




SZYMON KAZUSEK\*

 <https://orcid.org/0000-0002-5430-2544>

SYTUACJA HYDROLOGICZNA I WARUNKI ŻEGLUGOWE  
NA WIŚLE W REJONIE CYPLA MĄTOWSKIEGO W LATACH 1800–1828  
W ŚWIETLE HISTORYCZNYCH I REKONSTRUOWANYCH STANÓW WODY,  
ZJAWISK LODOWYCH ORAZ HISTORYCZNYCH ZASOBÓW WIATRU

**Abstract**


Hydrological Conditions and Navigational Feasibility  
of the Vistula River near the Mątowski Promontory (1800–1828):  
Insights from Historical and Reconstructed Water Levels,  
Ice Phenomena, and Wind Resources

The reconstruction of historical navigational conditions on the Vistula River provides important insights into the dynamics of river trade in the nineteenth century. This study utilises preserved daily records of water levels on the Vistula and Nogat rivers, along with weather observations from the Mątowski Promontory, to analyse and reconstruct navigational conditions during the early nineteenth century. The investigation of historical (1800–1811) and reconstructed (1812–1828) water levels highlights notable variations in hydrological conditions. Favourable water levels for navigation were most prevalent in the second decade of the nineteenth century, declined moderately in the third decade, and were least favourable in the early 1800s. An analysis of ice phenomena during 1800–1811, supplemented by reconstructions for 1812–1828, enabled the estimation of navigational season lengths. Additionally, the study correlated the draught levels of common Vistula ships with daily water level data, identifying limited time periods conducive to navigation. In particularly challenging shipping seasons, favourable navigational conditions were restricted to just 17 per cent of their total duration. Wind resource analysis for the years 1811–1828 revealed that winds favourable for upstream navigation occurred during approximately 60 per cent of the studied period. Integrating these findings, the study classified navigation seasons from the most favourable to the most challenging for both upstream and downstream routes.

**Keywords:** Vistula River, Mątowski Promontory, navigational conditions, water levels, ice phenomena, wind resources, inland navigation, nineteenth century

---

\* Instytut Historii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

 [szymon.kazusek@ujk.edu.pl](mailto:szymon.kazusek@ujk.edu.pl)

Nadesłany 8.04.2024; Nadesłany po poprawkach 16.11.2024; Zaakceptowany 10.12.2024

## WSTĘP

Choć najważniejszy szlak komunikacyjny i handlowy dawnej Polski miał na początku XIX w. lata świetności za sobą, to co najmniej do okresu międzywojennego Wisła wciąż pozostawała ważną arterią komunikacyjną na ziemiach polskich<sup>1</sup>. Jej rolę gospodarczą do chwili upadku Rzeczypospolitej podkreślano wielokrotnie. W dobie istnienia Księstwa Warszawskiego i Królestwa Polskiego dzięki rzece nadal funkcjonował eksport płodów rolnych do portu gdańskiego i elbląskiego z rozległego zaplecza gospodarczego, w przeciwnym kierunku zaś przywóz produktów importowanych. Również w tym okresie snuto plany efektywnego wykorzystania Wisły jako drogi wodnej<sup>2</sup>.

Szczególne znaczenie miał spław wiślany do Gdańska, który w sposób fundamentalny decydował o rozwoju handlu tego miasta. Dość stwierdzić, że w latach 1760–1772 spośród ogółu sprowadzonego do miasta zboża nawet 82,97% mogło trafić nad Motławę szlakiem wiślanym<sup>3</sup>. Na podstawie danych z lat 1773–1792 wiadomo, że tylko na przestrzeni od marca do sierpnia, a więc w okresie najintensywniejszego spławu, nad Motławę dostarczono ponad 70% zboża<sup>4</sup>. Z opracowanych danych dotyczących eksportu zboża z Gdańska w latach 1773–1806 wynika, że odbywał się on cyklicznie, a po latach prosperity

---

<sup>1</sup> Andrzej CHWALBA, *Wisła. Biografia rzeki*, Kraków 2023; Szymon KAZUSEK, *Spław wiślany w drugiej połowie XVIII wieku (do 1772 roku)*, cz. 1: *Charakterystyka spławu wiślanego*, Kielce 2022; cz. 2: *Statystyka spławu wiślanego*, Kielce 2016; Stanisław GIERSZEWSKI, *Wisła w dziejach Polski* (Historia Morska), Gdańsk 1982; idem, *Życie portowe Elbląga w XVII i XVIII w.*, [in:] *Szkice z dziejów Pomorza*, t. 2, red. Gerard LABUDA, Stanisław HOSZOWSKI, Warszawa 1959, s. 318–320, 324, 331, 332; Stanisław KUTRZĘBA, *Wisła w historii gospodarczej dawnej Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 1921, s. 10–51; Kazimierz PAWŁOWICZ, *Drogi wodne Polski*, Warszawa 1919, s. 14–33, tam też obszerniejsza literatura przedmiotu.

<sup>2</sup> Karol KARCZYŃSKI, *Żegluga śródlądowa w Królestwie Polskim (1815–1830) a polityka gospodarcza ministra skarbu, księcia Franciszka Ksawerego Druckiego-Lubeckiego*, Progress. Journal of Young Researchers, 2018, nr 3, s. 9–25, DOI: <https://doi.org/10.4467/25439928PS.18.002.8499>; Barbara GROCHULSKA, *Handel zagraniczny Księstwa Warszawskiego. Z badań nad strukturą gospodarczą*, Warszawa 1967, s. 115, 184, 185, 215, 233, 235, 240, 241, 243, 250, 251; Andrzej JEZIEŃSKI, *Handel zagraniczny Królestwa Polskiego 1815–1914* (Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego, 18), Warszawa 1967, s. 23, 33, 36, 37, 45, 49, 53, 54–58, 61; Czesław STRZESZEWSKI, *Handel zagraniczny Królestwa Kongresowego (1815–1830)* (Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, t. 20), Lublin 1937, s. 28, 45, 49, 52, 68, 69, 150; Zenon PIETKIEWICZ, *Drogi wodne w Królestwie Polskim i ich znaczenie gospodarcze* (Wydawnictwa Centralnego Towarzystwa Rolniczego w Królestwie Polskim. Serya pierwsza (ogólna), no 15), Warszawa 1914, s. 2, 3, 17, 18.

<sup>3</sup> S. KAZUSEK, *Spław wiślany*, cz. 1, s. 583.

<sup>4</sup> Obliczenia własne na podstawie Czesław BIERNAT, *Statystyka obrotu towarowego Gdańska w latach 1651–1815* (Instytut Historii, Polska Akademia Nauk. Źródła do dziejów handlu i żeglugi Gdańska, red. Stanisław Hoszowski, 1), Warszawa 1962, s. 80–83, 117–122. Por. Stanisław Hoszowski, *Polski eksport wiślany w 1784 roku*, *Kwartalnik Historyczny*, R. 63: 1956, nr 4–5, s. 69, 70, 73, 76.

następowały okresy dekoniunktury. Początek XIX w. przyniósł jednak załamanie handlu gdańskiego, choć warto podkreślić, że około 34% eksportu żyta i około 84% eksportu pszenicy z Księstwa Warszawskiego trafiało do Gdańska i Elbląga drogą wodną<sup>5</sup>. Postulatem badawczym na przyszłość pozostaje zatem dokładne ustalenie roli szlaku wiślanego w handlu gdańskim w końcu XVIII w. i pierwszych dziesięcioleciach XIX w.

Ponieważ spław rzeczny odbywał się zgodnie z cyklem hydrologicznym, niezbędne dla pełniejszego jego wyjaśnienia, obok charakterystyki uwarunkowań polityczno-prawnych i ekonomicznych, jest określenie warunków żeglugowych na Wiśle. Takie perspektywy otwierają się dla badań sytuacji hydrologicznej i żeglugowej fragmentu dolnego biegu Wisły w rejonie Cypla Mątowskiego.

#### ŹRÓDŁO HISTORYCZNE

##### I METODA REKONSTRUKCJI STANÓW WODY

Podjęcie tego rodzaju badań jest możliwe m.in. dzięki prowadzonej niegdyś obserwacji stanów wody. Tradycja ich obserwacji w głębi obszaru państwa polskiego sięga pierwszej połowy XVIII w.<sup>6</sup> W Prusach Królewskich obserwacji głębokości wody (a tym samym określenia perspektywy żeglugi) dokonywano znacznie wcześniej. Decyzją Rady Miasta Gdańska pomiarów głębi u ujścia Wisły oraz wyznaczania torów wodnych dla statków morskich dokonywała od 1593 r. specjalna komisja. Warto dodać, że na zachodzie Europy pierwszą mapę z izoliniami głębokości narysowano w 1584 r. (rzeka Spaarne w północnej

<sup>5</sup> Czesław BIERNAT, *Handel, żegluga, wytwórczość*, [in:] *Historia Gdańska*, t. 3, cz. 2: 1793–1815, red. Edmund CIEŚLAK, Gdańsk 1993, s. 40, 41; Władysław ZAJEWSKI, *Stagnacja gospodarcza i eksploatacja finansowa Wolnego Miasta Gdańska*, [in:] *Historia Gdańska*, t. 3, cz. 2: 1793–1815, red. Edmund CIEŚLAK, Gdańsk 1993, s. 152–156, 163. Zob. też Szymon ASKENAZY, *Gdańsk a Polska* (Dziejopisarze Gdańska), Toruń 1997, s. 74, 90, 128, 129; Edmund CIEŚLAK, *Wybrane problemy handlu Gdańska w okresie rozbiorów Polski*, Rocznik Gdański, t. 33: 1973, z. 1, s. 10–19; Stanisław GIERSZEWSKI, *Spór Gdańska z rządem pruskim o banderę handlową w latach 1793–1803 (geneza, przebieg i tło międzynarodowe)*, Zapiski Historyczne, t. 37: 1972, z. 4, s. 106–108; Edmund CIEŚLAK, Czesław BIERNAT, *Dzieje Gdańska*, Gdańsk 1969, s. 276, 318–320, 322, 338–341, 358–366; Stanisław GIERSZEWSKI, *Statystyka żeglugi Gdańska w latach 1670–1815* (Źródła do Dziejów Handlu i Żeglugi Gdańska, 2), Warszawa 1963, s. 264–265; Stanisław HOSZOWSKI, *Z dziejów handlu zbożowego w Toruniu 1760–1860*, Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych, t. 11: 1949, s. 70–72, 79, 80, 84, 85; Heinrich OELRICHS, *Beiträge zur Statistik des Danziger Handels*, Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus, 1864, H. 1, s. 5, 30, 31.

<sup>6</sup> S. KAZUSEK, *Spław wiślany*, cz. 1, s. 80, 81; Zdzisław MIKULSKI, *Zarys historii hydrologii na ziemiach polskich*, [in:] Asit K. BISWAS, *Historia hydrologii*, tł. Krystyna CHOMICZ-JUNG, Urszula ZALIWSKA-OKRUTNA, Warszawa 1978, s. 320, 321; idem, *O najstarszych systematycznych obserwacjach wodowskazowych na ziemiach polskich*, Przegląd Geofizyczny, R. 10: 1965, z. 2, s. 153, 154.

Holandii)<sup>7</sup>. Rezultatem pomiarów były coraz dokładniejsze mapy batymetryczne. Zachowały się do naszych czasów m.in. pomiary głębokości toru wodnego i przekroju poprzecznego Wisły Gdańskiej i Wisły Królewieckiej w rejonie Gdańskiej Głowy z lat 1741–1762 oraz Leniwki i Nogatu w rejonie Szpicy Mątowskiej z lat 1762–1772.

Już na wstępnym etapie badań można stwierdzić, że w pierwszej połowie XIX w. dziennych obserwacji stanów wody w dolnym biegu Wisły dokonywano na pięciu profilach wodnych (wodowskazach), tj. na Nogacie przy Cyplu Mątowskim i w Malborku, a na Wiśle przy Szpicy Mątowskiej, w Tczewie oraz przy Głowie Gdańskiej. Niestety dane z Tczewa i Gdańskiej Głowy najprawdopodobniej nie ocalały, a dane obserwacyjne z dwóch profili na Nogacie z lat 1800–1828 stanowią przedmiot odrębnych opracowań<sup>8</sup>.

Choć zagadnienia związane z drogami wodnymi, żegluga i handlem spławnym wymagają odrębnego opracowania, na potrzeby niniejszych rozważań należy stwierdzić, że w prowincji Prusy Zachodnie nadzór nad tym zakresem spraw miały poszczególne rejencje powstałe z kamer wojenno-skarbowych, w jej strukturze zaś – deputacje do spraw policyjnych. Jeśli sprawy dotyczące dróg wodnych wykraczały poza zakres kompetencji deputacji do spraw policyjnych, rozpatrywało je plenum rejencji po przewodnictwem prezesa rejencji. Po reformie administracyjnej, w wyniku której zlikwidowano w rejencjach podział na deputacje, sprawami handlu, żeglugi i dróg wodnych zajmował się Wydział II<sup>9</sup>. Ponieważ nie ma tu miejsca na omówienie znanych już w historiografii przeobrażeń pruskiej administracji państwowej, należy stwierdzić, że szczegółowe sprawy, takie jak pomiary wody, były realizowane i nadzorowane na poziomie powiatu, z którego siedziby w postaci udokumentowanych i parafowanych przez inspektora dzienników dostrzeżeń obserwacyjnych trafiały na szczeblu rejencji do deputacji do spraw policji, a następnie do registratury. Tu, w zależności od organizacji registratury, dokumentacja trafiała do właściwej komórki, a następnie – po opracowaniu formalnym, rzeczowym oraz po spakowaniu – otrzymywała sygnaturę (*Titulus*), numer sekcji (*Sectio*), numer poszytu (*Fach*), numer bieżącej sprawy i trafiała na półkę.

<sup>7</sup> Jan SZELIGA, *Mapy batymetryczne rejonu ujścia Wisły z końca XVII wieku*, Polski Przegląd Kartograficzny, t. 29: 1997, nr 3, s. 169–171.

<sup>8</sup> Szymon KAZUSEK, *Historical Water Levels of the Nogat River and Wind Resources in Malbork in the Years 1811–1828 as an Element of the Conditions of Inland Navigation*, Almanach Historyczny, t. 26, 2024, s. 95–133, DOI:10.25951/13170; idem, *Warunki żeglugowe na Nogacie w rejonie Szpicy Mątowskiej w latach 1800–1828 w świetle historycznych stanów wody i zasobów wiatru* (w druku).

<sup>9</sup> Mieczysław STELMACH, *Kancelaria pruskich urzędów administracji państwowej na przykładzie rejencji w latach 1808–1945*, Szczecin 1981, s. 38, 39, 43, 44; Peter LETKEMANN, *Die preußische Verwaltung des Regierungsbezirks Danzig 1815–1870* (Wissenschaftliche Beiträge zur Geschichte und Landeskunde Ost-Mitteleuropas, Nr. 80), Marburg/Lahn 1967, s. 43.

Przykładem takiej dokumentacji jest poszyt zawierający m.in. rejestrację stanów wody Wisły przy Szpicy Mątowskiej w latach 1800–1811 oraz Nogatu w latach 1800–1828<sup>10</sup>. Powstały na szczeblu powiatu malborskiego, składający się z parafowanych przez inspektora powiatowego w Malborku zbiór dzienników dostrzeżeń trafił następnie, z racji przynależności administracyjnej, do rejencji gdańskiej i tamtejszej deputacji do spraw policji. Tu zaś przejęła go ostatecznie registratura zarządu budownictwa nadwiślańskiego w Gdańsku, nadając mu sygnaturę Tit. X, Sect. 3, Fach 324, Nr 1. Gromadzenie tego rodzaju danych miało kluczowe znaczenie dla utrzymania kontroli sytuacji hydrologicznej w związku z zagrożeniem powodziowym i związanymi z nimi dotkliwymi doświadczeniami<sup>11</sup>.

Zachowane dane są pozostałością z dziennych obserwacji stanów wody Wisły i Nogatu (odczytywanych na łacie wodowskazu ze skalą w stopach i calach), występujących na rzece zjawisk lodowych, w tym lodu stałego, śryżu, lodu przybrzeżnego, spiętrzenia i pochodzących kry lodowej, a także rezultatem dokonywanych tamże równocześnie dziennych obserwacji elementów warunków pogodowych w latach 1800–1811. Do marca 1811 r. wyniki obserwacji wpisywano do odręcznie przygotowanych tabel zawierających kolumny (licząc od lewej do prawej) poświęcone kolejnym dniom na przestrzeni miesiąca, dziennym wartościom odczytanych poziomów wody (w oddzielnych kolumnach stopy i cale), zjawiskom lodowym i dodatkowym adnotacjom w tym samym okresie. Ostatnia kolumna przeznaczona była w praktyce także zjawiskom lodowym i pozostawała najczęściej niezapisana w okresie wolnym od nich, a w czasie tworzenia się zatorów lodowych oraz w chwili ruszania lodów skrętnie opisywano w niej sytuację hydrologiczną na podstawie niekiedy kilkukrotnych w ciągu doby obserwacji. W okresie takich dynamicznych zmian, mających zwykle miejsce w bardzo krótkim odstępie czasu, dokonywano w ciągu doby dwu-, trzy- lub nawet pięciokrotnych odczytów poziomu wody (właściwie lodu). Jednocześnie w kolumnie zawierającej zjawiska lodowe wpisywano ich rodzaj z chwili pomiaru (ryc. 1). Od stycznia 1811 r. odręcznie sporządzane tabele wzbogacono dwiema kolumnami, poprzedzającymi ostatnią kolumnę z adnotacjami. W jednej z nich notowano kierunek wiejącego wiatru (wpisywano pełną nazwę kierunku, a po 1811 r. niekiedy tylko skrót), a w drugiej – opady atmosferyczne (deszcz lub śnieg). Do marca 1811 r. podawano obok siebie dane obserwacyjne Wisły oraz Nogatu przy Cyplu Mątowskim. Tak przygotowane miesięczne raporty były weryfikowane i parafowane przez powiatowego inspektora. Od kwietnia 1811 r. posługiwano się drukowanymi formularzami

<sup>10</sup> Archiwum Państwowe w Gdańsku, Naczelne Prezydium Prowincji Prus Zachodnich w Gdańsku, sygn. 7/431. Należy w tym miejscu wyjaśnić, że w rękopisie stanowiącym przedmiot analizy pierwsze zarejestrowane dostrzeżenia pochodzą z grudnia 1799 r.

<sup>11</sup> P. LETKEMANN, *Die preußische Verwaltung*, s. 132, 133.



Monat	Tag	Im Nogatto	Im Weichsel	Umsatz
		Abbruchland Süßholz	Waldenland Süßholz	Land
December	27.	4.	10.	4.
	28.	4.	10.	4.
	29.	4.	9.	4.
	30.	4.	7.	4.
	31.	4.	5.	4.
Januar	1.	4.	5.	4.
	2.	4.	5.	4.
	3.	4.	5.	4.
	4.	4.	5.	4.
	5.	4.	5.	4.
	6.	4.	5.	4.
	7.	4.	5.	4.
	8.	4.	5.	4.
	9.	4.	5.	4.
	10.	4.	5.	4.
	11.	4.	5.	4.
	12.	4.	5.	4.
	13.	4.	5.	4.
	14.	4.	5.	4.
	15.	4.	5.	4.
	16.	4.	5.	4.
	17.	4.	5.	4.
	18.	4.	5.	4.
	19.	4.	5.	4.
	20.	4.	5.	4.
	21.	4.	5.	4.
	22.	4.	5.	4.
	23.	4.	5.	4.
	24.	4.	5.	4.
	25.	4.	5.	4.

Ryc. 1. Fragment rękopisu z rejestracją dziennych odczytów stanów wody Wisły i Nogatu z grudnia 1799 r. i stycznia 1800 r.

Źródło: Archiwum Państwowe w Gdańsku, Naczelne Prezydium Prowincji Prus Zachodnich w Gdańsku, sygn. 7/431, s. 12.

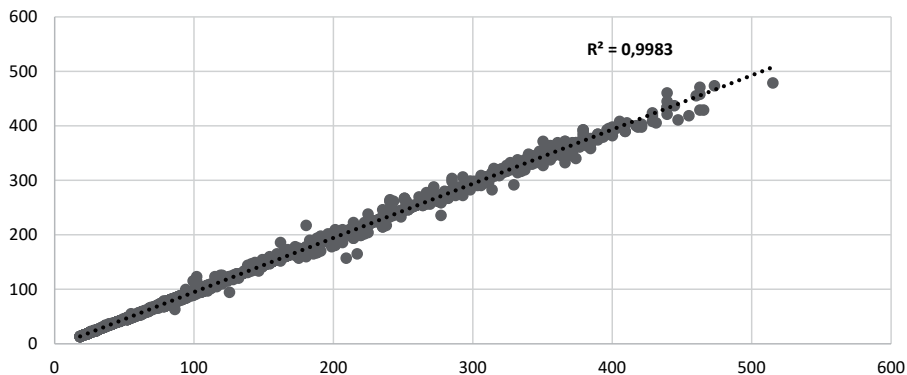
z przygotowanym podziałem na kolumny przeznaczone opisanym zjawiskom. Na kolejnych kartach dokumentowano oddzielnie wyniki dziennych obserwacji Wisły i Nogatu na przestrzeni następujących po sobie miesięcy. Choć obserwacje na Wiśle prowadzono także w kolejnych latach (po 1811 r.), to z procedury tej w analizowanym poszycie, w odróżnieniu od obserwacji na Nogacie, zachowała się tylko szczątkowa dokumentacja (o czym dalej).

Z rejestracji wspomnianych kilkakrotnych pomiarów stanów wody w ciągu doby zachowały się łącznie 44 dodatkowe odczyty z 31 dni. Zawierają one dane ekstremalne, odnoszące się do chwili spiętrzenia kry lodowej tuż przed ruszeniem lodów. Ponieważ te skrajnie wysokie wartości świadczą o skali i amplitudzie zjawiska, zostały one uwzględnione w prezentowanych poniżej obliczeniach.

Oparta na tej dokumentacji rekonstrukcja i charakterystyka stanów wody pozwoli w perspektywie na odtworzenie przybliżonych tendencji zmian stanów wody w dolnym biegu Wisły. Umożliwi ona także porównanie rytmu życia na różnych odcinkach doliny Wisły. Opracowanie z kolei warunków żeglugowych we wspomnianym okresie pozwoli na kontynuację badań nad sytuacją hydrologiczną i warunkami żeglugowymi w rejonie dolnego biegu Wisły, w tym także w późniejszych dziesięcioleciach.

Obserwacje stanów wody Wisły z lat 1800–1811 w rejonie Cypla Mątowskiego, tj. w miejscu rozdziału wody Wisły i Nogatu, oraz stanów wody Nogatu z lat 1800–1828 przy tym węźle hydrograficznym, otwierają możliwości rekonstrukcji stanów Wisły w okresie 1812–1828. Podstawowym kryterium przesądającym o tej perspektywie jest bardzo silna, zbliżona do idealnej, współzależność stanów wody na tych rzekach w latach 1800–1811 (wykres 1).

Wykres 1. Współzależność korelacyjna pomiędzy stanami wody Nogatu i Wisły przy Cyplu Mątowskim w latach 1800–1811



Bardzo silna współzależność korelacyjna dodatnia o współczynniku korelacji r-Pearsona wynoszącym 0,99, opisana funkcją regresji liniowej ( $y = 0,9948x - 4,6332$ ), informuje, że stany wody na Wiśle w latach 1800–1811

można wyjaśnić w 99,8% zmiennością stanów wody na Nogacie w tym samym okresie. Powyższy związek upoważnia do rekonstrukcji stanów wody Wisły w latach 1812–1828 na podstawie zachowanych stanów wody Nogatu w latach 1812–1828. Choć sama metoda rekonstrukcji rytmu życia Wisły na podstawie stanów wody, jako metoda związków wodowskazowych, ma swoje ograniczenia, to z pewnością może stanowić podstawę do obliczeń szacunkowych<sup>12</sup>. O zasadności przyjętego rozwiązania może świadczyć niewielka rozbieżność rekonstruowanych stanów wody Wisły z lat 1812–1828 z zachowanymi dostrzeżeniami stanów wody dla kilku cykli miesięcznych tego okresu.

Obliczone na podstawie funkcji regresji liniowej stany wody Wisły w latach 1812–1828 można w niewielkim zakresie poddać weryfikacji. Pozwala na to wspomniana ocalała seria zarejestrowanych danych o stanach wody na Wiśle w maju, czerwcu, wrześniu i październiku 1818 r. oraz w marcu i kwietniu 1819 r. W maju i czerwcu 1818 r. poziom wody w Wiśle systematycznie spadał, by w końcu czerwca osiągnąć bardzo niskie wartości, we wrześniu i październiku zaś nastąpiły wahania stanów wody, jednak poziom wody był bardzo daleki od ekstremalnego. W marcu i kwietniu 1819 r. doszło do gwałtownego wzrostu poziomu wody, który swoje apogeum (a zarazem maksimum) osiągnął w połowie kwietnia, po czym stany wody obniżyły się przez kilka tygodni (wykres 13). Zatem ocalałe fragmentaryczne dane pochodzą w większości z okresów charakteryzujących się znaczną niestabilnością stanów wody, co może tłumaczyć powstałe rozbieżności, o których mowa dalej.

Na podstawie porównania rekonstruowanych i odnotowanych stanów wody można stwierdzić, że dla okresu maj–czerwiec 1818 r. obliczone wartości były niższe od rzeczywistych, różnice wartości zawierały się w przedziale 4,17–8,27 cm, a odsetek błędu mieścił się w przedziale 2,59–5,74% (średnia 4,61%). Różnica obliczonych i rzeczywistych stanów wody dla września i października 1818 r. mieściła się w przedziale od minus 16,98 cm do plus 17,08 cm, a odsetek błędu mieścił się w granicach od minus 17,79% do 11,98% (średnia 6,64%). Dane rzeczywiste z okresu marzec–kwiecień 1819 r. były wyższe od rekonstruowanych, różnice mieściły się w przedziale 8,08–21,72 cm, a odsetek błędu mieścił się w przedziale 3,91–9,17 % (średnia 5,66%). Zatem obliczenia

<sup>12</sup> Warto w tym miejscu zaznaczyć, że w stanowiącej wyłącznie inspirację do przeprowadzonego tu badania metodą związków wodowskazowych, metodzie analogii hydrologicznej, odnoszącej się m.in. do badań paleohydrologicznych bądź metod pozyskiwania danych o przepływach, podobny sposób rekonstrukcji budzi wątpliwości (Andrzej BYCZKOWSKI, *Hydrologia*, t. 2, Warszawa 1996, s. 171–183; Maria OZGA-ZIELIŃSKA, Jerzy BRZEZIŃSKI, *Hydrologia stosowana*, Warszawa 1994, s. 171–173, 242, 243; *Atlas hydrologiczny Polski*, t. 2, z. 2: *Metoda opracowania i zestawienia liczbowe*, red. Juliusz STACHY, Warszawa 1986, s. 249, 250. Zob. też Leszek STARKEL, *Historia dolnej Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś* (Monografie – Polska Akademia Nauk. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego), Warszawa 2001, s. 40, 41).



inspirowane metodą związków wodowskazowych dają zadowalające rezultaty, jeśli uznamy uzyskane wyniki za wystarczające do odtworzenia przybliżonych, a niekiedy orientacyjnych wartości poziomów wody.

#### PYTANIA BADAWCZE

Zarysowana powyżej perspektywa pozwala na przeprowadzenie obliczeń i udzielenie odpowiedzi na pytania dotyczące historycznych i rekonstruowanych stanów wody, wezbrań i powodzi, długości trwania zjawisk lodowych, rozciągłości sezonów żeglugowych i historycznych zasobów wiatru (w skromnych ramach niniejszej publikacji). Charakterystyka powyższych zjawisk otwiera możliwości ich klasyfikacji i oceny przydatności dla uczestników handlu spławnego. Ten etap badań pozwala ostatecznie odpowiedzieć na pytanie o najkorzystniejsze i najtrudniejsze sezony dla żeglugi i handlu wiślanego w pierwszych dziesięcioleciach XIX w.

W tym miejscu należy wyjaśnić, że obliczenia i charakterystyka historycznych warunków żeglugowych w odniesieniu do kolejnych sezonów żeglugowych przesądziła o zastosowaniu w prezentacji podziału chronologicznego na lata kalendarzowe. Przyjęcie tego kryterium kłóci się ze stosowanym przez środowisko hydrologów podziałem w badaniach na lata hydrologiczne, których początek przypada na listopad roku poprzedzającego. Próba pogodzenia możliwości analizy omawianych zjawisk przez środowisko historyków, hydrologów, klimatologów i anemologów przesądziła o zastosowaniu w ekspozycji danych hydrologicznych cyklu roku kalendarzowego (wykresy 2–4, 7–16, tab. 1, 2). W tak oczywistym dla historyka podziale chronologicznym bez trudu odnajdzie się znawca nauk o Ziemi.

#### HISTORYCZNE I REKONSTRUOWANE STANY WODY, WEZBRANIA I POWODZIE

Przejdźmy do charakterystyki historycznych i rekonstruowanych stanów wody, zaznaczając, że w zbiorze danych znajdują się historyczne stany wody z lat 1800–1811 i rekonstruowane z lat 1812–1828. Jednocześnie warto podkreślić, że z uwagi na rozbieżności w definiowaniu takich zjawisk hydrologicznych, jak „niżówka”, „wezbranie” i „powódź”, odstępujemy od precyzyjnego stosowania tych kryteriów w narracji. Zwracamy jednocześnie uwagę, że źródłem niskich stanów wody jest niski poziom wód powierzchniowych, niedobór zasobów wodnych w dorzeczu, długotrwały brak opadów, wysoka temperatura i silne parowanie. Nadmierne zasilanie w wodę, w tym intensywne i długotrwałe opady, a także gwałtowne topnienie lodów i pokrywy śnieżnej wywołują wysokie i ekstremalnie wysokie stany wody<sup>13</sup>. Oddając do lektury

<sup>13</sup> Zdzisław MIKULSKI, *Zarys hydrografii Polski*, Warszawa 1965, s. 156, 163.

przywoływane niejednokrotnie wartości stanów wody, należy zaznaczyć, że wartość zera (0) wodowskazowego jest pojęciem względnym<sup>14</sup>.

Ekspozycja danych z dziennych obserwacji dowodzi, że w pierwszym dziesięcioleciu XIX w. występowały relatywnie niskie stany wody, a większe wezbrania były zjawiskiem charakterystycznym dla pierwszego kwartału roku kalendarzowego. Wezbrania o większych rozmiarach występowały w drugim dziesięcioleciu XIX w. i na początku trzeciego (wykresy 2, 3 i 6). Te ogólne wnioski potwierdzają opracowane elementy statystyki opisowej. Najniższy stan wody odnotowany w 1802 r., wynoszący zaledwie 18 cm, wpisuje się w ciąg niżówek występujących w całym dziesięcioleciu. Najwyższy z minimalnych stanów wystąpił najprawdopodobniej w 1816 r. i wyniósł aż 136 cm. Najwyższy stan wody był w 1813 r. i mierzył 628 cm. Najniższy z maksymalnych stanów, wynoszący jedynie 293 cm, odnotowano w 1811 r. Najwyższą średnią stanów wody obliczono dla 1816 r. (255 cm), a największą amplitudę stanów wody – dla 1813 r. (515 cm). Najbardziej stabilne stany wody miały miejsce w 1825 r., a ich zakres wyniósł jedynie 237 cm (tab. 1). Wyjątkowo wysokie poziomy wody, na co wskazują średnie miesięczne, notowano najczęściej na przestrzeni jednego miesiąca. Kilkakrotnie jednak wystąpiły dłuższe okresy z wysoką wodą. Wysoki poziom wody utrzymywał się w okresie styczeń–kwiecień 1804 r., grudzień 1815 r. – kwiecień 1816 r., listopad 1816 r. – maj 1817 r., grudzień 1817 r. – marzec 1818 r., grudzień 1820 r. – kwiecień 1821 r.<sup>15</sup> Stosunkowo często w okresie od czerwca do grudnia występowały niskie stany wody w latach 1800–1811,

<sup>14</sup> Elżbieta BAJKIEWICZ-GRABSKA, Zdzisław MIKULSKI, *Hydrologia ogólna*, Warszawa 2006, s. 174; M. OZGA-ZIELIŃSKA, J. BRZEZIŃSKI, op.cit., s. 241, 242; Witold MACHALEWSKI, Marian MIŁKOWSKI, Janusz ROZWADOWSKI, *Wpływ stopnia wodnego we Włocławku na warunki żegludowe Wisły dolnej*, Gospodarka Wodna, 1974, nr 3, s. 115.

<sup>15</sup> Występowanie ekstremalnie wysokich stanów wody Wisły w okresie do połowy XIX w. zostało już w znacznym stopniu opracowane. Zob. Radosław KUBUS, *Gwałtowne zjawiska pogodowe oraz klęski żywiołowe na Żuławach i Mierzei w świetle kroniki kościoła ewangelickiego w Drewnicy (XVII–XVIII w.)*, [in:] *Ekologia Prus Królewskich*, red. Wojciech ZAWADZKI, Pelplin 2022, s. 257–284; idem, *Pomoc rejencji bydgoskiej dla zalanych Żuław w czasie powodzi roku 1827*, Prowincja. Kwartalnik społeczno-kulturalny dolnego Powiśla i Żuław, 2021, nr 3, s. 37–43; S. KAZUSEK, *Splaw wiślany*, cz. 1, s. 78–85, 91–106; Piotr OLIŃSKI, *Wylewy w dolnym biegu Wisły w okresie nowożytnym*, Rocznik Elbląski, t. 29: 2019, s. 77–87; idem, *Wylewy Wisły w ziemi chełmińskiej w XV–XVIII w. w świetle źródeł narracyjnych*, [in:] *Město a voda. Praha, město u vody. Sborník příspěvků z 22. vědecké konference Archivu hlavního města Prahy, uspořádané ve spolupráci s Institutem mezinárodních studií Fakulty sociálních věd Univerzity Karlovy ve dnech 7. a 8. října 2003 v Clam-Gallasově paláci v Praze*, red. Olga FEJTOVÁ, Václav LEDVINKA, Jiří PEŠEK, Praha 2005, s. 95–109; Jerzy MAKOWSKI, *Powódzie i zagrożenie powodziowe w rejonie Gdańska w przeszłości*, [in:] *Powódź w Gdańsku 2001. Praca zbiorowa*, red. Jerzy CYBERSKI, Gdańsk 2003, s. 13–30; Mieczysław JÓZEFczyk, Wiesław DŁUGOKĘCKI, *Opis przerwania wału wiślanego koło Mątów Wielkich w 1786 roku*, Rocznik Elbląski, t. 16: 1998, s. 95–98; Aleksander MAJEWski, *Kronika powodzi w delcie Wisły*, [in:] *Uwarunkowania przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne zagospodarowania dolnej Wisły*, red. Zygmunt CHURSKI, Toruń 1993, s. 13–28.

1822–1827 (tab. 2). O złożoności warunków hydrologicznych i ich zmienności najlepiej świadczą różnice osiągniętych poziomów wody w kolejnych sezonach żeglugowych.

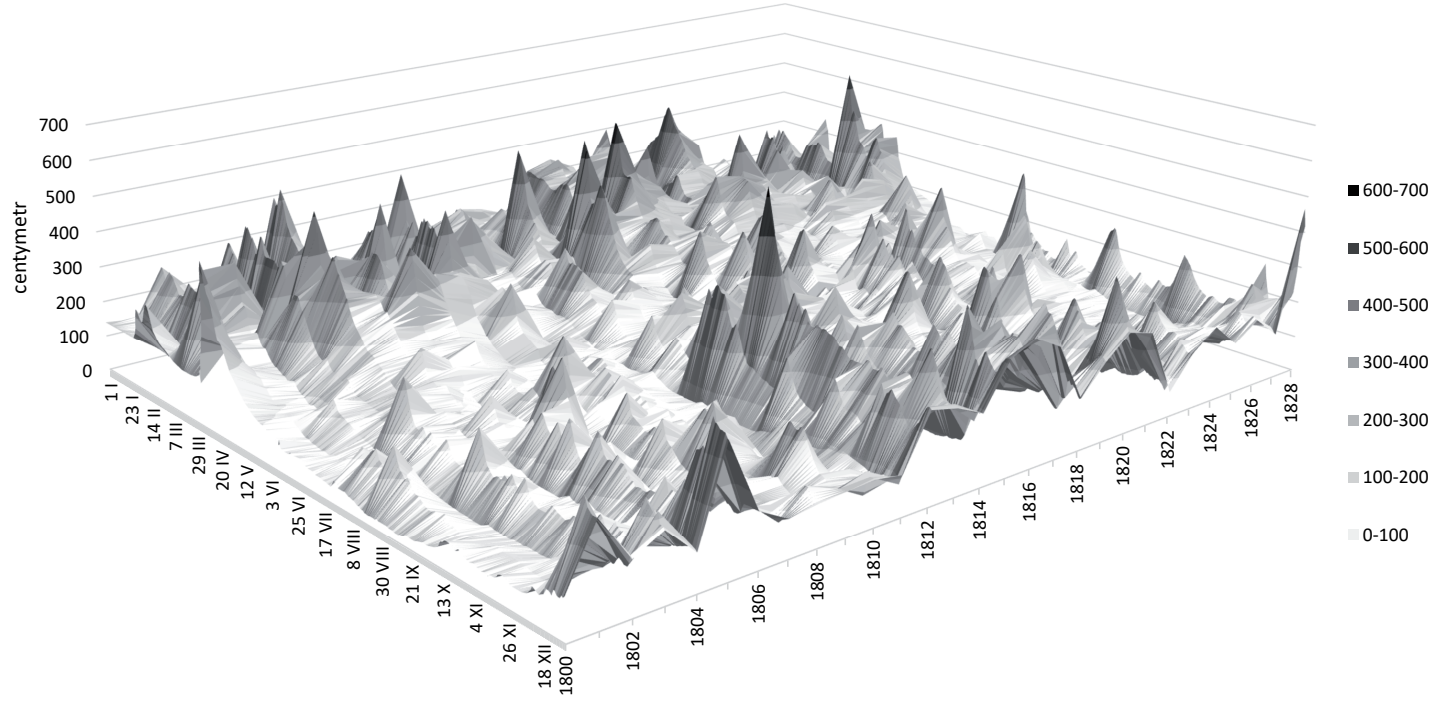
Tendencje zmian stanów wody Wisły w przekroju mątowskim dobrze obrazuje także średni roczny stan wody. Maksymalna średnia jego wartość (273 cm) przypadła na dzień 15 i 17 marca, kilkanaście kolejnych, nieznacznie niższych wartości, wystąpiło w okresie 13–23 marca. Najmniejsze wartości średniej arytmetycznej stanów wody, wynoszące 105–108 cm, odnotowano w okresie 15–18 września oraz 27 września – 1 października (wykres 4). Na przestrzeni omawianego okresu najczęściej występowały stany wody w przedziale 88–144 cm, a najrzadziej stany ekstremalnie wysokie. Ogółem zbiór tych wysokich wartości przesądza o ułożeniu całego koszyka danych obrazujących badane zjawisko w rozkład asymetrycznie dodatni (wykres 5). Uzupełniając powyższy obraz stanów wody w pierwszej połowie XIX w., warto dodać, że w drugiej połowie XX w. roczne wahania stanów wody wynosiły w rejonie Cypla Mątowskiego blisko 6 m, a maksymalne rozpiętości poziomów wody – nawet 10,5 m<sup>16</sup>.

Przejdźmy do charakterystyki danych szczegółowych, odnoszących się do kolejnych sezonów żeglugowych. Wyjątkowo silne wezbrania w porze wiosennej, związane m.in. z procesem topnienia lodów, miały miejsce w kwietniu 1800 i 1804 r., styczniu i maju 1806 r., marcu 1807 r., kwietniu 1808 r., lutym 1809 r., na przełomie lutego i marca 1813 r., w kwietniu 1814 r., marcu 1816 r., na przełomie stycznia i lutego 1818 i 1821 r., w marcu 1821, 1823 i 1827 r. Znaczący wzrost poziomu wody związany z intensywnymi opadami deszczów (zwykle) w porze letniej i jesienią wystąpił w sierpniu 1806 r., lipcu, październiku i listopadzie 1808 r., sierpniu 1812 r., na początku września 1813 r., w sierpniu 1815 r., maju, czerwcu i na przełomie sierpnia i września 1819 r., w październiku 1820 r., lipcu, sierpniu i październiku 1821 r., czerwcu 1823 r., lipcu 1824 r., sierpniu 1826 r. oraz w lipcu i wrześniu 1828 r. Wyjątkowo niski poziom wody w Wiśle odnotowano w okresie od lipca do września 1800 r., w czerwcu i pierwszej połowie lipca, a także w październiku 1801 r., w sierpniu, wrześniu i na początku października 1802 r., jesienią 1804 r., w lipcu i pierwszej połowie listopada 1806 r., w sierpniu i wrześniu 1807 r., we wrześniu, październiku i na początku listopada 1810 r., w sierpniu i wrześniu 1811 r. oraz w lipcu 1822 r. (wykresy 6–16). Warto dodać, że termin występowania niżówek w badanym okresie oraz w XX w. tylko częściowo się pokrywa<sup>17</sup>, co świadczy o zmianach reżimu Wisły na przestrzeni ponad 120 lat.

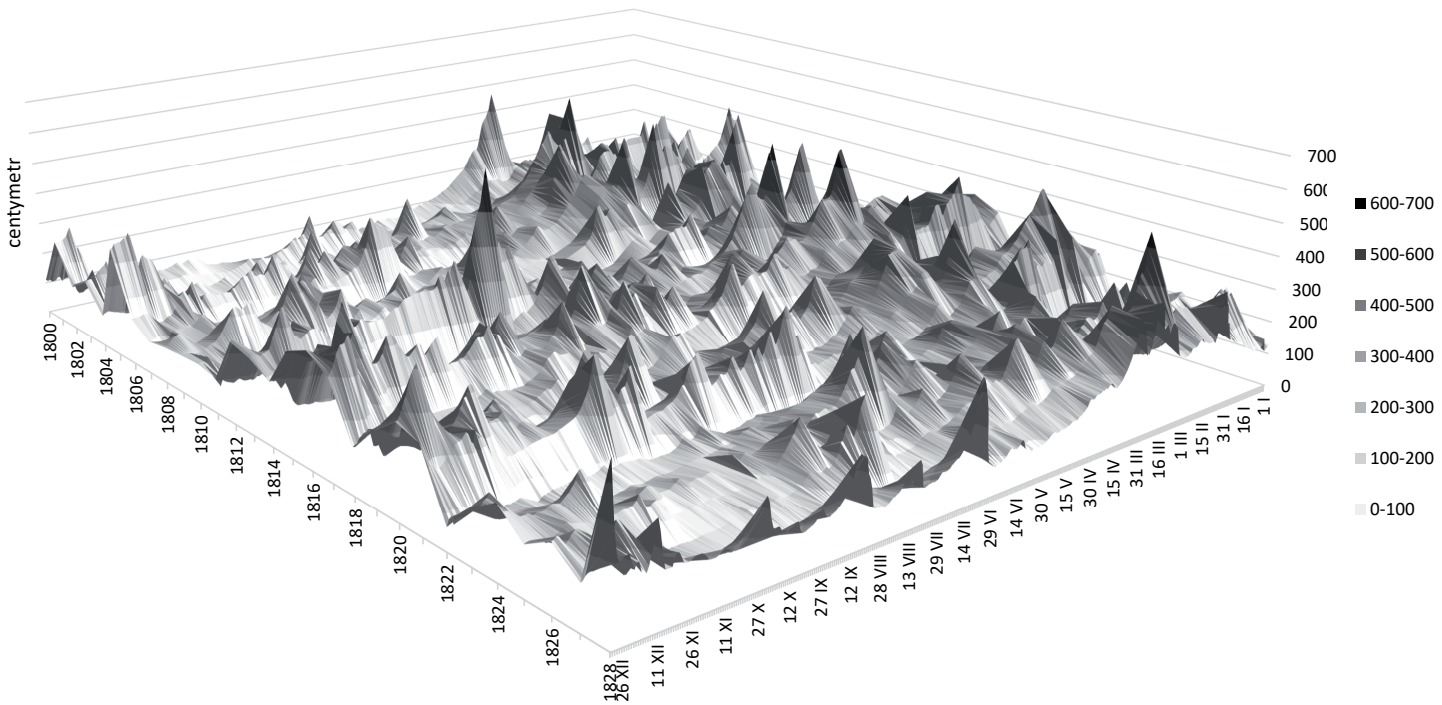
<sup>16</sup> Jerzy CYBERSKI, *Charakterystyka hydrologiczna*, [in:] *Dolina dolnej Wisły*, red. Bolesław AUGUSTOWSKI, Wrocław 1982, s. 112. Por. Z. MIKULSKI, *Zarys hydrografii*, s. 154.

<sup>17</sup> Irena DYNOWSKA, *Typy reżimów rzecznych w Polsce* (Prace Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Jagiellońskiego z. 50, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego. Prace Geograficzne, z. 28), Kraków 1972, s. 19, 20, 112.

Wykres 2. Historyczne i rekonstruowane dzienne stany wody Wisły przy Cyplu Mątowskim w latach 1800–1828 (ujęcie całościowe)







Spośród wymienionych wezbrań na uwagę zasługuje powódź z 1813 r., której fala kulminacyjna rozpoczęła pochód w trzeciej dekadzie sierpnia na górnej Wiśle, a przez Mazowsze dotarła na początku września w rejon Cypla Mątowskiego (4 września osiągnęła 628 cm), a następnie do Gdańska. Była to największa fala powodziowa na dolnej Wiśle, podczas gdy w środkowym biegu większą odnotowano tylko w 1844 r. (8,55 m)<sup>18</sup>. Zrekonstruowane wysokie stany wody w końcu grudnia 1828 r. stanowią jedynie zapowiedź powodzi, która nawiedziła Żuławy Wiślane i Gdańsk na początku 1829 r.<sup>19</sup>

Tab. 1. Charakterystyczne stany wody Wisły przy Cyplu Mątowskim w latach 1800–1828 (w cm)

Rok	Charakterystyka stanów wody				
	średnia	mediana	amplituda	minimum	maksimum
1	2	3	4	5	6
1800	107	76	442	21	463
1801	108	94	341	38	379
1802	108	86	364	18	382
1803	132	110	320	69	390
1804	173	118	460	55	515
1805	167	152	301	78	379
1806	174	146	377	55	432

<sup>18</sup> Wyjątki ze źródeł historycznych o nadzwyczajnych zjawiskach hydrologicznych i meteorologicznych na ziemiach polskich w latach 1601–1920, opr. Ryszard GIRGUŚ (Seria Publikacji Naukowo-Badawczych – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej), Warszawa 2022, nr 850, 852; Jan SZEWCZUK, *Kronika klęsk elementarnych w Galicji w latach 1772–1848*, przedm. Franciszek BUJAK (Badania z Dziejów Społecznych i Gospodarczych, nr 35), Lwów 1939, s. 84\*, 56 (nr 332). Por. Jerzy MAKOWSKI, Anna TOMCZAK, *Stany wody Wisły w Toruniu w świetle pomiarów z ostatnich dwóch stuleci* (Studia Societatis Scientiarum Toruniensis. Sectio C [Geographia et Geologia], vol. 11 nr 1), Toruń 2002, s. 9; Ludwik WOLSKI, *Rys hydrografii Królestwa Polskiego z wiadomością o spławach*, Biblioteka Warszawska, t. 2: 1849, s. 242. Kazimierz DĘBSKI, *Charakterystyka hydrologiczna Polski*, Łódź–Warszawa 1961, s. 53; Zdzisław MIKULSKI, *Katastrofalne powodzie w Polsce*, Czasopismo Geograficzne, t. 4: 1954, s. 383–385, 392. Zob. też Adam IZDEBSKI, Konrad WNĘK, *Historia klimatu Krakowa*, [in:] *Ekobiografia Krakowa*, red. Adam IZDEBSKI, Rafał SZMYTKA, Kraków 2018, s. 62, 63, 81, 82; Bogusław PAWŁOWSKI, Marcin GORĄCZKO, *Z badań nad znakami powodziowymi w dolinie Wisły*, Gospodarka Wodna, 2014, nr 2, s. 60; Leszek OPIRCHAŁ, Urszula OPIRCHAŁ, Aleksandra BĄK, *Tablice powodziowe na terenie Krakowa*, Gospodarka Wodna, 2018, z. 7, s. 213–217; Piotr KUŹNIAR, *Historia powodzi w dolinie Wisły Środkowej*, [in:] *Powódź w regionie Małopolskiego Przełomu Wisły w lipcu 2001. Konferencja naukowo-techniczna, Warszawa 17 stycznia 2002 r.*, Warszawa 2002, s. 17, 18.

<sup>19</sup> Aleksander MAJEWSKI, *Znaki wielkiej wody w Gdańsku i na obszarze Żuławy Wiślanej*, Przegląd Geofizyczny, R. 15: 1970, z. 1, s. 85.

1	2	3	4	5	6
1807	152	123	424	37	460
1808	135	113	405	60	466
1809	162	127	411	63	473
1810	112	99	369	24	392
1811	104	92	241	52	293
1812	177	159	263	94	357
1813	227	214	515	112	628
1814	182	161	463	89	552
1815	196	183	306	106	412
1816	255	253	421	136	557
1817	221	217	284	118	401
1818	185	138	364	89	453
1819	168	159	293	81	374
1820	202	198	316	97	413
1821	233	222	353	123	475
1822	139	94	294	50	344
1823	138	112	372	53	425
1824	157	149	282	85	367
1825	156	146	237	79	315
1826	138	120	256	59	315
1827	160	135	487	58	544
1828	174	153	382	81	464

Tab. 2. Średnie miesięczne stany wody Wisły przy Cyplu Małowskim w latach 1800–1828 (w cm)\*

rok	miesiąc											
	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1800	140	205	133	287	136	72	52	34	28	60	60	86
1801	112	105	237	173	107	56	74	110	59	47	51	158
1802	232	217	230	151	99	96	56	38	22	27	40	96
1803	123	89	188	263	142	105	128	89	114	85	96	158

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1804	266	329	293	373	198	126	109	91	67	71	71	90
1805	86	104	286	219	216	141	111	103	159	163	134	274
1806	325	252	237	289	236	103	66	174	130	81	65	133
1807	175	222	318	245	220	123	105	56	42	117	97	112
1808	121	174	106	248	183	93	118	82	107	164	112	120
1809	106	281	322	196	213	92	103	113	89	135	146	151
1810	139	147	267	169	135	104	96	79	41	25	56	89
1811	100	105	181	184	136	90	80	63	56	73	91	87
1812	116	119	195	238	205	127	141	258	172	153	169	227
1813	200	188	279	194	161	141	187	179	395	283	248	269
1814	215	270	249	387	189	161	148	137	126	94	96	123
1815	168	161	257	235	172	122	183	229	187	165	173	298
1816	300	270	361	306	236	177	229	187	177	227	278	312
1817	305	301	330	251	267	220	146	164	165	125	122	258
1818	326	354	297	227	169	122	141	121	127	117	100	127
1819	159	133	198	291	212	214	107	132	129	89	168	181
1820	207	262	232	304	174	138	149	132	124	211	208	282
1821	371	329	299	267	162	150	241	209	167	235	157	210
1822	243	261	230	226	170	88	58	80	82	83	74	86
1823	76	88	266	198	177	198	179	115	85	70	73	121
1824	152	142	190	232	166	164	219	134	99	98	129	160
1825	194	218	212	180	196	145	123	146	100	83	136	141
1826	127	120	161	230	221	142	96	167	93	68	83	148
1827	237	261	337	254	157	130	83	78	79	59	88	159
1828	149	233	277	222	126	100	183	119	168	155	145	211

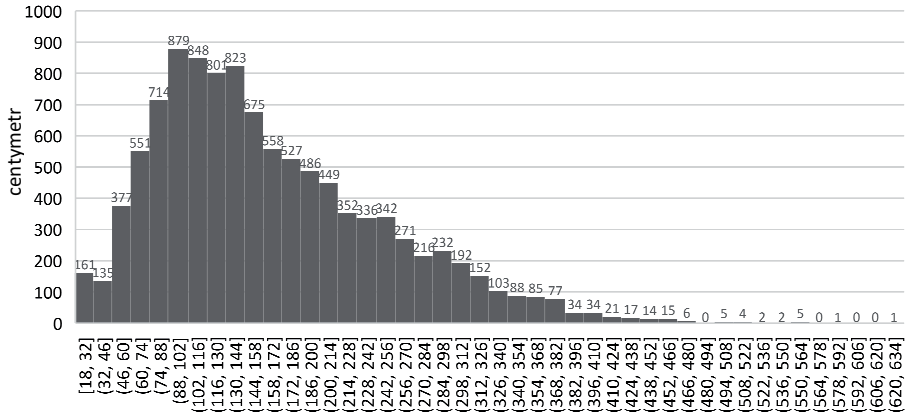
\* Kolorem jasnoszarym zaznaczono minimalne średnie stany wody (poniżej 1 m), kolorem ciemnoszarym – maksymalne średnie stany wody (co najmniej 2,5 m)

Wykres 4. Przeciętny przebieg stanów wody Wisły przy Cyplu Mątowskim w latach 1800–1828

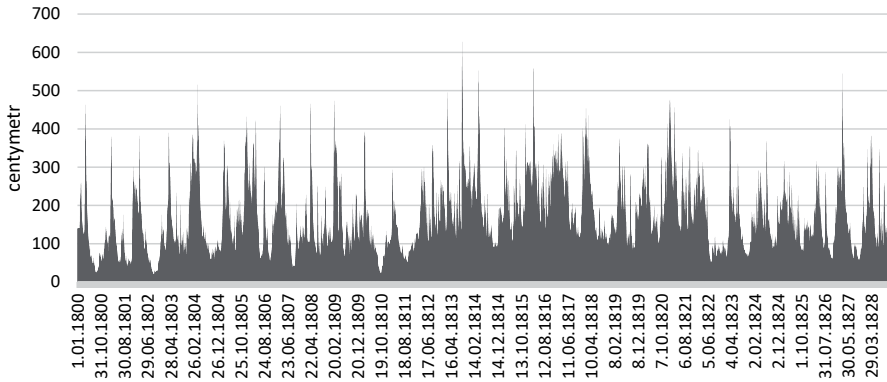




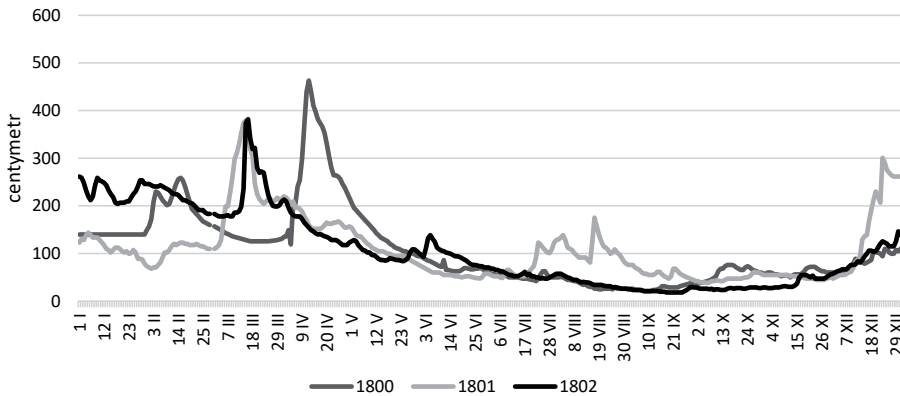
Wykres 5. Histogram występowania stanów wody Wisły przy Szpicy Mątowskiej w latach 1800–1828



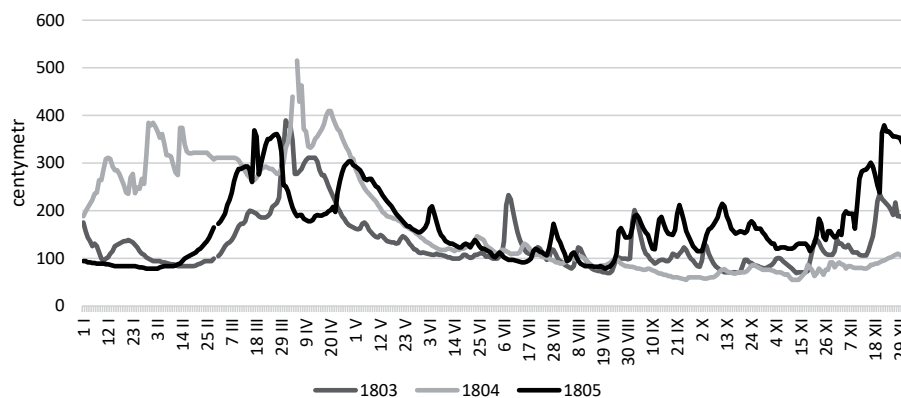
Wykres 6. Przebieg codziennych stanów wody Wisły przy Szpicy Mątowskiej w latach 1800–1828



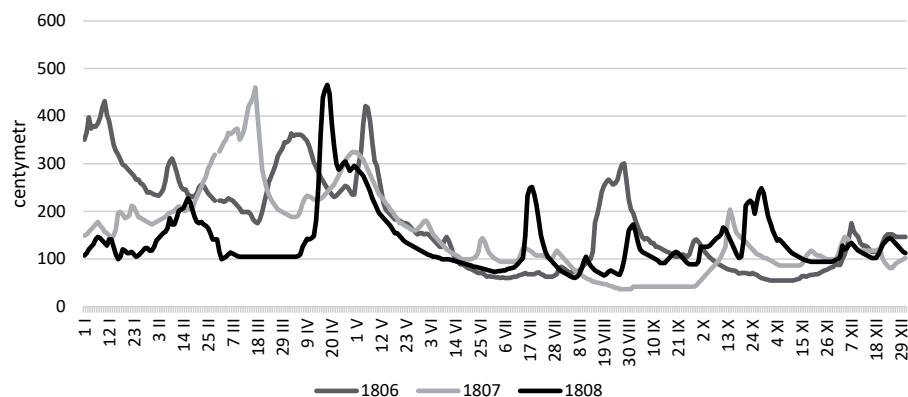
Wykres 7. Dienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1800–1802



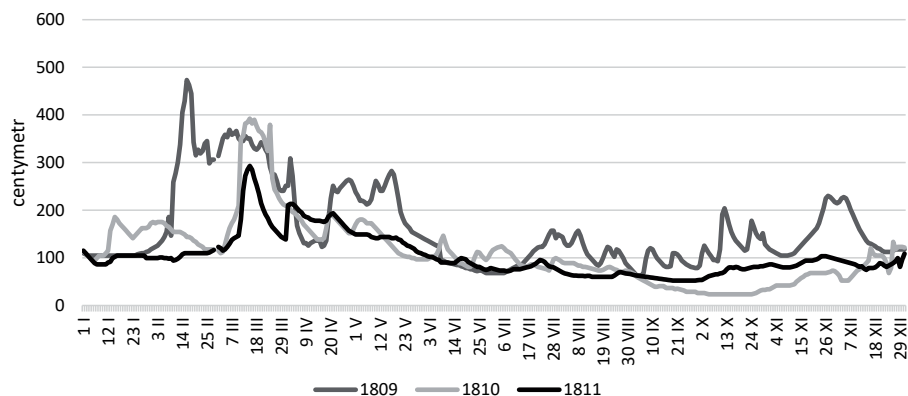
Wykres 8. Dienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1803–1805



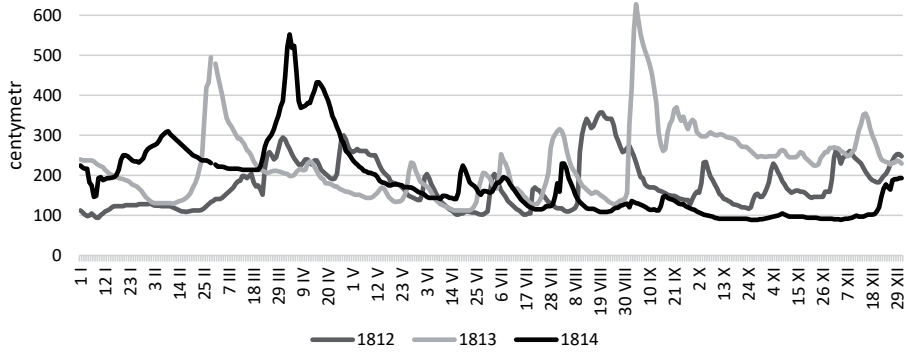
Wykres 9. Dienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1806–1808



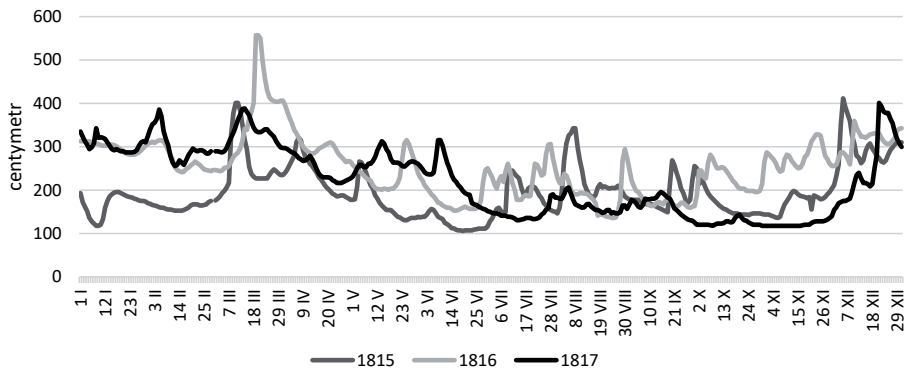
Wykres 10. Dienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1809–1811



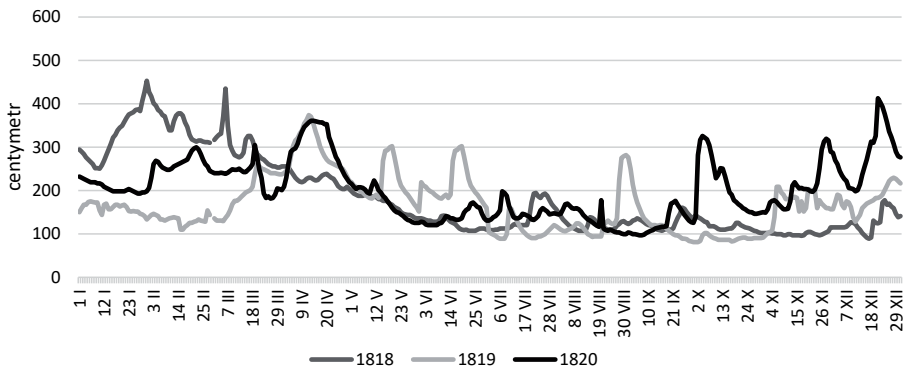
Wykres 11. Rekonstruowane dzienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1812–1814



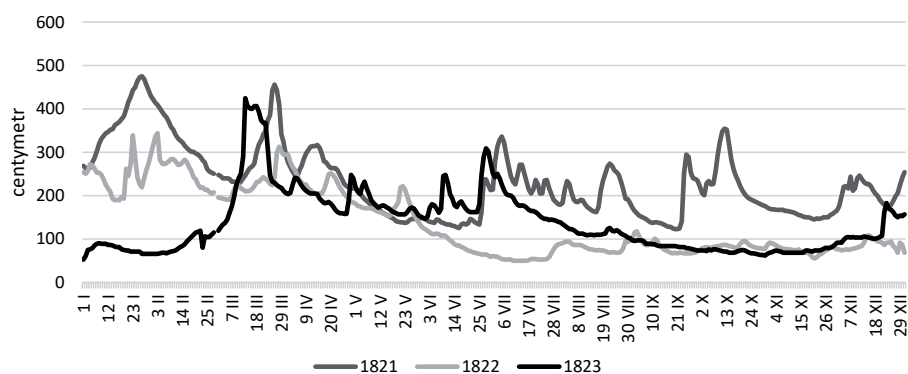
Wykres 12. Rekonstruowane dzienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1815–1817



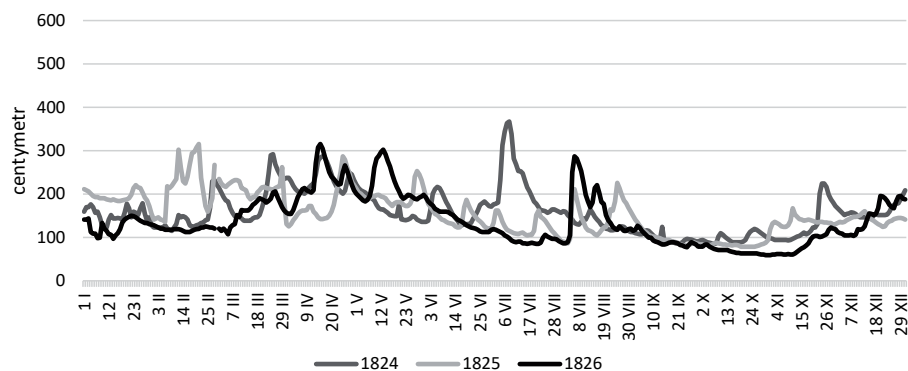
Wykres 13. Rekonstruowane dzienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1818–1820



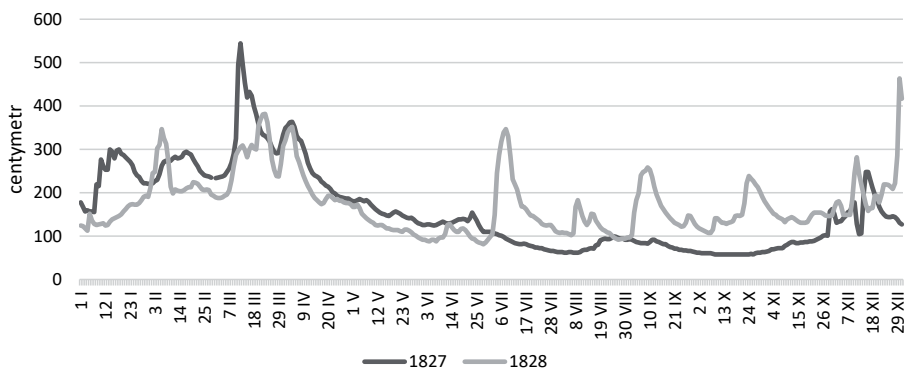
Wykres 14. Rekonstruowane dzienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1821–1823



Wykres 15. Rekonstruowane dzienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1824–1826



Wykres 16. Rekonstruowane dzienne stany wody na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1827–1828



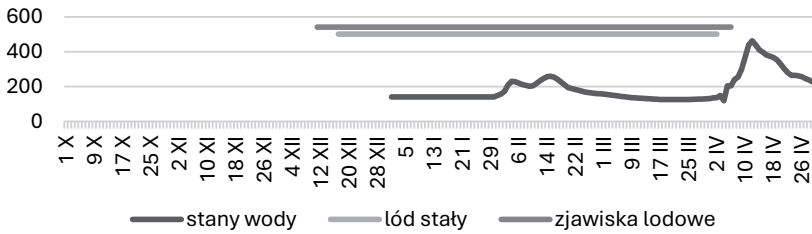


ZJAWISKA LODOWE, ZIMOWA PRZERWA ŻEGLUGOWA  
I DŁUGOŚĆ TRWANIA SEZONÓW ŻEGLUGOWYCH

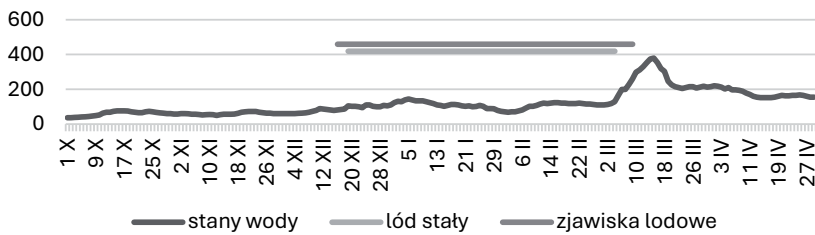
Drugim, obok stanów wody, istotnym elementem pozwalającym na określenie długości trwania sezonu żeglugowego jest zimowa przerwa żeglugowa determinowana, pomijając uwarunkowania prawne, występowaniem zjawisk lodowych na Wiśle. Na podstawie zachowanych codziennych obserwacji można precyzyjnie odtworzyć czasokres, w którym w latach 1800–1811 zjawiska lodowe miały miejsce. Przypomnijmy, że jednocześnie w przekroju mąrowskim dokumentowano zjawiska lodowe na Nogacie w latach 1800–1828. Ponieważ zjawiska lodowe na Wiśle i Nogacie przy Cyplu Mąrowskim występowały niemal równocześnie (jedynie w 1800 r. pojawiły się one jeden dzień wcześniej, a w 1808 r. – zima 1807/1808 – pięć dni wcześniej na Nogacie), z racji bliskości obydwu badanych przekrojów znajdujących się przy Cyplu Mąrowskim, brak danych o zjawiskach lodowych na Wiśle z lat 1812–1828 można z powodzeniem uzupełnić serią danych dla Nogatu. Połączone dane pozwolą na obliczenie długości zimowej przerwy żeglugowej na Wiśle w latach 1800–1828, którą z uwagi na wspomniane różnice w występowaniu zjawisk lodowych na Wiśle i Nogacie w latach 1800–1811 należy potraktować jako maksymalną. Na podstawie tak przyjętych kryteriów można stwierdzić, że najwcześniej zjawiska lodowe pojawiły się w 1805 r. (31 października), a najpóźniej w 1800 i 1801 r. (16 grudnia). Zanik zjawisk lodowych nastąpił najwcześniej w 1817 r. (16 lutego), a najpóźniej – w 1808 r. (17 kwietnia). Najdłużej trwający okres od pierwszego do ostatniego dostrzeżonego zjawiska lodowego miał miejsce w zimie 1803/1804 i 1822/1823 (132 dni). Lód stały najdłużej utrzymywał się na Wiśle w zimie 1804/1805 r. (109 dni) i 1799/1800 r. (108 dni). Zimą 1821/1822 r. stała pokrywa lodowa utrzymywała się na Wiśle tylko przez trzy dni, a pozostałe zjawiska lodowe przez kolejnych 25 dni (tab. 3)<sup>20</sup>. Procesowi ruszania lodów na Wiśle towarzyszyły najczęściej wysokie stany wody. Zjawiska te przebiegały w sposób zróżnicowany w każdym roku i zależały przede wszystkim od wartości temperatury powietrza. Ich szczegółowa wizualizacja pozwala na lepsze zrozumienie współistnienia tych dwóch zasadniczych zjawisk w związku z tworzeniem się warunków żeglugowych (wykresy 17–29). Ustąpienie zjawisk lodowych było dla uczestników spławu sygnałem do rozpoczęcia sezonu żeglugowego, przy założeniu, że na rzece panowały odpowiednie warunki do rejsu (poziom wody).

<sup>20</sup> Warto dodać, że jeszcze w latach 1946–1970 zjawiska lodowe utrzymywały się na Wiśle w Toruniu i Tczewie nawet przez ponad 120 dni, a w latach 1960–2014 w rejonie Tczewa ten okres wynosił maksymalnie ponad 90 dni (Bogusław PAWŁOWSKI, *Przebieg zjawisk lodowych dolnej Wisły w latach 1960–2014*, Toruń 2017, s. 155–161; Jerzy CYBERSKI, op.cit., s. 132–134; Z. MIKULSKI, *Zarys hydrografii*, s. 192. Zob. też Julian GOŁEK, *Zjawiska lodowe na rzekach polskich* (Prace Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, z. 48), Warszawa 1957, s. 31, 52, tab. 12.

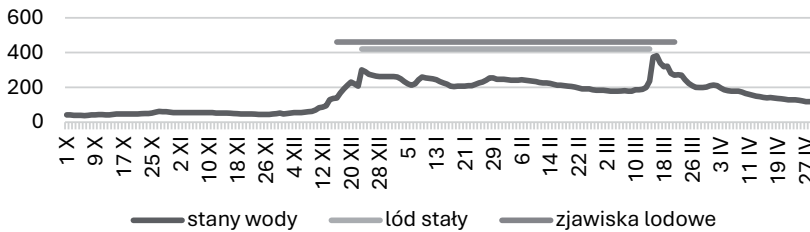
Wykres 17. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1799/1800 roku



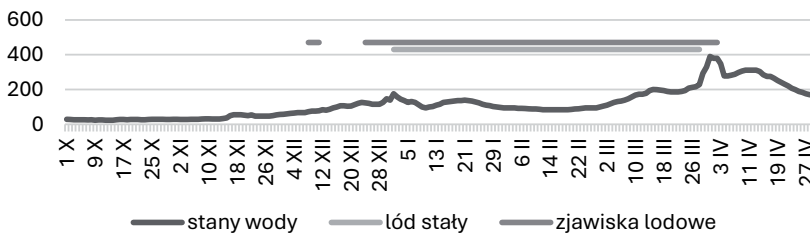
Wykres 18. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1800/1801 roku



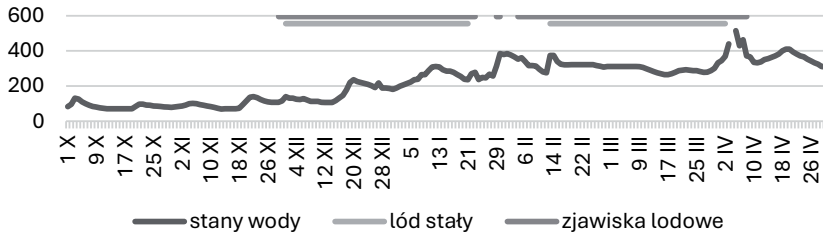
Wykres 19. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1801/1802 roku



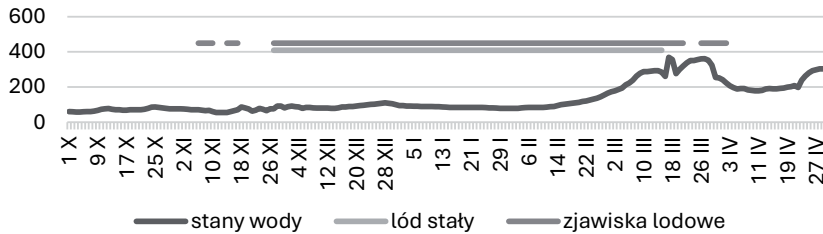
Wykres 20. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1802/1803 roku



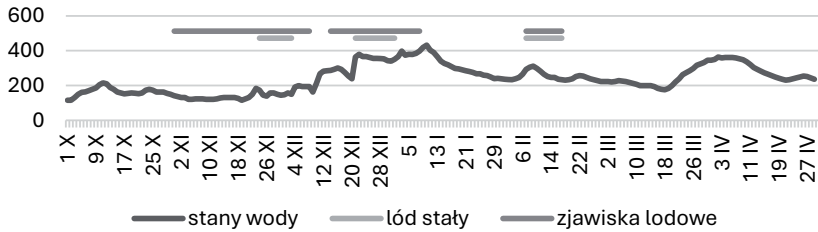
Wykres 21. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1803/1804 roku



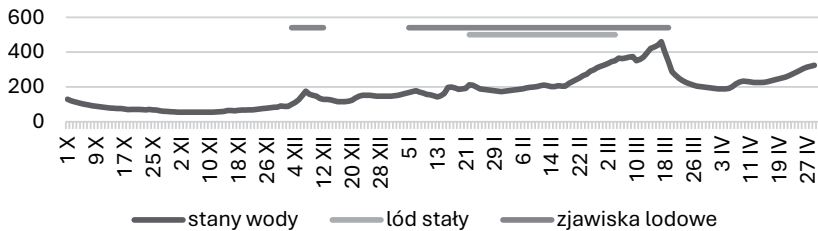
Wykres 22. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1804/1805 roku



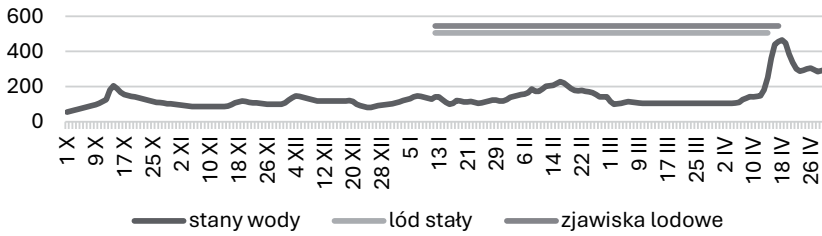
Wykres 23. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1805/1806 roku



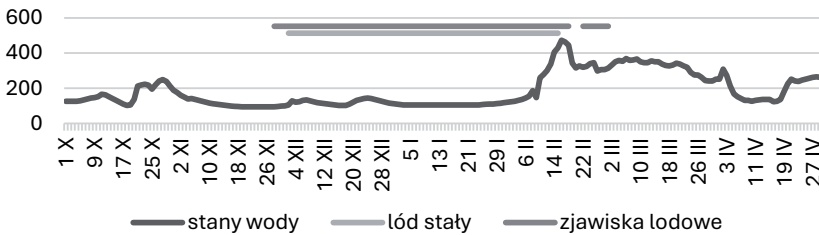
Wykres 24. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1806/1807 roku



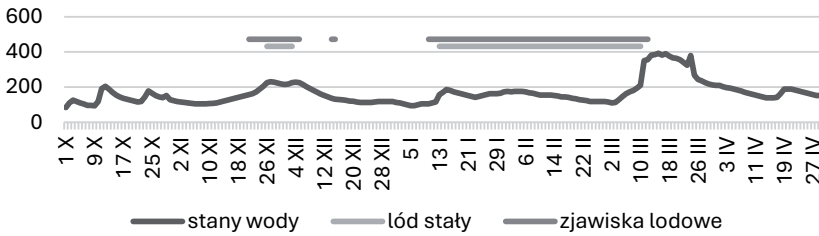
Wykres 25. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1807/1808 roku



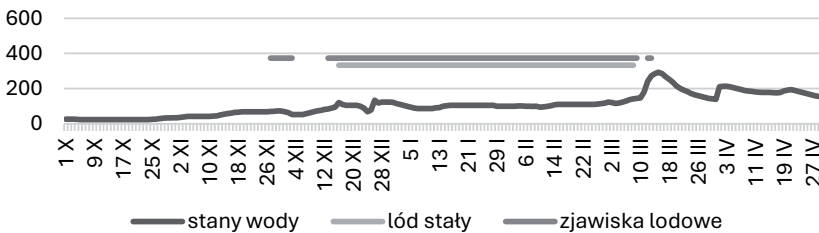
Wykres 26. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1808/1809 roku



Wykres 27. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1809/1810 roku

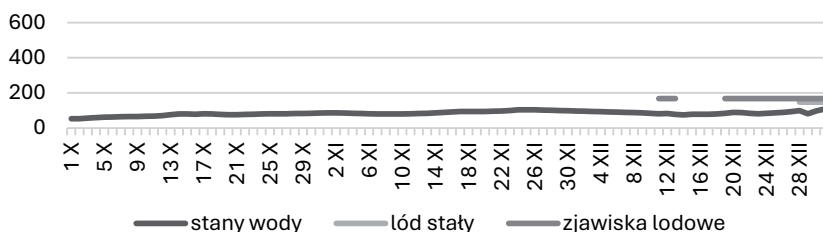


Wykres 28. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1810/1811 roku





Wykres 29. Stany wody i zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w zimie 1811/1812 roku



Abstrahując na tym etapie od wartości stanów wody, należy zapytać: jak długo trwał sezon żeglugowy na Wiśle w badanym okresie? Na podstawie zgromadzonych danych można stwierdzić, że najkrócej trwał on w 1804 i 1805 r. i wynosił 183 dni, najdłużej zaś w 1807 r. – aż 270 dni. Zwykle jednak było to ponad 200 dni w roku (tab. 4).

Znając długość sezonu żeglugowego, należy obliczyć czas, na przestrzeni którego występowały odpowiednie dla żeglugi stany wody. Dokonanie tych obliczeń wymaga znajomości poziomu zanurzenia statków wykorzystywanych w żegludze śródlądowej. Wiadomo, że w pełni obciążona berlinka i szkuta miały zanurzenie 1 m, dubas – 84 cm, a koza – 73 cm<sup>21</sup>. Zastosowanie tych kryteriów pozwala stwierdzić, że w latach 1800–1828 żegluga berlinkami i szkutami była możliwa na przestrzeni 16,89–100,00% czasu, w zależności od roku kalendarzowego. Udział dziennych stanów wody umożliwiających żeglugę w pełni obciążonymi dubasami wahał się w przedziale 20,44–100,00%, a kozami – w przedziale 25,33–100,00%. Najkorzystniejsze warunki hydrologiczne dla żeglugi śródlądowej panowały w latach 1812–1813, 1815–1818 oraz w 1821 r. Najtrudniejszy pod tym względem był rok 1800 (tab. 5, por. dane roczne w tab. 4 i 5). Prezentując te teoretyczne rozważania i pamiętając o względności wartości zera wodowskazowego, należy zaznaczyć, że nawet w okresie udokumentowanych, ekstremalnie niskich stanów wody, odbywała się np. żegluga rzeczna w Toruniu w latach 1760–1772<sup>22</sup>. Dlatego ustalone wartości należy traktować umownie.

<sup>21</sup> Adam W. RESZKA, *Wiślane statki i techniki nawigacyjne od XVI do XX wieku* (Prace Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku. Seria A, t. 13), red. Anna CIEMIŃSKA, Gdańsk 2012, s. 64, 65, 96.

<sup>22</sup> S. KAZUSEK, *Splaw wiślane*, cz. 1, s. 82.

Tab. 3. Zjawiska lodowe na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w sezonie 1799/1800–1811/1812 oraz na Nogacie w latach 1811/1812–1828/1829

Sezon	Termin pierwszego dostrzeżenia zjawiska lodowego	Termin ostatniego dostrzeżenia zjawiska lodowego	Zakres czasu od pierwszego do ostatniego dostrzeżenia zjawiska lodowego (liczba dni)	Liczba dni z występującym stałym zlodzeniem	Liczba dni z występującym śryżem, lodem przybrzeżnym, krą lodową, pochodem lodu
1	2	3	4	5	6
Wiśla					
1799/1800	11 XII 1799*	6 IV 1800	118	108	10
1800/1801	16 XII 1800	9 III 1801	84	76	8
1801/1802	16 XII 1801	21 III 1802	96	82	14
1802/1803	8 XII 1802 <sup>a</sup>	2 IV 1803	116	87	17
1803/1804	29 XI 1803	8 IV 1804	132	102	21
1804/1805	6 XI 1804 <sup>b</sup>	2 IV 1805	148	109	23
1805/1806	31 X 1805	17 II 1806	110	22	54
1806/1807	3 XII 1806 <sup>c</sup>	19 III 1807	107	42	42
1807/1808	12 I 1808	17 IV 1808	97	94	3
1808/1809	28 XI 1808	1 III 1809	94	76	12
1809/1810	21 XI 1809 <sup>d</sup>	12 III 1810	112	65	14
1810/1811	27 XI 1810 <sup>e</sup>	13 III 1811	107	83	12
1811/1812	11 XII 1811 <sup>f</sup>	31 XII 1811**	21**	4**	12**
Nogat***					
1811/1812	11 XII 1811	24 III 1812	105	70	22
1812/1813	22 XI 1812	18 III 1813	117	85	21
1813/1814	2 XII 1813	5 IV 1814	125	76	30
1814/1815	5 XI 1814	14 III 1815	130	73	15
1815/1816	28 XI 1815	23 III 1816	117	105	12
1816/1817	22 XI 1816	16 II 1817	87	57	25
1817/1818	4 XII 1817	8 III 1818	95	73	22
1818/1819	15 XI 1818	25 II 1819	103	57	24
1819/1820	30 XI 1819	22 III 1820	114	103	11
1820/1821	15 XI 1820	29 III 1821	135	96	17
1821/1822	18 XII 1821	18 II 1822	63	3	25
1822/1823	14 XI 1822	25 III 1823	132	87	12

1	2	3	4	5	6
1823/1824	17 XII 1823	6 III 1824	81	35	27
1824/1825	19 XII 1824	31 III 1825	103	43	29
1825/1826	13 XII 1825	10 III 1826	88	52	16
1826/1827	8 XII 1826	16 III 1827	99	62	25
1827/1828	25 XI 1827	21 III 1828	118	83	16
1828/1829	7 XI 1828	—	55****	4****	21****

\* tylko na podstawie zachowanych danych od 1 XII 1799 r. \*\* tylko na podstawie danych do 31 XII 1811 r. \*\*\* szczegółowe informacje o następujących po sobie pierwszych dostrzeżeniach zjawisk lodowych na Nogacie zob. w: Szymon KAZUSEK, *Warunki żeglugowe na Nogacie w rejonie Szpicy Mątowskiej w latach 1800–1828 w świetle historycznych stanów wody i zasobów wiatru* (w druku). \*\*\*\* tylko na podstawie danych do 31 XII 1828 r.

<sup>a</sup> wystąpiło w dniach 8–11 XII 1802 r., następane zjawiska lodowe obserwowano od 24 XII 1802 r. <sup>b</sup> wystąpiło w dniach 6–10 XI 1804 r., 14–17 XI 1804 r., następane zjawiska lodowe obserwowano od 27 XI 1804 r. <sup>c</sup> wystąpiło w dniach 3–12 XII 1806 r., następane zjawiska lodowe obserwowano od 5 I 1807 r. <sup>d</sup> wystąpiło w dniach 21 XI–5 XII 1809 r., 14–15 XII 1809 r., następane zjawiska lodowe obserwowano od 10 I 1810 r. <sup>e</sup> wystąpiło w dniach 27 XI–3 XII 1810 r., następane zjawiska lodowe obserwowano od 13 XII 1810 r. <sup>f</sup> wystąpiło w dniach 11–3 XII 1811 r., następane zjawiska lodowe obserwowano od 19 XII 1811 r.

Tab. 4. Długość sezonu żeglugowego na Wiśle przy Cyplu Mątowskim w latach 1800–1828

Rok	Długość sezonu żeglugowego (liczba dni)	Rok	Długość sezonu żeglugowego (liczba dni)
1	2	3	4
1800	225	1815	230
1801	253	1816	215
1802	233	1817	263
1803	212	1818	223
1804	183	1819	250
1805	183	1820	209
1806	260	1821	235
1807	270	1822	241
1808	196	1823	238
1809	236	1824	259
1810	231	1825	228
1811	244	1826	244
1812	214	1827	225
1813	230	1828	202
1814	185		

Tab. 5. Procentowy udział dziennych stanów wody Wisły przy Cyplu Małowskim umożliwiających żeglugę w pełni obciążonym jednostkom pływającym w latach 1800–1828

Rok/lata	Berlinka, szkuta	Dubas	Koza
	Zanurzenie przy pełnym obciążeniu (m)		
	1,00	0,84	0,73
Udział procentowy dziennych stanów wody umożliwiających żeglugę w obrębie wyodrębnionych sezonów żeglugowych (%)			
1	2	3	4
1800	16,89	20,44	25,33
1801	32,41	40,71	45,45
1802	21,89	33,05	36,48
1803	57,08	80,66	93,40
1804	53,55	68,31	80,33
1805	83,06	93,44	100,00
1806	59,62	65,00	73,08
1807	57,04	75,93	78,15
1808	58,16	77,04	92,35
1809	68,22	80,93	92,80
1810	37,66	51,95	66,23
1811	29,51	45,49	68,85
1812–1813	100,00	100,00	100,00
1814	91,35	100,00	100,00
1815–1818	100,00	100,00	100,00
1819	74,80	96,80	100,00
1820	96,17	100,00	100,00
1821	100,00	100,00	100,00
1822	43,57	58,09	75,52
1823	60,92	67,23	84,87
1824	81,08	100,00	100,00
1825	75,44	87,28	100,00
1826	59,84	76,64	84,43
1827	43,56	56,00	67,11
1828	85,15	99,01	100,00

## HISTORYCZNE ZASOBY WIATRU DLA ŻEGLUGI NA WIŚLE

Znaczny odsetek taboru wodnego, szczególnie na dolnej Wiśle, stanowiły jednostki mające ożaglowanie. Tylko w latach 1773–1795 szkuty stanowiły 28,70% ogółu statków wiślanych przybyłych do Gdańska<sup>23</sup>. A przecież tabor

<sup>23</sup> Obliczenia własne na podstawie S. GIERSZEWSKI, *Statystyka żeglugi*, s. 264, 265.

wodny z ożagłowaniem tworzyły w badanym okresie ponadto berlinki, dubasy, kozy, jadvigi, baty, a także jednostki pomocnicze, wykorzystywane do przeładunku na redzie, jak burdyny i szmaki. Dodajmy, że w oszacowanej w 1819 r. przez niejakiego Kuntha flotylli statków żeglugi śródlądowej rejencji gdańskiej i kwidzyńskiej znajdowało się łącznie 381 statków<sup>24</sup>, z których – jak należy przypuszczać – część także miała ożagłowanie. Dlatego dysponując ocalałymi obserwacjami kierunków wiatru, warto poddać analizie zasoby tego składnika pogody w rejonie Cypla Mątowskiego w latach 1811–1828, zaznaczając, że ożagłowanie było wykorzystywane w trakcie rejsu w górę rzeki. Szczególnie korzystne dla żeglujących były wiatry określane mianem „fordewindów”, tj. pełnych wiatrów wiejących od rufy, równoległe do osi podłużnej statku. Pożyteczne były także ćwierćwiatry wiejące od rufy, ukośnie do osi podłużnej statku („baksztagi”), a także półwiatry wiejące prostopadle do osi podłużnej statku („halfwindy”). Z dotychczasowych badań nad żeglugą wiślaną w drugiej połowie XVIII w. wiadomo, że udział wiatrów korzystnych dla żeglujących w górę Wisły na dystansie od Gdańska w rejon co najmniej Grudziądzka był bardzo wysoki<sup>25</sup>. Należy wyjaśnić, że z uwagi na fakt halsowania statków i meandrowania rzeki za najkorzystniejszy dla żeglugi w górę Wisły należy uznać fordewind z kierunku północnego, północno-wschodni i północno-zachodni ćwierćwiatr, a także wschodni i zachodni halfwind.

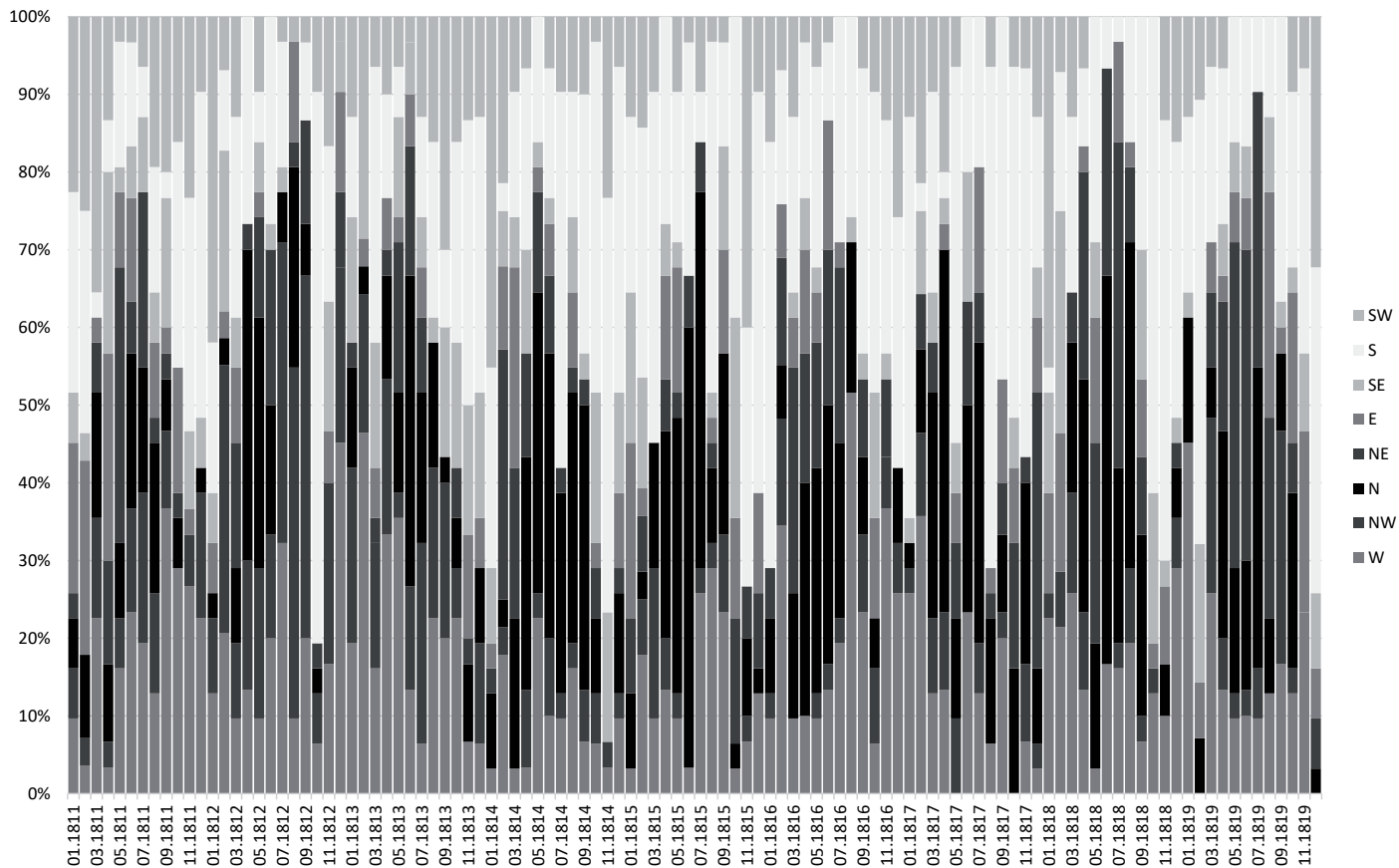
Na podstawie opracowanych danych można stwierdzić, że w rejonie Cypla Mątowskiego przeważały w latach 1811–1828 wiatry południowe, zachodnie i południowo-zachodnie. Najkorzystniejszy dla żeglugi wiatr północny miał w ujęciu globalnym udział na poziomie 14,84%, a wszystkie korzystne dla żeglugi wiatry łącznie 55,03%<sup>26</sup>. W następujących po sobie miesiącach udział wiatrów sprzyjających żegludze ulegał gruntownym zmianom. Zjawisko to charakteryzowało się cyklicznością i zwykle w okresie wiosenno-letnim znaczący udział miały pełne wiatry i ćwierćwiatry. W okresie późnojesiennym i zimowym przeważały wiatry niekorzystne dla rejsu „na żaglach” (wykresy 30 i 31). Wiatry sprzyjające żegludze miały relatywnie większy udział w drugim

<sup>24</sup> Bogdan WACHOWIAK, *Gospodarka i społeczeństwo (wieś i miasto)*, [in:] *Historia Pomorza*, t. 3: (1815–1850), cz. 1: *Gospodarka, społeczeństwo, ustrój*, red. i wstęp Gerard LABUDA, Poznań 1993, s. 425, 426.

<sup>25</sup> S. KAZUSEK, *Splaw wiślany*, cz. 1, s. 157, 161–163.

<sup>26</sup> Udział procentowy wiatrów w latach 1811–1828 w ujęciu globalnym przedstawiał się następująco: N – 14,84%, NE – 7,71%, E – 6,28%, SE – 5,93%, S – 27,15%, SW – 11,88%, W – 18,25%, NW – 7,96%. Dodajmy, że w latach 1966–1990 udział wiatrów w rejonie Elbląga prezentował się następująco: N – 12,9%, NE – 5,6%, E – 8,5%, SE – 17,8%, S – 18,4%, SW – 11,7%, W – 9,7%, NW – 8,0% (Halina LORENC, *Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce* (Materiały badawcze Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Meteorologia, 25), Warszawa 1996, s. 63). Dane z opracowanego profilu gdańskiego także dowodzą różnic w porównaniu z profilem mątowskim i świadczą o zmianach, które dokonały się na przestrzeni około 150 lat.

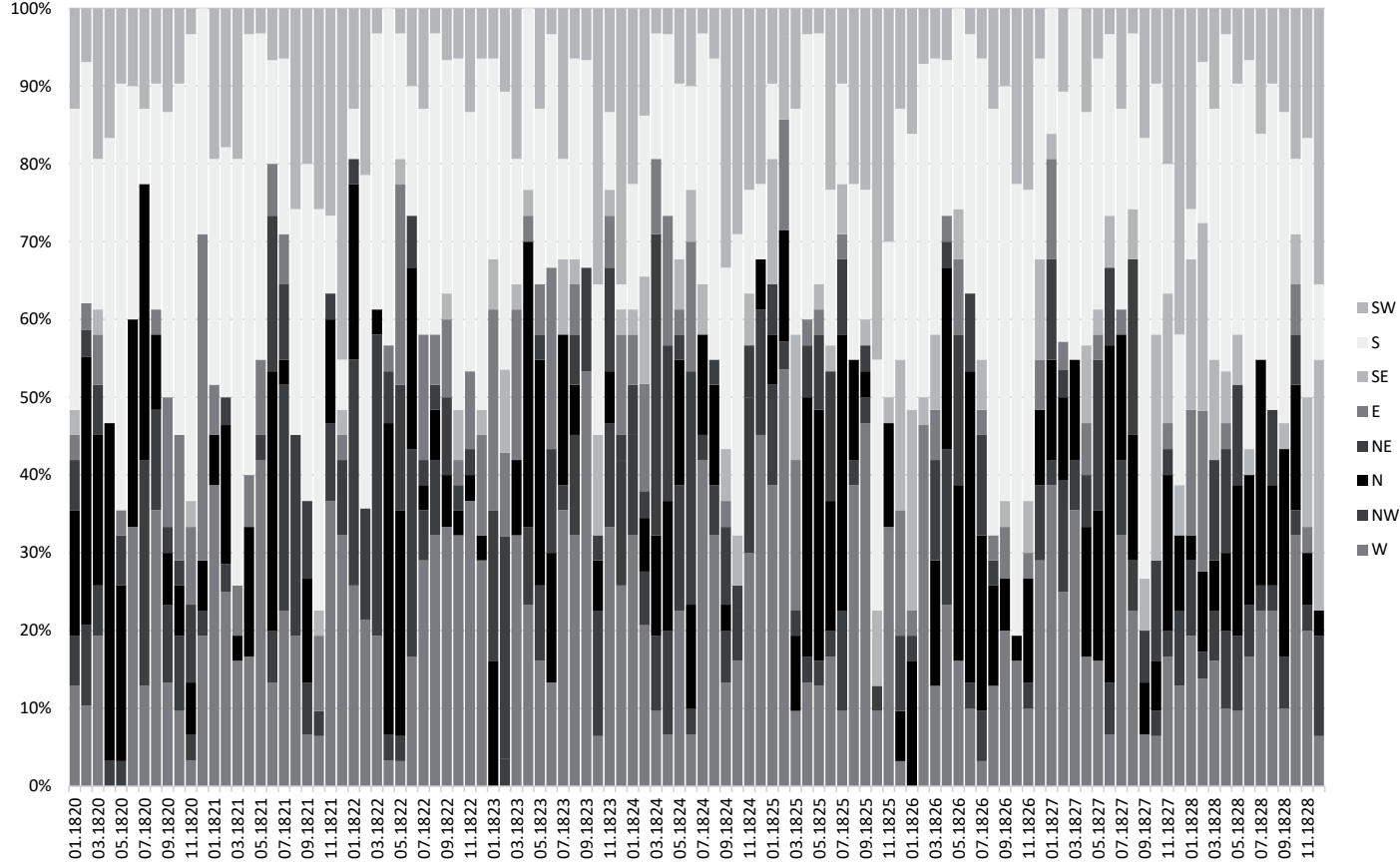
Wykres 30. Procentowy udział wiatrów w rejonie Cypla Mątwoskiego w latach 1811–1819 na przestrzeni miesiąca



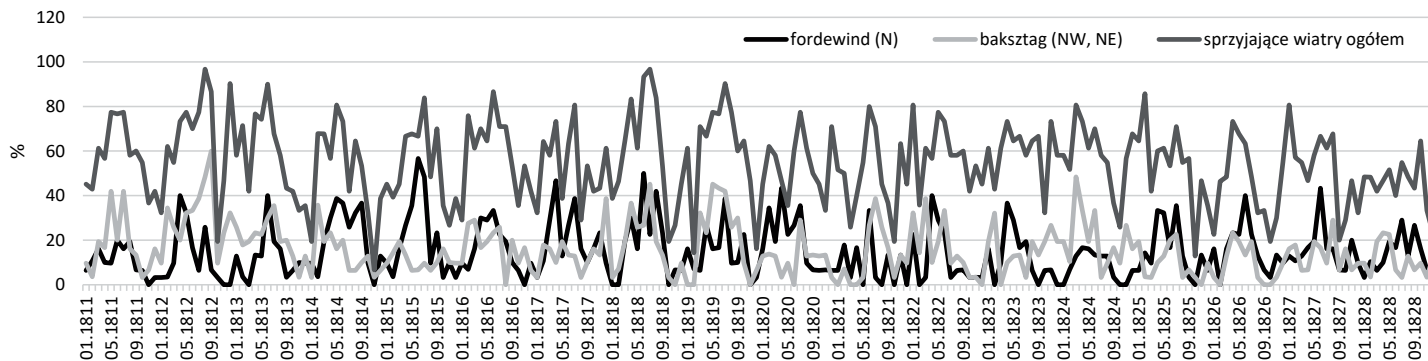
Szymon Kazusek



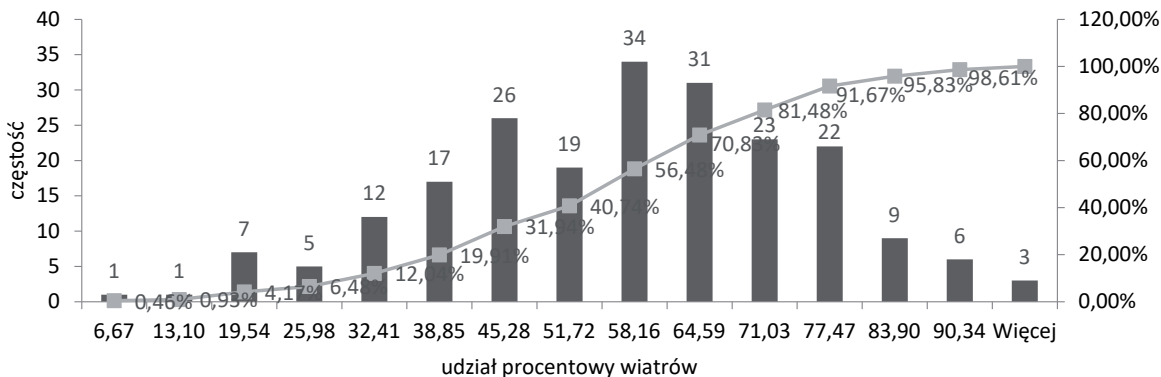
Wykres 31. Procentowy udział wiatrów w rejonie Cypla Mątowskiego w latach 1820–1828 na przestrzeni miesiąca



Wykres 32. Udział procentowy wiatrów sprzyjających dla żeglugi w górę Wisły na przestrzeni miesiąca w latach 1811–1828 (na podstawie pomiaru wiatru w rejonie Cypla Mątowskiego)



Wykres 33. Częstotliwość występowania procentowego udziału wiatrów sprzyjających żegludze w górę Wisły w rejonie Cypla Mątowskiego na przestrzeni miesiąca w latach 1811–1828



dziesięcioleciu XIX w. Udział północnego fordewindu wahał się w przedziale 0–56,67%, a wiatrów najkorzystniejszych dla żeglugi ogółem osiągnął w skali miesiąca maksymalnie aż 96,78% (wykres 32). Najczęściej występowały wiatry sprzyjające żegludze, których udział wyniósł od 43 do 80%. Stanowiły one łącznie blisko 60% badanej czasoprzestrzeni (wykres 33). Należy jednocześnie zaznaczyć, że trudna do oceny pozostaje siła wiatru w rejonie Cypla Mątowskiego. Ze współczesnych badań wiadomo, że w drugiej połowie XX w. wynosiła ona 3,2–4,7 m/s, a udział wiatrów bardzo silnych był niewielki<sup>27</sup>.

#### PODSUMOWANIE

Przeprowadzona charakterystyka stanów wody, zjawisk lodowych, rozciągłości sezonów żeglugowych i zasobów wiatru otwiera perspektywy dla kompleksowej oceny warunków żeglugowych w rejonie Cypla Mątowskiego. Jest ona możliwa dzięki zastosowaniu klasyfikacji omówionych wyżej składników obliczonych w cyklach miesięcznych. Zgromadzone zbiory danych (stany wody, zasoby wiatru) podzielone zostały na pięć kategorii. Najgorszym dla żeglugi parametrom składnika nadano klasę pierwszą, najlepszym – piątą. Zastosowanie tej klasyfikacji sprawiło, że np. najniższe i najwyższe średnie miesięczne stany wody, jako najbardziej niekorzystne dla żeglugi, znalazły się w tej samej kategorii (klasie) (tab. 6). W pierwszym etapie wyodrębniono cykle miesięczne wolne od zjawisk lodowych. Pewnych trudności nastręczała klasyfikacja niepełnych miesięcy (początek i koniec sezonu żeglugowego). Wobec czego przyjęta została zasada klasyfikacji miesiąca, którego przestrzeń była wolna od zjawisk lodowych w ponad 50%. W ten sposób określono liczbę 216 cykli miesięcznych stanowiących 62,07% ogółu czasu w badanym okresie. Następnie ustalono przedziały klasowe i sklasyfikowano wyodrębnione cykle. Obliczone przedziały dla średnich miesięcznych wartości stanów wody Wisły w przekroju mątowskim i nadana im klasyfikacja wykazały różnice w odniesieniu do klasyfikacji ustalonej dla stanów wody Nogatu na profilu malborskim i mątowskim. Aby uniknąć rozbieżności w badaniach warunków żeglugowych kilku przekrojów wodowskazowych, ujednolicono długość przedziałów dla średnich wartości stanów wody Wisły i Nogatu, przyjmując wartości obliczone dla profilu malborskiego (tab. 6). Zbudowanie przedziałów klasyfikacyjnych wy-

<sup>27</sup> H. LORENC, *Struktura i zasoby*, s. 32–34, 38; eadem, *Zasoby wiatru w Polsce* (Materiały badawcze – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Meteorologia, 18), Warszawa 1992, s. 23–26. Zob. też Anna B. ADAMCZYK, *Charakterystyka wiatrów silnych i bardzo silnych w Polsce*, Zeszyty Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 1996, nr 37, s. 8–12, 21; Alojzy Woś, *Zarys klimatu Polski*, Poznań 1995, s. 48–52; Maria STOPA-BORYCZKA, Jerzy BORYCZKA, Bożena KICIŃSKA, Elwira ŻMUDZKA, *Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, cz. 5: *Z badań klimatu Polski*, red. nauk. Maria STOPA-BORYCZKA, Warszawa 1989, s. 177–191.

magą odrzucenia skrajnych wartości stanów wody, tj. poniżej średniej wartości wynoszącej 46 cm i powyżej 402 cm, potraktowanych jako nienadające się do żeglugi (łącznie 8 cykli miesięcznych, spośród 216 uprzednio wyselekcjonowanych). Tym samym klasyfikowane cykle stanowiły 59,77% ogółu badanego okresu czasu.

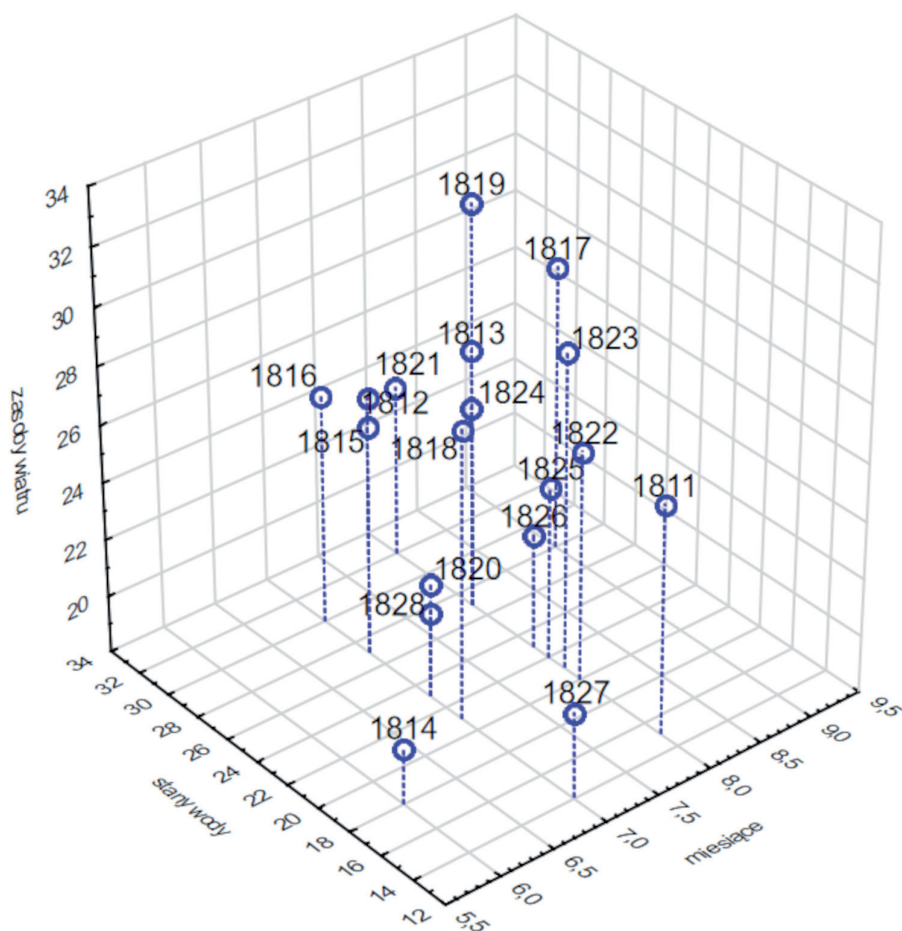
Tab. 6. Klasyfikacja warunków żeglugowych na Wiśle przy Cyplu Mątowskim oraz na Nogacie w Malborku w latach 1800–1828

Klasa	Zakres średnich miesięcznych stanów wody Nogatu na profilu malborskim (cm)	Zakres średnich miesięcznych stanów wody Wisły na profilu mątowskim (cm)	Zakres udziału korzystnych wiatrów w miesiącu na profilu mątowskim (%)
1	2	3	4
1	[46–86]; (363–402]	[60–98]; (364–402]	[6,7–24,7]
2	(86–125]; (323–363]	(98–136]; (326–364]	(24,7–42,7]
3	(125–165]; (284–323]	(136–174]; (288–326]	(42,7–60,7]
4	(165–204]; (244–284]	(174–212]; (250–288]	(60,7–78,8]
5	(204–244]	(212–250]	(78,8–96,8]

Tab. 7. Najkorzystniejsze warunki dla żeglugi w dół Wisły w rejonie Cypla Mątowskiego w latach 1800–1828

Wynik klasyfikacji	Rok	Liczba miesięcy wykorzystanych do żeglugi	Wynik klasyfikacji	Rok	Liczba miesięcy wykorzystanych do żeglugi
1	2	3	4	5	6
32	1821	8	21	1823	8
30	1816	7	20	1807	9
28	1817	9	20	1822	8
27	1812	7	18	1805	6
27	1813	8	18	1814	6
27	1815	7	15	1811	8
27	1819	8	14	1808	6
27	1824	8	14	1827	7
25	1806	9	13	1801	8
23	1809	8	13	1803	6
23	1820	7	13	1804	6
23	1826	8	12	1810	7
23	1828	7	8	1802	8
22	1825	8	7	1800	7
21	1818	7			

Wykres 34. Warunki do żeglugi w górę Wisły w rejonie Cypla Mątowskiego w latach 1811–1828



Opracowanie klasyfikacji pozwoliło na uporządkowanie sezonów żeglugowych w kolejności od najbardziej sprzyjających żegludze do najtrudniejszych. Na podstawie przyjętych kryteriów można stwierdzić, że najbardziej sprzyjające warunki dla żeglugi w dół Wisły panowały w 1816, 1817 i 1821 r., najgorsze zaś – w 1800 i 1802 r. Zasadniczo w drugim dziesięcioleciu XIX w. utrzymywały się bardzo korzystne warunki hydrologiczne, nieco gorsze – w latach dwudziestych. Najtrudniejsze warunki dla żeglugi w dół Wisły panowały w pierwszym dziesięcioleciu XIX w. (tab. 7). W spławie w górę Wisły najkorzystniejsze warunki dla żeglugi były w 1817 i 1819 r., a nieco słabsze – w 1813, 1816 i 1821 r. Najtrudniejsza sytuacja hydrologiczna na Wiśle w rejonie Cypla Mątowskiego oraz warunki anemologiczne dla żeglujących w górę rzeki panowały w 1814 r.,

a także w 1811 i 1827 r. (wykres 34). Wnioski te zdają się częściowo potwierdzać liczby miesięcy z najlepszą sytuacją hydrologiczną (klasa piąta) w sezonie (1805 r. – 1; 1806 r. – 2; 1807 r. – 2; 1809 r. – 1; 1812 r. – 3; 1815 r. – 2; 1816 r. – 3; 1817 r. – 1; 1818 r. – 1; 1819 r. – 2; 1820 r. – 4; 1821 r. – 4; 1822 r. – 3; 1824 r. – 2; 1826 r. – 2; 1828 r. – 3).

Zalecany od XVI w. w dyskursie społecznym spław z tzw. pierwszą wodą stanowił jedną z najważniejszych zasad dla tych uczestników żeglugi śródlądowej, którzy transportowali produkty gospodarki folwarcznej i leśnej z odległego zaplecza gospodarczego do Gdańska i Elbląga. Stosowanie się do tych zaleceń wynikało m.in. z charakterystycznej sytuacji hydrologicznej na Wiśle i jej dopływach na przestrzeni roku kalendarzowego. Czy istotnie w miesiącach wiosennych panowały najkorzystniejsze warunki żeglugowe w badanym okresie?

Tab. 8. Liczba sklasyfikowanych miesięcy, na przestrzeni których mogła się odbywać żegluga w latach 1800–1828

Miesiąc	Klasa					Ogółem		
	5	4	3	2	1	liczba	%	
	liczba miesięcy							
1	2	3	4	5	6	7	8	
marzec	2	1	1	1	0	5	2,41	
kwiecień	7	11	5	0	0	23	11,06	
maj	8	11	8	2	0	29	13,94	
czerwiec	2	2	11	12	2	29	13,94	
lipiec	3	4	6	9	7	29	13,94	
sierpień	3	5	6	8	6	28	13,46	
wrzesień	0	5	6	7	7	25	12,02	
październik	3	1	6	6	11	27	12,98	
listopad	0	1	3	3	5	12	5,77	
grudzień	0	0	0	1	0	1	0,48	
ogółem	liczba	28	41	52	49	38	208*	100,00
	%	13,46	19,71	25,00	23,56	18,27	100,00	

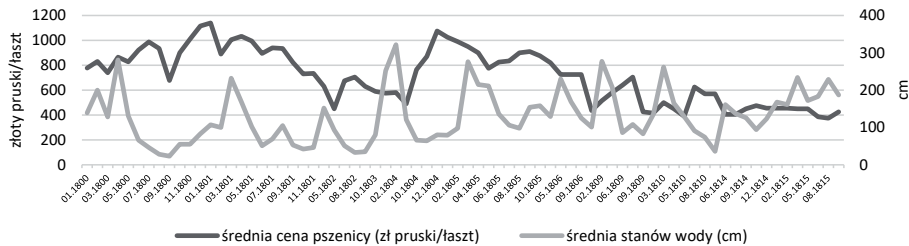
\* Zestawienie nie uwzględnia 8 cykli miesięcznych, których, z uwagi na niskie stany wody, klasyfikacja nie objęła.

Na podstawie przeprowadzonej klasyfikacji można stwierdzić, że miesiące z najlepszymi dla żeglugi warunkami hydrologicznymi stanowiły jedynie 13,46% ogółu sklasyfikowanych. Najlepsze warunki żeglugowe (klasa 4 i 5) występowały najczęściej w kwietniu i maju, a najgorsze – w okresie od lipca do



listopada (tab. 8). W ten rytm natury wpisywał się ruch statków wiślanych w Gdańsku w drugiej połowie XVIII w. i – jak należy przypuszczać – także w kolejnych dziesięcioleciach. W świetle fragmentarycznych danych o cenach pszenicy w Gdańsku w latach 1800–1815 można stwierdzić<sup>28</sup>, że początek sezonu żeglugowego i napływ zboża do Gdańska przyczyniał się spadku jego ceny (wykres 35). W okresie występowania niższych stanów wody na Wiśle w rejonie Cypla Mątowskiego rejestrowano w Gdańsku wyższe średnie ceny pszenicy. Pomiedzy średnimi miesięcznymi stanów wody oraz cenami pszenicy występuje bardzo słaba współzależność korelacyjna ujemna (współczynnik korelacji r-Pearsona wyniósł  $-0,24$ ). Niestety na obecnym etapie badań nie sposób udzielić odpowiedzi na pytanie o zależności pomiędzy warunkami środowiskowymi a ruchem statków wiślanych.

Wykres 35. Zależność pomiędzy średnią ceną pszenicy w Gdańsku i średnią miesięczną stanów wody Wisły w rejonie Cypla Mątowskiego w latach 1800–1815



Przedstawione obliczenia dowodzą, jak bardzo zmienne były warunki żeglugowe na rzekach spławnych, pomijając przy tym aspekt utrudnień związanych z procesami korytowymi i uwarunkowaniami prawno-politycznymi oraz cen produktów spławianych do Gdańska i w górę Wisły, wobec których załogi statków i uczestnicy spławu wiślanego byli bezradni. Umiejętność wykorzystania tych optymalnych warunków środowiska naturalnego przez „wodniaków” zdawała się jednak mieć coraz mniejsze znaczenie wobec pogarszającej się sytuacji politycznej i ekonomicznej dla handlu wiślanego na przełomie trzeciego i czwartego dziesięciolecia XIX w.

#### BIBLIOGRAFIA

Adamczyk, Anna B. „Charakterystyka wiatrów silnych i bardzo silnych w Polsce.” *Zeszyty Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN* (1996) issue 37: 5–42.

<sup>28</sup> Tadeusz FURTAK, *Ceny w Gdańsku w latach 1701–1815* (Badania z Dziejów Społecznych i Gospodarczych, nr 22), Lwów 1935, s. 88, 89.

- Askenazy, Szymon. *Gdańsk a Polska*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek, 1997.
- Bajkiewicz-Grabska, Elżbieta and Zdzisław Mikulski. *Hydrologia ogólna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
- Biernat, Czesław. "Handel, żegluga, wytwórczość." In *Historia Gdańska*, vol. 3, part 2: 1793–1815, edited by Edmund Cieślak, 38–71. Gdańsk: Wydawnictwo Morskie, 1993.
- Biernat, Czesław. *Statystyka obrotu towarowego Gdańska w latach 1651–1815*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1962.
- Byczkowski, Andrzej. *Hydrologia*, vol. 2. Warszawa: Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, 1996.
- Chwalba, Andrzej. *Wisła. Biografia rzeki*. Kraków: Wydawnictwo Literackie, 2023.
- Cieślak, Edmund. "Wybrane problemy handlu Gdańska w okresie rozbiorów Polski." *Rocznik Gdański: organ Towarzystwa Przyjaciół Nauki i Sztuki w Gdańsku* 33/1 (1973): 5–21.
- Cieślak, Edmund and Czesław Biernat. *Dzieje Gdańska*. Gdańsk: Wydawnictwo Morskie, 1969.
- Cyberski, Jerzy. "Charakterystyka hydrologiczna." In *Dolina dolnej Wisły*, edited by Bolesław Augustowski, 103–153. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1982.
- Dębski, Kazimierz. *Charakterystyka hydrologiczna Polski*. Łódź, Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1961.
- Dynowska, Irena. *Typy reżimów rzecznych w Polsce*. Kraków: Uniwersytet Jagielloński, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1972.
- Furtak, Tadeusz. *Ceny w Gdańsku w latach 1701–1815*. Lwów: Kasa im. Rektora J. Mianowskiego, 1935.
- Gierszewski, Stanisław. "Spór Gdańska z rządem pruskim o banderę handlową w latach 1793–1803." *Zapiski Historyczne* 37/4 (1972): 95–116.
- Gierszewski, Stanisław. *Statystyka żeglugi Gdańska w latach 1670–1815*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1963.
- Gierszewski, Stanisław. *Wisła w dziejach Polski*. Gdańsk: Wydawnictwo Morskie, 1982.
- Gierszewski, Stanisław. "Życie portowe Elbląga w XVII i XVIII w." In *Szkice z dziejów Pomorza*, vol. 2, edited by Gerard Labuda and Stanisław Hoszowski, 313–349. Warszawa: Książka i Wiedza, 1959.
- Gołek, Julian. *Zjawiska lodowe na rzekach polskich*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacyjne, 1957.
- Grochulska, Barbara. *Handel zagraniczny Księstwa Warszawskiego. Z badań nad strukturą gospodarczą*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1967.
- Hoszowski, Stanisław. "Polski eksport wiskowy w 1784 roku." *Kwartalnik Historyczny* 63/4–5 (1956): 64–80.
- Hoszowski, Stanisław. "Z dziejów handlu zbożowego w Toruniu 1760–1860." *Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych* 11 (1949): 51–118.
- Izdebski, Adam and Konrad Wnęk. "Historia klimatu Krakowa." In *Ekobiografia Krakowa*, edited by Adam Izdebski and Rafał Szmytka, 51–87. Kraków: Znak Horyzont – Społeczny Instytut Wydawniczy Znak, 2018.
- Jeziński, Andrzej. *Handel zagraniczny Królestwa Polskiego 1815–1914*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1967.

- Józefczyk, Mieczysław and Wiesław Długokęcki. "Opis przerwania wału wiślanego koło Mątów Wielkich w 1786 roku." *Rocznik Elbląski* 16 (1998): 95–98.
- Karczyński, Karol. "Żegluga śródlądowa w Królestwie Polskim (1815–1830) a polityka gospodarcza ministra skarbu, księcia Franciszka Ksawerego Druckiego-Lubeckiego." *Progress. Journal of Young Researchers* 3 (2018): 9–25. <https://doi.org/10.4467/25439928PS.18.002.8499>.
- Kazusek, Szymon. "Historical Water Levels of the Nogat River and Wind Resources in Malbork in the Years 1811–1828 as an Element of the Conditions of Inland Navigation." *Almanach Historyczny* 26 (2024): 95–133. DOI:10.25951/13170.
- Kazusek, Szymon. *Splaw wiślany w drugiej połowie XVIII wieku (do 1772 roku)*, part 1: *Charakterystyka splawu wiślanego*. Kielce: Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, 2022.
- Kazusek, Szymon. *Splaw wiślany w drugiej połowie XVIII wieku (do 1772 roku)*, part 2: *Statystyka splawu wiślanego*. Kielce: Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, 2016.
- Kubus, Radosław. "Gwałtowne zjawiska pogodowe oraz klęski żywiołowe na Żuławach i Mierzei w świetle kroniki kościoła ewangelickiego w Drewnicy (XVII–XVIII w.)." In *Ekologia Prus Królewskich*, edited by Wojciech Zawadzki, 257–284. Pełplin: Wydawnictwo Bernardinum, 2022.
- Kubus, Radosław. "Pomoc rejencji bydgoskiej dla zalanych Żuław w czasie powodzi roku 1827." *Prowincja. Kwartalnik społeczno-kulturalny dolnego Powiśla i Żuław* (2021) issue 3: 37–43.
- Kutrzeba, Stanisław. *Wiśła w historii gospodarczej dawnej Rzeczypospolitej Polskiej*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Krajoznawcze, 1921.
- Kuźniar, Piotr. "Historia powodzi w dolinie Wisły Środkowej." In *Powódź w regionie Małopolskiego Przełomu Wisły w lipcu 2001. Konferencja naukowo-techniczna, Warszawa 17 stycznia 2002 r.*, 13–28. Warszawa: Politechnika Warszawska. Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego, 2002.
- Letkemann, Peter. *Die preußische Verwaltung des Regierungsbezirks Danzig 1815–1870*. Marburg/Lahn: Johann Gottfried Herder-Institut, 1967.
- Lorenc, Halina. *Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce*. Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, 1996.
- Lorenc, Halina. *Zasoby wiatru w Polsce*. Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, 1992.
- Machalewski, Witold, Marian Miłkowski and Janusz Rozwadowski. "Wpływ stopnia wodnego we Włocławku na warunki żeglugowe Wisły dolnej." *Gospodarka Wodna* (1974) issue 3: 114–117.
- Majewski, Aleksander. "Kronika powodzi w delcie Wisły." In *Uwarunkowania przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne zagospodarowania dolnej Wisły*, edited by Zygmunt Churski, 13–28. Toruń: Uniwersytet Mikołaja Kopernika, 1993.
- Majewski, Aleksander. "Znaki wielkiej wody w Gdańsku i na obszarze Żuław Wiślanych." *Przegląd Geofizyczny* 15/1 (1970): 85–90.
- Makowski, Jerzy. "Powódzie i zagrożenie powodziowe w rejonie Gdańska w przeszłości." In *Powódź w Gdańsku 2001. Praca zbiorowa*, edited by Jerzy Cyberski, 13–30. Gdańsk: Wydawnictwo Gdańskie, 2003.

- Makowski, Jerzy and Anna Tomczak. *Stany wody Wisły w Toruniu w świetle pomiarów z ostatnich dwóch stuleci*. Toruń: Towarzystwo Naukowe w Toruniu, 2002.
- Mikulski, Zdzisław. "Katastrofalne powódzie w Polsce." *Czasopismo Geograficzne* 4 (1954): 380–396.
- Mikulski, Zdzisław. "O najstarszych systematycznych obserwacjach wodowskazowych na ziemiach polskich." *Przegląd Geofizyczny* 10/2 (1965): 153–169.
- Mikulski, Zdzisław. "Zarys historii hydrologii na ziemiach polskich." In Asit K. Biswas, *Historia hydrologii*, translated by Krystyna Chomicz-Jung, Urszula Zaliwska-Okrutna, 307–339. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1978.
- Mikulski, Zdzisław. *Zarys hydrografii Polski*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1965.
- Oelrichs, Heinrich. "Beiträge zur Statistik des Danziger Handels." *Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus* 1 (1864): 1–48.
- Oliński, Piotr. "Wylewy w dolnym biegu Wisły w okresie nowożytnym." *Rocznik Elbląski* 29 (2019): 77–87.
- Oliński, Piotr. "Wylewy Wisły w ziemi chełmińskiej w XV–XVIII w. w świetle źródeł narracyjnych." In *Město a voda. Praha, město u vody. Sborník příspěvků z 22. vědecké konference Archivu hlavního města Prahy, uspořádané ve spolupráci s Institutem mezinárodních studií Fakulty sociálních věd Univerzity Karlovy ve dnech 7. a 8. října 2003 v Clam-Gallasově paláci v Praze*, edited by Olga Fejtová, Václav Ledvinka and Jiří Pešek, 95–109. Praha: Scriptorium, 2005.
- Opyrchał, Leszek, Urszula Opyrchał and Aleksandra Bąk. "Tablice powodziowe na terenie Krakowa." *Gospodarka Wodna* (2018) issue 7: 211–220.
- Ozga-Zielińska, Maria and Jerzy Brzeziński. *Hydrologia stosowana*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1994.
- Pawłowski, Bogusław. *Przebieg zjawisk lodowych dolnej Wisły w latach 1960–2014*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2017.
- Pawłowski, Bogusław and Marcin Gorączko. "Z badań nad znakami powodziowymi w dolinie Wisły." *Gospodarka Wodna* (2014) issue 2: 57–63.
- Pawłowicz, Kazimierz. *Drogi wodne Polski*. Warszawa: Bank Kredytowy, 1919.
- Pietkiewicz, Zenon. *Drogi wodne w Królestwie Polskim i ich znaczenie gospodarcze*. Warszawa: Towarzystwo Warszawskie Akc. Handlu i Żeglugi, 1914.
- Reszka, Adam W. *Wiślane statki i techniki nawigacyjne od XVI do XX wieku*. Edited by Anna Ciemińska. Gdańsk: Centralne Muzeum Morskie, 2012.
- Stachý, Juliusz, ed. *Atlas hydrologiczny Polski*, vol. 2, part 2: *Metoda opracowania i zestawienia liczbowe*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne, 1986.
- Starkel, Leszek. *Historia dolnej Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś*. Warszawa: Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Polska Akademia Nauk, 2001.
- Stelmach, Mieczysław. *Kancelaria pruskich urzędów administracji państwowej na przykładzie rejencji w latach 1808–1945*. Szczecin: Wojewódzkie Archiwum Państwowe, 1981.
- Stopa-Boryczka, Maria, Jerzy Boryczka, Bożena Kicińska and Elwira Żmudzka, *Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, vol. 5: *Z badań klimatu Polski*. Edited by Maria Stopa-Boryczka. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 1989.

- Strzeszewski, Czesław. *Handel zagraniczny Królestwa Kongresowego (1815–1830)*. Lublin: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1937.
- Szeliga, Jan. “Mapy batymetryczne rejonu ujścia Wisły z końca XVII wieku.” *Polski Przegląd Kartograficzny* 29/3 (1997): 169–171.
- Szewczuk, Jan. *Kronika klęsk elementarnych w Galicji w latach 1772–1848*, pref. Franciszek Bujak. Lwów: Kasa im. J. Mianowskiego, Instytut Popierania Polskiej Twórczości Naukowej, 1939.
- Wachowiak, Bogdan. “Gospodarka i społeczeństwo (wieś i miasto).” In *Historia Pomorza*, vol. 3: (1815–1850), part 1: *Gospodarka, społeczeństwo, ustrój*, edited and introduction by Gerard Labuda, 177–438. Poznań: Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, 1993.
- Wolski, Ludwik. “Rys hydrografii Królestwa Polskiego z wiadomością o spławach.” *Biblioteka Warszawska* 2 (1849): 221–280, 441–501.
- Woś, Alojzy. *Zarys klimatu Polski*. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 1995.
- Wyjątki ze źródeł historycznych o nadzwyczajnych zjawiskach hydrologicznych i meteorologicznych na ziemiach polskich w latach 1601–1920*. Edited by Ryszard Girguś. Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, 2022.
- Zajewski, Władysław. “Stagnacja gospodarcza i eksploatacja finansowa Wolnego Miasta Gdańska.” In *Historia Gdańska*, vol. 3, part 2: 1793–1815, edited by Edmund Cieślak, 150–167. Gdańsk: Wydawnictwo Morskie, 1993.

