

**Artur Magnuszewski\*, Małgorzata Gutry-Korycka\*\***

**REKONSTRUKCJA PRZEPLYWU WIELKICH WÓD WISŁY  
W WARSZAWIE W WARUNKACH NATURALNYCH**

**Reconstruction of the Vistula River extreme floods passage through  
the City of Warsaw in natural river conditions**

**Abstract.** Geomorphology of the Vistula River Valley in Warsaw has been presented, as well as history of flood protective dikes and channel regulation works. From historical sources we have the description of catastrophic flood of 1635. The level of the flood of 1844 has been preserved in the form of high water mark. Using two dimensional hydrodynamic model *CCHE2D* the simulation of thousand years recurrence flood has been performed. It has been compared the result of the calculations with historical chronic and high water mark. It has been calculated the pattern of flood water flow over Praga district terrace, showing also the possibility of flood flow directly to Narew river through the relive channels leading by a terrain depressions of today's Zeranski Canal and Bródnowski Canal.

**Słowa kluczowe:** powódź, Wisła, Warszawa, model hydrodynamiczny *CCHE2D*

**Key words:** flood, Vistula, Warsaw, hydrodynamic model *CCHE2D*

**WSTĘP**

Informacje o katastrofalnych powodziach Wisły w Warszawie pochodzą z kronik, pamiętników, a także od początku XIX w. z pomiarów stacjonarnych i doniesień prasowych. Wysokość wielkich powodzi jest także upamiętniona przez nieliczne w mieście znaki wielkiej wody. Zasięg tych powodzi jest rozległy, zwłaszcza gdy analizujemy to zjawisko na współczesnych mapach z gęstą zabudową miejską. Badając współczesne zagrożenia powodziowe miasta wskazane

---

\* e-mail: [asmagnus@uw.edu.pl](mailto:asmagnus@uw.edu.pl)

\*\* e-mail: [msgutryk@uw.edu.pl](mailto:msgutryk@uw.edu.pl)

jest uwzględnienie także zasięgu katastrofalnych powodzi historycznych. Jest to wskazówka istotna także przy sporządzaniu planów zagospodarowania przestrzennego obszaru zajętego przez miasto.

Nowoczesne metody komputerowego modelowania hydrodynamicznego (CFD – ang. *computational fluid dynamics*) otwierają nowe możliwości w analizie zjawisk ekstremalnych o bardzo małym prawdopodobieństwie wystąpienia, do jakich należą powodzie katastrofalne.

### OBSZAR BADAŃ

W dolinie Wisły między wysoczyznowymi wzniesieniami Równiny Warszawskiej i Równiny Wołomińskiej u schyłku plejstocenu i na początku holocenu wykształciły się tarasy rzeczne. W środkowej części zlodowacenia Wisły powstał wyższy taras nadzalewowy (falenicki), a pod koniec ostatniego zlodowacenia powstał taras nadzalewowy niższy (praski). We wczesnym holocenie utworzył się taras zalewowy wyższy (wawerski). Rozciąga się on po obu brzegach rzeki oraz w okolicach jej dopływów, tworząc najszerszą równinę zalewową, w której formowane były kolejne młodsze tarasy holoceniskie. Wisła formując ten taras miała układ rzeki meandrującej. Ślady meandrów są zachowane w postaci podcięć tarasu nadzalewowego niższego (praskiego) w rejonie Wawra, Gocławia i Powsina. W obydwu wymienionych zakolach zachowały się starorzecza ówczesnej Wisły. Współcześnie Wisła akumuluje osady aluwialne na tarasie zalewowym niższym. Taras ten jest uformowany tylko fragmentarycznie wzdłuż łóżyska Wisły i ograniczony przez wały przeciwpowodziowe.

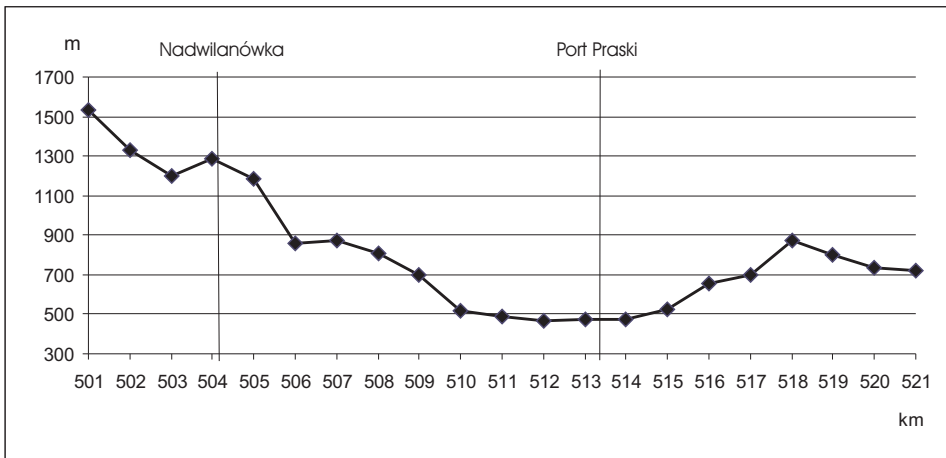
Niemal do końca XIX w. warszawski odcinek Wisły pozostawał nieuregulowany w stanie typowym dla rzeki roztokowej. Początkowo istniały tylko dwa lokalne fragmenty obwałowań ochronnych brzegu lewego w rejonie Powiśla (km 511,5–513,8) oraz brzegu prawego koło Żerania (km 515,5–518,5). Koło Siekierek (brzeg lewy) rzeka dzieliła się na dwa ramiona; lewe ramię (boczne) sięgało w głąb dzisiejszego zawala na odległość ok. 1 km, prawe ramię (główne) przebiegało zaś wzdłuż linii dzisiejszego Wału Miedzeszyńskiego na odcinku km 506–509 (Prószyński, 1972, Kuźniar, 1997, Jacewicz, 2000). Na km 510 rzeka zmieniała kierunek, tworząc przy lewym brzegu przegłębienie wykorzystane później jako basen Portu Czerniakowskiego. Dalej nurt kierował się w stronę prawego brzegu do dzisiejszego Portu Praskiego. Bezpośrednio powyżej Mostu Śląsko-Dąbrowskiego (km 513,5) rzeka powracała pod lewy brzeg. Dawny układ koryta rzeki na odcinku km 513,5–523,5 został zachowany, przy czym koryto w przeszłości było szersze. Poniżej Mostu Gdańskiego (km 516) rzeka zwiększała szerokość, blisko dwukrotnie w porównaniu do odcinka pomiędzy mostami, zaś poniżej km 520 koryto obejmowało już całą szerokość obecnego międ-

dziwała w tym rejonie (prawie 700 m). Na odcinku km 516–520 Wisła dzieliła się, a lewe ramię boczne odprowadzało wezbrania spełniając funkcję kanału ulgi. Współcześnie pozostało po nim starorzecze w parku Kępa Potocka.

Zabudowa regulacyjna była prowadzona głównie pod kątem utrzymania nurtu rzeki przy lewym brzegu, na którym usytuowane było ujęcie wody dla miasta (km 509,7) i ujęcie dla elektrowni na Powiślu (km 512,8), a także Port Czerniakowski (km 511,0) oraz przystań statków żeglugi pasażerskiej koło mostu Poniatowskiego.

Na ograniczenie przepustowości wód wielkich miała wpływ także trwająca od końca XIX i na początku XX w. budowa przepraw mostowych i prowadzących do nich nasypów linii kolejowych. W 1864 r. powstał Most Kierbedzia, w 1876 r. ukończono linię obwodową i most przy Cytadeli, w 1913 r. ukończono Most Poniatowskiego, zaś w 1933 r. otwarto kolejową linię średnicową.

We wstępnym projekcie regulacji rzeki określono szerokość koryta odpowiadającego średniej wodzie na 225 m, a szerokość trasy wody brzegowej 400 m. Na krótkich odcinkach, np. w przekroju mostu Gdańskiego, z uwagi na istniejącą zabudowę, przyjęto szerokość mniejszą. Rozstaw wałów (lub wysokich bulwarów) jest różny na rozpatrywanym odcinku i wynosi średnio 400–500 m. Taki stan trasy wielkiej wody na śródmiejskim odcinku długości około 5 km, uznano za niewłaściwy wobec wymaganego, prawidłowego rozstawu wałów – 900 m. Rozstaw wałów przeciwpowodziowych w analizowanym odcinku przedstawia rys. 1, który dobrze ilustruje pojęcie tzw. gorsetu warszawskiego.



**Rys. 1.** Odległość między koroną wałów przeciwpowodziowych Wisły w Warszawie w odcinku rzeki km 501–521

**Fig. 1.** Distance between the top of flood walls along the Vistula river at Warsaw in the 501 km-521 km segment

W 1919 r. rozpoczęto budowę kanału obwodowego dostosowanego do potrzeb żeglugi, który mógłby mieć także znaczenie jako kanał ulgi. Kanał o stałym poziomie miał rozpoczynać się na Goławiu i prowadzić do Kanału Bródnowskiego, a następnie łączyć się z projektowanym kanałem Wisła–Bug (obecnym Kanałem Żerańskim). W latach 1919–1920 wykonano około 1 mln m<sup>3</sup> robót ziemnych i wykupiono 286 ha terenów, po czym, wskutek braku kredytów, roboty przerwano (Monografia dróg..., 1985).

Zabezpieczenie miasta przed wylewami powodziowymi stanowią obecnie na lewym brzegu bulwary miejskie oraz wały przeciwpowodziowe: moczydłowski, siekierkowski, żoliborski, bielański burakowski, z na brzegu prawym wał miedzeszyński, Wybrzeże Szczecińskie, Wybrzeże Helskie, wał gołdżinowski.

Zawężenie przekroju regulacyjnego spowodowało przyspieszenie erozji dna rzeki w rejonie Warszawy, które stwierdzono już w 1924 r. Pomianowski (1938) obliczył, że roczne tempo obniżania dna w Warszawie w wyniku prac regulacyjnych w okresie 1924–1932 wyniosło 6,5 cm. Postawił także prognozę na 10–15 lat, która mówiła o ostatecznym obniżeniu dna o 2 m.

Bezpośrednio po II wojnie światowej, koryto Wisły warszawskiej stało się wysypiskiem gruzu, przez co zwężeniu uległy przekroje wielkiej wody, o ok. 50%. w stosunku do Wisły środkowej, tworząc tzw. gorset warszawski (Biernacki, 2000).

W 1968 r. podjęto budowę ostróg żelbetowych, których zadaniem jest regulacja koryta rzeki. Bezpośrednio po ich wykonaniu zaobserwowano szybkie rozmywanie dna przy ostrogach. Z tego względu konieczne było wykonanie zabezpieczenia dna za pomocą cienkich materacy faszynowych i zarefulowanie pól międzyostrogowych (Monografia dróg..., 1985).

Efekt pogłębiania dna został wzmocniony przez regulację rzeki, którą wykonano niewłaściwie stosując 300 metrowej szerokości trasę o zbyt dużych promieniach łuków. W wyniku tych prac regulacyjnych nastąpiło gwałtowne przyspieszenie obniżania się dna do 9–10 cm rocznie (Kornacki, 1960).

## KATASTROFALNE POWODZIE HISTORYCZNE

Opisy wystąpienia i zasięgu powodzi z okresu przed regulacją i obwałowaniem Wisły w Warszawie znajdują się w źródłach historycznych. Od 1799 r. rozpoczyna się okres pomiarów stanów wody, wartości stanu wody kulminacji powodzi katastrofalnych z okresu objętego obserwacjami zawiera tab. 1.

Do największych pod względem zasięgu wylewów należy powódź z 1635 r., w czasie jej trwania król Władysław IV udał się drogą wodną do Prus. Ten fakt opisał A.S. Radziwiłł (1593–1656) we wspomnieniach zawartych w *Pamiętnikach o dziejach w Polsce* następująco: „13 czerwca król wyruszywszy z Warszawy powierzył się drodze Wiśle, która wdzięczna tak wielkiemu gościowi, szeroko otwar-

ła łono i w sposób nie widziany od wielu lat tak szeroko wylała, że Praga ukazywała tylko dachy domów i na cztery mile ku Radzyminowi wsie i płody ziemi były pola i wioski zalane z wielką szkodą gospodarzy”.

**Tab. 1.** Najwyższe stany Wisły w Warszawie w profilu Port Praski w latach 1813–2005 (Janczewski, 1971; Fal i Dąbrowski, 2001, Gutry-Korycka, 2007)

**Tab. 1.** The highest levels of the Vistula river at Warsaw at the Port Praski profile in 1813-2000 (Janczewski, 1971; Fal i Dąbrowski, 2001, Gutry-Korycka, 2007)

Stan wody (cm)	Rok wystąpienia	Rodzaj powodzi R – roztopowe O – opadowe
863	1844	O
808	1813	O
800	1867	O
794	1855	R
791	1839	O
787	1960	O
780	1962	O
776	1891	R
776	1903	O
772	1845	O
770	1884	O
760	1947	R
758	1924	R
755	1838	R
750	1889	R
749	1934	O
728	1980	O
706	2001	O
658	2005	R
646	1997	O

W okresie objętym już pomiarami stanu wody, największa powódź pod względem zasięgu wystąpiła w 1813 r. W Warszawie zalane zostały niżej położone dzielnice oraz okolice podmiejskie od Wilanowa do Kazunia (Grela i in., 1999). W tym czasie nad Wisłą nie było bulwarów, woda zalała ulice: Solec z kościołem, Czerniakowską, Fabryczną, Przemysławą, Dobrą, Topiel, Furmańską, Browarną, Sowią i Rybaki z przecznicami (Galiński, 1937). Na górnej Wiśle powódź z 1813 r. była

uważana za największą do 1934 r., a jej charakterystyki przez wiele dziesięcioleci przyjmowano za podstawę do projektowania budowli ochronnych.

Najwyższy stan kulminacyjny Wisły w Warszawie został zarejestrowany w 1844 r. (Tab. 1) Wysokość tej powodzi, jako tzw. znak wielkiej wody, została upamiętniona za pomocą żeliwnej tablicy wmurowanej w ścianę dawnej komory wodnej w budynku przy ul. Kłopotowskiego 1/3 na Pradze.

Skutki innej powodzi katastrofalnej w lipcu 1884 r. opisuje Łysiak (2008) powołując się na doniesienia publikowane w „Biesiadzie Literackiej”. Zalana została wówczas Saska Kępa na powierzchni ponad 28 km<sup>2</sup>, tak samo Żerzeń i Gocław. Park wilanowski zalany był aż do tarasu pałacowego. Pod wodą były: Morysin, Augustówka, Zawady, Siekierki oraz Czerniaków. Ta powódź była impulsem do podjęcia prac regulacyjnych koryta Wisły w Warszawie, powiązanych także z budową ujęcia wody dla wodociągów miejskich na Czerniakowie.

Powódź katastrofalna z 1934 r. spowodowała zniszczenia na Czerniakowie i w Wilanowie, a także w Łomiankach. Powódź wystąpiła pomimo istniejącego już systemu wałów przeciwpowodziowych. Dobrze znany jest jej zasięg, udokumentowany w postaci mapy w skali 1:500 000 wykonanej przez WIG w 1935 r.

## METODA BADAWCZA

Do rekonstrukcji zasięgu wybranych powodzi katastrofalnych, wykorzystano dwuwymiarowy model hydrodynamiczny *CHE2D* opracowany w National Center for Computational Hydroscience and Engineering na Uniwersytecie stanu Mississipi w USA. Model wykorzystuje uśrednione w pionie równania Naviera-Stokesa, których rozwiązanie dostarcza danych o prędkości średniej w pionach i rzędnej powierzchni lustra wody, a także hydraulicznych parametrach, takich jak naprężenie styczne, liczba Froude'a, przepływ na jednostkową szerokość koryta. W modelu do rozwiązania równań zastosowano zmodyfikowaną metodę elementów skończonych, wykorzystujących technikę komórek kontrolnych. Szczegółowy opis teoretycznych założeń modelu przedstawili J. Jia i in. (2002) oraz M. Altınakar i in. (2005).

Podstawą obliczeń za pomocą dwuwymiarowego modelu hydrodynamicznego jest właściwie opisana geometria koryta i doliny rzecznej. W badanym przypadku wykorzystano dane z cyfrowego modelu terenu, do którego powstania posłużyły następujące źródła:

- sondowanie koryta Wisły wykonane w profilach poprzecznych przez Zakład Budownictwa Wodnego i Hydrauliki Politechniki Warszawskiej (Stałość pionowego układu..., 1999) udostępnione przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej (RZGW) w Warszawie, zamienione przez odrębną interpolację na plan batymetryczny w Zakładzie Hydrologii Uniwersytetu Warszawskiego;

- NMT (numeryczny model terenu) dołączony do mapy numerycznej sytuacyjno-wysokościowej dla celów projektowych w skali 1:10 000 opracowanej przez Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne w Warszawie udostępniony przez RZGW w Warszawie.
- NMT aglomeracji warszawskiej zakupiony przez Wydział Geografii i Studiów Regionalnych w Biurze Geodety Województwa Mazowieckiego w Warszawie.
- Cyfrowy model terenu SRTM udostępniony przez Global Land Cover Facility, Institute for Advanced Computer Studies, University of Maryland, College Park, USA.

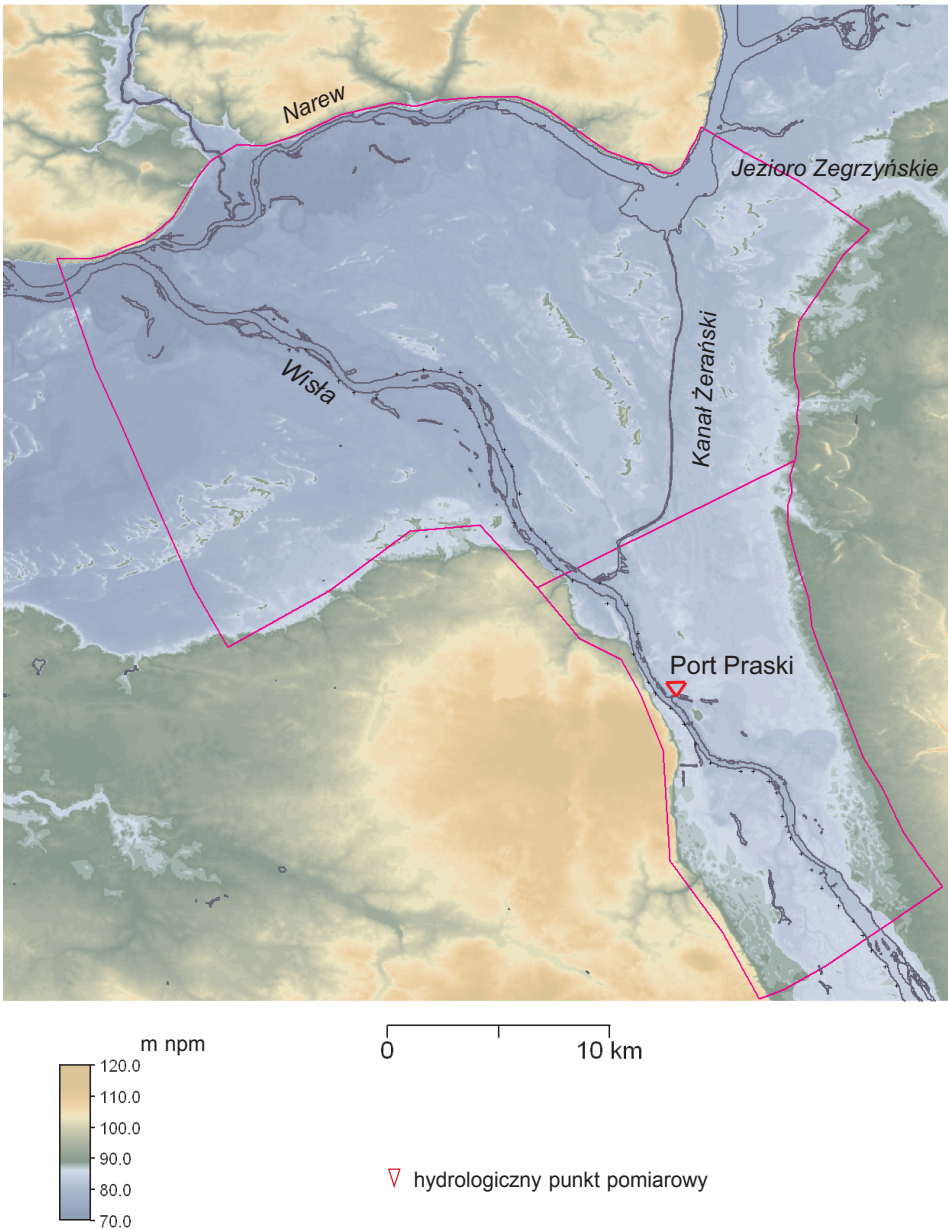
Pierwszym etapem w zastosowaniu metod numerycznego modelowania jest opracowanie siatki obliczeniowej. Wygenerowano ją za pomocą modelu *CCHE2D* Mesh Generator, który jest zgodny pod względem formatu danych z modelem *CCHE2D*. W programie tym na podstawie danych z cyfrowego modelu terenu wykonywana jest interpolacja rzędnych w punktach węzłowych siatki. Jako metodę interpolacji wybrano algorytm odwrotnych odległości.

Osobnego omówienia wymaga kwestia wartości przepływu, który uznajemy za odpowiednio wielki żeby wywołać powódź katastrofalną. Powodzie historyczne znamy często tylko z opisanych skutków i przybliżonego zasięgu zalewu. Można przyjąć, że powódź katastrofalna wywoływana jest przez wodę co najmniej tysiącletnią. W przypadku Wisły przepływ wody tysiącletniej podawany w literaturze wynosi od 7430 do 11800 m<sup>3</sup>/s (Fał, Dąbrowski, 2001).

W celu potwierdzenia ilościowego zdarzenia katastrofalnego powodzi z okresu przed zabudową hydrotechniczną koryta Wisły wykonano obliczenia za pomocą przedstawionego wcześniej dwuwymiarowego modelu hydrodynamicznego *CCHE2D*. Wygenerowano siatkę obliczeniową, która obejmuje dolinę rzeki Wisły między km 501–551, dolinę Narwi od ujścia do km 21, sięgając do poziomu tarasów nadzalewowych (rys. 2). Uzyskano siatkę nieregularnych czworoboków, o liczbie  $i=100$  linii wzdłuż osi koryta i  $j=250$  linii wyznaczających przekroje poprzeczne. Rzędne w węzłach siatki modelu *CCHE2D* obliczono na podstawie cyfrowego modelu terenu o rozdzielczości 20 m, który zawierał 1,95 mln punktów wysokościowych. Jako górny warunek brzegowy przyjęto przepływ ustalony o wartości 9100 m<sup>3</sup>/s, który uznano za leżący w przybliżeniu w środku przedziału wartości podawanych w literaturze jako woda tysiącletnia. Dolny warunek brzegowy pozostawiono jako otwarty.

## WYNIKI I WNIOSKI

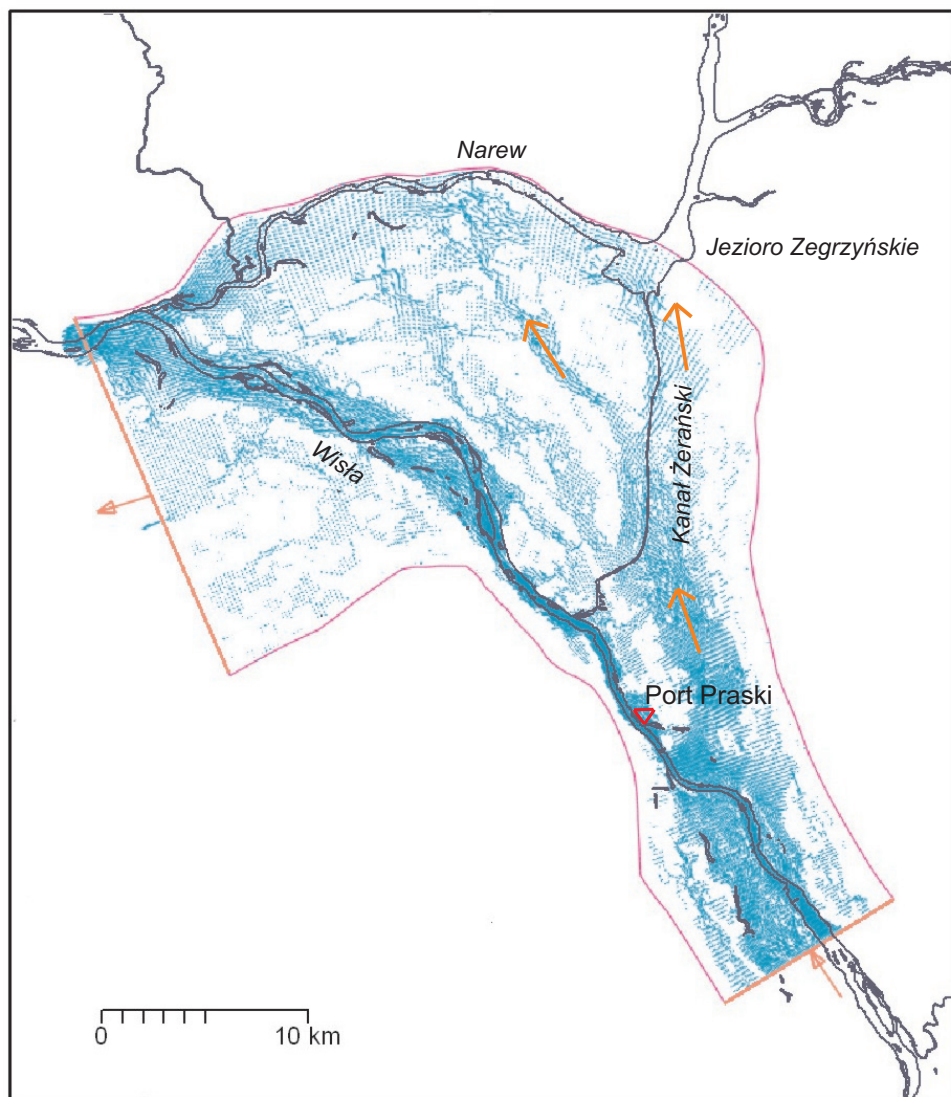
Jeśli za pomocą modelu zrekonstruujemy warunki hydrodynamiczne rzeki i przyjmiemy że podobny przepływ pojawił się podczas powodzi z 1635 r., to wykluczyć musimy zasięg powodzi opisany przez A. S. Radziwiłła jako „4 mile



**Rys. 2.** Cyfrowy model terenu i zasięg granic siatki obliczeniowej modelu *CCHE2D* w dolinie Wisły i Narwi

**Fig. 2.** Digital terrain model and boundaries of the numerical mesh of the *CCHE2D* model in the valleys of the Vistula and Narew rivers





**Rys. 3.** Przepływ wielkiej wody  $Q_{0,1\%}$  przez nieobwałowaną dolinę Wisły w rejonie Warszawy uzyskany za pomocą modelu hydrodynamicznego CCHE2D

**Fig. 3.** Flow of the high-water  $Q_{0,1\%}$  through the non-walled Vistula river valley near Warsaw obtained with the hydrodynamic model CCHE2D

ku Radzyminowi". Milla polska jest jednostką długości równą 7,15 km, a zatem odległość 4 mile  $\approx$  28 km dotyczyła być może odległości między Warszawą i Radzyminem mierzonej wzdłuż ówczesnych dróg. Jeśli założymy, że obserwator powodzi umiejscowiony był w Zamku Królewskim patrząc z wysokości  $h=22$  m ponad wody wezbranej Wisły, to z prostego wzoru stosowanego w nawigacji morskiej ( $d=2\sqrt{h}$ ) uzyskamy zasięg widzialności 9,4 Mm  $\approx$  17 km.

Z modelu *CCHE2D* wynika, że największa szerokość obszaru zalewowego w czasie powodzi wywołanej przepływem o prawdopodobieństwie 0,1% w rejonie starego miasta wynosi tylko ok. 7 km. Czy zatem obserwator powodzi z 1635 r. mógł widzieć większy obszar zalany przez Wisłę? Wynik modelowania wskazuje, że wezbrane wody po przelaniu się przez zwężenie jaki stanowi taras praski mogły spływać swoistymi kanałami ulgi, jakimi są dolina Kanału Królewskiego (jej dnem przebiega obecny Kanał Żerański) i dolina Kanału Bródnowskiego (rys. 3). Obserwator powodzi z 1635 r. jeśli patrzył w kierunku ówczesnego Folwarku Nieporęt i Kanału Królewskiego mógł tak właśnie widzieć powódź z 1635 r. opisaną przez A. S. Radziwiłła. Ślady koryt wezbraniowych rozcinających teren dzisiejszego Bródna i Zacisza można zobaczyć jeszcze na Mapie Kwatermistrzostwa z początku XIX w., a także na wcześniejszych mapach okolic Warszawy (np. Plan okolic Warszawy zdjęty dla manewrów z 1836 r., Plan miasta Warszawy z okolicami z 1777 r.).

Jeśli założymy, że przepływ rzędu  $9100 \text{ m}^3/\text{s}$  spowodował powódź 1844 r., to wynik tej rekonstrukcji w postaci rzędnej zwierciadła wody w rejonie km 513 (wodowskaz Port Praski) wynosi 84,4 m n.p.m. Jest zatem zbliżony do zmierzonego stanu wody 863 cm na wodowskazie i odpowiadającej mu rzędnej 84,7 m n.p.m. Warto zwrócić uwagę, że podobną rzędną (84,5 m n.p.m.) zwierciadła wody uzyskamy w warunkach istniejącego obwałowania i aktualnego stanu utrzymania międzywała przy przepływie wody zaledwie  $Q_{p1\%} = 6430 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Zawężenie drogi przepływu wód wielkich tylko do międzywała daje efekt zwiększenia rzędnych poziomu wody w profilu podłużnym. Przepływ  $9100 \text{ m}^3/\text{s}$  w warunkach obecnego obwałowania rzeki spowodowałby podniesienie poziomu wody w rejonie km 513 do rzędnej 86,0 m n.p.m. Tak więc ograniczenie zasięgu powodzi Wisły w Warszawie przez obwałowanie rzeki daje uboczny efekt w postaci wzrostu rzędnych poziomu wody w międzywale. Przeprowadzenie wód wielkich przez tzw. gorset warszawski jest zatem poważnym zagadnieniem hydrotechnicznym, od którego zależy bezpieczeństwo znacznej części miasta.

### Podziękowania

Autorzy składają podziękowania prof. Mustafie Altınakarowi z University of Mississippi w Oxford, USA, za możliwość wykorzystania modelu *CCHE2D* do obliczeń służących rekonstrukcji historycznych powodzi w Warszawie.

## Literatura

- Altınakar M.S., Czernuszenko W., Rowiński P., Wang S.Y. (red.), 2005, Computational Modeling for the Development of Sustainable Water Resources Systems in Poland. *Publs. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sc. E-5* (387), 239–260.
- Biernacki Z., 2000, Geomorfologia i wody powierzchniowe. [w:] *Wisła w Warszawie*. Biuro Zarządu m.st. Warszawy. Wydział Planowania Przestrzennego i Architektury, Warszawa, 180.
- Fal B., Dąbrowski P., 2001, Dwieście lat obserwacji i pomiarów hydrologicznych Wisły w Warszawie: Przepływy Wisły w Warszawie. *Gospodarka Wodna*, nr 12, 503–510.
- Galiński F., 1937, *Legends o Warszawie*. Instytut Wydawniczy Biblioteka Polska. Warszawa.
- Gutry-Korycka M., 2007, Wielkie wody Wisły środkowej w ujęciu historycznym. *Prace i Studia Geograficzne*, T. 38, 85 – 103.
- Grela J., Słota H., Zieliński J., 1999, *Dorzecze Wisły. Monografia powodzi lipiec 1997*. IMGW, Warszawa.
- Jacewicz A., 2000, Ocena i propozycja zabudowy hydrotechnicznej koryta Wisły. [w:] *Wisła w Warszawie*. Wydział Planowania Przestrzennego i Architektury, Warszawa.
- Janczewski H., 1971, *Warszawa Geneza i rozwój inżynierii miejskiej*. Arkady, Warszawa.
- Jia Y, Wang, S.S.Y., Xu Y., 2002, Validation and application of a 2D model to channels with complex geometry. *International Journal of Computational Engineering Science* Vol. 3, No. 1, 57–71.
- Koncepcja Programowo Przestrzenna Zagospodarowania Doliny i Regulacji Wisły od km 295,2 do km 684,0: Odcinek warszawski od ujścia Pilicy do ujścia Narwi od km 456,8 do km 550,9., 1998, Tom I: Zagadnienia przeciwpowodziowe. Hydroprojekt Warszawa Sp. z o.o.
- Kornacki Z., 1960, Przyczyny obniżania się dna Wisły w Warszawie. *Gospodarka Wodna*, nr. 7, 305–307.
- Kuźniar P., 1997, Woda 500-letnia w Warszawie w świetle materiałów historycznych i symulacji komputerowych. [w:] *Powódź 1997*. Forum Naukowo-Techniczne. IMGW, Warszawa, T. 2, 143–155.
- Łysiak W., 2008, *Historia Saskiej Kępy*. Wydawnictwo Nobilis. Warszawa.
- Monografia dróg wodnych śródlądowych w Polsce*, 1985, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. WKiŁ, Warszawa.
- Pomianowski K., 1938, W sprawie jazu kanalizacyjnego na Wiśle pod Bielanami w Warszawie. *Gospodarka Wodna*, nr. 4, 179–183.
- Prószyński M., 1972, Studium historyczne zmian w dolinie Wisły między Górą Kalwarią a Warszawą, oparte o jednolity układ kartometryczny. *Prace i Studia Instytutu Geograficznego UW*, T. 10, z. 4, 125–160.
- Radziwiłł A. S. *Pamiętniki o dziejach w Polsce*. T.1 1632–1636, 1980, (oprac.) Przyboś A., Żelewski R., PIW, Warszawa.
- Staość pionowego układu i morfologii koryta oraz zwierciadła wody Wisły warszawskiej na odcinku położonym pomiędzy ujściem rz. Pilicy a ujściem rz. Narwi – stan w 1998., 1999, Politechnika Warszawska, Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego, Zakład Budownictwa Wodnego, Warszawa.