1900. W sprawozdaniach z przeprowadzonych prac remontowych podkreślano zły stan podwodnych części wału zapory czołowej zbiornika (Archiwum Państwowe...).

Po zamknięciu fabryki papieru w 1932 roku nie było już właściciela, który dbałby o urządzenia hydrotechniczne zbiornika. Ulegały one postępującej dewastacji. W 1975 roku podczas wezbrania zimowego poważnie został uszkodzony jaz zbiornika Soczewka. W 1978 roku odbudowano go w odległości ok. 30 m na północ od wcześniejszej lokalizacji. Nie zapobiegło to jednak katastrofie budowlanej w marcu 1979 roku. Wtedy bowiem jaz uległ całkowitemu zniszczeniu podczas gwałtownego wezbrania roztopowego. Skutkiem było częściowe spłynięcie zbiornika. Fala powodziowa przeszła po trasie głęboko wciętego Kanału Wschodniego (ponad 2 m), co doprowadziło do zniszczenia trzech mostów. Na szczęście obyło się bez ofiar śmiertelnych.

Jedyną informację na temat tej katastrofy budowlanej można znaleźć w lokalnej prasie (Tygodnik Płocki 1979). Wynika z nich, że poziom wody w zbiorniku obniżył się o ok. 2,5-3,0 m. Na podstawie materiałów fotogrametrycznych (Zdjęcia lotnicze... 1980) oszacowano, że spłynęło wówczas ze zbiornika ok. 300 000 tys. m<sup>3</sup> wody, a po-

wierzchnia zbiornika zmniejszyła się o prawie 40% (BRYKAŁA 2006, BRYKAŁA i IN. 2006). Jaz odbudowano w 1982 roku z zachowaniem parametrów sprzed katastrofy.

### Odplyw rzeczny z dorzecza Skrwy Lewej

Zbiornik Soczewka jest położony w odległości zaledwie kilkuset metrów od ujścia Skrwy Lewej do Wisły. Tak więc zlewnia zbiornika pokrywa się niemal w 100% z całkowitą powierzchnią dorzecza Skrwy Lewej i osiąga  $390,94 \text{ km}^2$  (Atlas podziału... 2005). Istnieją jednakże poważne trudności w określeniu wielkości przepływu Skrwy Lewej – w jej ujściowym odcinku. DĘBSKI (1960) oszacował tę wartość na  $1,35 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , z kolei TRĘBALA (1995) ocenił średni przepływ na  $1,6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Jedyny w dorzeczu posterunek wodowskazowy IMGW jest zlokalizowany ok. 8,3 km powyżej zbiornika, w miejscowości Klusek (rys. 1 C), i zamyka 86% powierzchni całego dorzecza. Średni z wielolecia (1961-2005) przepływ na tym posterunku przekracza nieznacznie  $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  (BRYKAŁA 2006).

Znaczną różnicę w wielkości natężenia przepływu notuje się między wodowskazami I – Klusek i II – Krzywy Kołek (odległość 6,5 km). Średnio przepływy wzrastały o 54%, ale podczas okresów niżówkowych przepływy Skrwy Lewej w II – Krzywym Kółku mogły osiągać 325% przepływu w I – Klusku (25.06.2003). Na odcinku tym do Skrwy Lewej nie uchodzi ani jeden większy ciek. Świadczy to o zwiększonym udziale zasilania podziemnego rzeki. Dolina Skrwy Lewej na tym odcinku wcina się na głębokość 10-15 m ponad otaczające obszary. Nie bez znaczenia jest również fakt, że zlewnia różnicowa jest pokryta lasem niemal w 80%. Odplywy jednostkowe w zlewni różnicowej pomiędzy profilami I – Klusek i III – Soczewka jaz (ujście Skrwy Lewej do Wisły) osiągają wartości dwukrotnie wyższe (ok.  $5 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ ) od średnich z wielolecia notowanych na posterunku IMGW. Sytuację taką obserwowano zarówno podczas suszy hydrologicznej (pomiar: 25.06.2003, 18.10.2005), jak i przepływów średnich (pomiar: 9.05.2005).

Bardzo trudna jest próba określenia przepływu w przekroju zamykającym całe dorzecze. Wynika to ze zmian hydrograficznych, które zaszły na ujściowym odcinku Skrwy Lewej. Część wody ze zbiornika Soczewka jest odprowadzana do Wisły Kanałem Wschodnim. Z wykonanych pomiarów wynika, że odpływało tędy od 0,03 do  $0,72 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  wody, co stanowiło przeciętnie 65% przepływu notowanego na posterunku wodowskazowym IMGW w I – Klusku. Większość przepływu – szacowana przez TRĘBAŁĘ (1995) średnio na  $1,6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  – jest odprowadzana poprzez Kanał Zachodni do MEW w Soczewce, z której woda jest zrzucana bezpośrednio do Wisły. Pozwolenie wodno-prawne MEW w Soczewce dopuszcza pobór tym kanałem do  $2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  wody. Z deklaracji właściciela MEW taka ilość wody była pobierana sporadycznie. W Soczewce znajduje się jeszcze jeden ciek, na którym prowadzono pomiary (przekrój IV – Soczewka środek). Odprowadza on wodę z podmokłego terenu znajdującego się poniżej zapory czołowej zbiornika Soczewka. Jest to trasa pierwotnego przebiegu koryta Skrwy Lewej przed wybudowaniem tego zbiornika. Obecnie odprowadzana tędy woda pochodzi z wsięków wód gruntowych, a również w mniejszym stopniu z przesiąkania przez zapórę wody ze zbiornika Soczewka. Notowane na tym cieku przepływy zawierały się pomiędzy  $9$  a  $28 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1}$ . Średni (łączny) przepływ Skrwy Lewej na ujściu do Wisły należałoby więc szacować na  $2,0-2,3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Jest to wartość dwukrotnie wyższa od notowanej na wodowskazie IMGW w Klusku.

## Literatura

- Archiwum Główne Akt Dawnych w Warszawie. Zbiór Kartograficzny. Sygnatury: 27-2 ark. 2, 40-20.
- Archiwum Państwowe w Płocku. Zespół nr 50\312\0. Towarzystwo Papierni „Soczewka”. Sygnatury: 1-16, 20, 21, 120, 481, 482, 485, 490, 491.
- Atlas jezior Polski. T. 2. Jeziora rzek Przymorza i dorzecza dolnej Wisły. 1997. Red. J. Jańczak. IMGW, Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Atlas podziału hydrograficznego Polski. Cz. 2. Zestawienia zlewni. 2005. Red. H. Czarnecka. IMGW, Warszawa.
- BRYKAŁA D., 2005. Rekonstrukcja retencji zbiornikowej zlewni Skrwy Lewej w ciągu ostatnich 200 lat. *Przeł. Geogr.* 77, 1: 73-93.
- BRYKAŁA D., 2006. Przestrzenne i czasowe zróżnicowanie odpływu rzeczny w dorzeczu Skrwy Lewej. *Maszyn. Rozpr. dokt. IGiPZ PAN*, Warszawa.
- BRYKAŁA D., LAMPARSKI P., KORDOWSKI J., 2006. Wybrane problemy hydrograficzne i geomorfologiczne wywołane powstaniem i funkcjonowaniem zbiornika Soczewka. *Dok. Geogr.* 32: 30-34.
- CHORZEWSKA B., LICHOCKA E., SULKOWSKI M., 1998. Stan czystości Skrwy Lewej i jej zlewni w województwie płockim. *Bibl. Monit. Środ. WIOŚ*, Płock.
- DĘBSKI K., 1960. Bilans wodny rzeki Skrwy w powiecie gostyńskim. *Gosp. Wodn.* 20, 12: 522-525.
- DOBAK D., 2003. Wody Mazowsza. W: *Przyroda Mazowsza i jej antropogeniczne przekształcenia*. Red. A. Rychling. WSH, Pułtusk: 127-158.
- Dokumentacja kołaudacyjna z przeprowadzonych prac regulacyjnych ujściowego odcinka Skrwy Lewej. *Arch. WZMiUW Warsz., Insp. Gostynin*.
- KAMIŃSKI I., 1987. Jeziora województwa płockiego. *Not. Płoc.* 130, 1: 23-29.
- LENCEWICZ S., 1929. Jeziora Gostyńskie. *Przeł. Geogr.* 9: 87-140.
- MIKULSKI Z., 2001. Wzrost retencji zbiornikowej w Polsce. *Gosp. Wodn.* 61, 3: 110-113.
- Nazewnictwo geograficzne Polski. 2006. T. 1. Hydronimy. Cz. 2. Wody stojące. *Głów. Urz. Geod. Kartogr., Warszawa*.
- Tygodnik Płocki. 1979. Nr 15 (68) z 15.04, s. 12; nr 17 (70) z 29.04, s. 9; nr 24 (77) z 17.06, s. 7; nr 26 (79) z 1.07, s. 2, nr 32 (85) z 12.08, s. 7.
- Rejestr pomiarowy Rządowych Młynów. 1850. Księga Wieczysta: „Osada Fabryczna Soczewka”. *Arch. Państ. Płock*, poz. 66.
- 100 lat energetyki wodnej na ziemiach polskich. 1997. Red. J. Spoz. *Tow. Elek. Wodn., Warszawa*.
- STOGOWSKA A., 1986. Papiernia „Soczewka”. *Rocz. Muz. Mazow. Płock* 12: 5-106.
- TRĘBALA B., 1995. Małe elektrownie wodne województwa płockiego. *Not. Płoc.* 164, 3: 35-41.
- Zbiornik Soczewka. Plan batymetryczny wykonany na podstawie pomiarów przeprowadzonych w 1984 r. Skala 1:5000. 1986. *Inst. Ryb. Śródl., Olsztyn*.
- Zdjęcia lotnicze. 1980. Arkusz N-34-124. Nr kontr. 6290-6293 szer. 3 i 5634-5637 szer. 4. Przybliżona skala: 1:30 000. Data: 16.05.1980 r.

## SOME HYDROGRAPHICAL PROBLEMS TRIGGERED BY INCEPTION AND EXISTENCE PERFORMANCE OF THE SOCZEWKA RESERVOIR ON THE SKRWA LEWA RIVER

**Summary.** In years 1848-1853 four watermills, previously operating at the mouth of the Skrwa Lewa River, gave rise to one large reservoir, the water of which drove the turbines of the papermill at Soczewka. The Soczewka Reservoir is one of the oldest Polish reservoirs. After the creating of the reservoir, Skrwa Lewa River has two separated channels, which off the water to the Vistula River. In 1979 the dam and the weir on the Skrwa Lewa River got broken, the water from the higher situated reservoir flowed down, which resulted in a catastrophic flood in the river valley. The reservoir was rebuilt in 1982. The Soczewka Reservoir plays an important role in the outflow from the entire basin. Average discharge of the Skrwa Lewa River at the IMGW station in Klusek amounts  $1.0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Location of the Soczewka Reservoir at the mouth of the river as well as its considerable capacity ( $1.2 \text{ hm}^3$  of water), seem to level down the fluctuations of the amount of water drained from the basin. It is difficult to assess the amount of water outflow of the entire basin of the Skrwa Lewa River as only part of water from the Soczewka Reservoir is supplied to the Vistula via an open channel, i.e. the Kanał Wschodni. On the basis of the taken measurements (period 2000-2005) it was assessed that along the above channel  $0.17 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  of water flows. Thus, most of the water, i.e.  $2.0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  on average, is supplied through the Kanał Zachodni to the hydroelectric power station in Soczewka. From there the water is supplied directly to the Vistula River.

**Key words:** Skrwa Lewa River basin, Soczewka Reservoir, watermill, river regulation

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Dariusz Brykała, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Polska Akademia Nauk, ul. Kopernika 19, 87-100 Toruń, Poland, e-mail: [dariusz.brykala@geopan.torun.pl](mailto:dariusz.brykala@geopan.torun.pl)*

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 10.05.2007*

*Do cytowania – For citation: Brykała D., 2007. Wybrane problemy hydrograficzne wywołane powstaniem i funkcjonowaniem zbiornika Soczewka na Skrwie Lewej. *Nauka Przyr. Technol.* 1, 2, #14.*