

## ROLA KANAŁU ZRZUTOWEGO ODRA - WIDAWA DLA OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ MIASTA WROCŁAWIA

PARZONKA W.

Dolnośląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Wrocławiu, al. Matejki 5, Wrocław, Polska  
e-mail: [włodzimierz.parzonka@dzmiuw.wroc.pl](mailto:włodzimierz.parzonka@dzmiuw.wroc.pl)

**Streszczenie :** Od 1912r. dolny bieg rzeki Widawy jest częścią Wrocławskiego Systemu Przeciwpowodziowego. Ten system miał przepustowość równą  $2300 \text{ m}^3/\text{s}$ , a część tego przepływu równa  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  była zrzucana z Odry do Widawy. W 1997r. wystąpiła katastrofalna powódź o maksymalnym we Wrocławiu wydatku równym  $3650 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zrzut z Odry do Widawy osiągnął  $220 \text{ m}^3/\text{s}$  i spowodował zniszczenie jazu wlotowego do kanału Odra - Widawa oraz części obwałowań.

Aktualnie w ramach Projektu Ochrony Przeciwpowodziowej Dorzecza Odry w oparciu o umowę pożyczki i kredytu z Banku Światowego i Banku Rozwoju Rady Europy przygotowany jest do realizacji Projekt Modernizacji Wrocławskiego Węzła Wodnego.

Przyjęty przepływ obliczany dla powodzi 1000-letniej jest równy  $3100 \text{ m}^3/\text{s}$ . Kanał Odra – Widawa będzie miał przepustowość  $300 \text{ m}^3/\text{s}$ , a rzeka Widawa  $366 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Podstawowe zadania tego Projektu są następujące:

- budowa nowego jazu wlotowego, złożonego z 3 ruchomych zamknięć i z jazu stałego,
- modernizacji obwałowań kanału Odra – Widawa i w dolinie Widawy,
- poszerzenie 3 mostów kolejowych i 4 mostów drogowych,
- budowa 2 nowych mostów autostradowych.

Wykonanie wymienionych budowli jest oparte o model matematyczny, opracowany przez SOGREAH Grenoble (Francja). Wnikliwe studia ekologiczne, geodezyjne, hydrauliczne i geologiczne są podstawą do tego modelu.

**Słowa kluczowe:** powódź, Wrocławski Węzeł Wodny, kanał zrzutowy

**Abstract :** Since 1912 the lower course of the river Widawa is a part of the Wrocław Floodway System. This system had the hydraulic capacity equal to  $2300 \text{ m}^3/\text{s}$ , and a part of this discharge equal to  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  was dropped from Odra to Widawa.

In 1997 a catastrophic flood arrived, with maximal discharge  $3650 \text{ m}^3/\text{s}$  in Wrocław. The dropped discharge from Odra to Widawa attained  $220 \text{ m}^3/\text{s}$  and caused the destruction of the intake weir to the dumping canal and of a part of embankments.

Presently in the scope of Odra River Basin Flood Protection Project, with regard to the loan agreement with CEB and the World Bank credit, modernization of Wrocław Floodway System is under preparation for implementation.

The designed discharge for a 1000-year flood is equal to  $3100 \text{ m}^3/\text{s}$ . The Odra – Widawa dumping canal will have the capacity of  $300 \text{ m}^3/\text{s}$  and the Widawa River -  $366 \text{ m}^3/\text{s}$ .

The main goals of this project are following:

- construction of a new intake structure, comprising 3 movable spans and a fixed weir
- modernization of the embankments in the canal Odra – Widawa and the Widawa itself
- widening of 3 railway bridges and of 4 road bridges
- construction of 2 new bridges for highway roads.

The design of all modernized structures is based on the mathematical model of flood flows elaborated by SOGREAH Grenoble (France). Large ecological, geodetic, hydraulic and geological studies were base for this model.

**Keywords:** flood, Wrocław Hydrotechnic System, dumping channel

### Wprowadzenie

Rzeka Widawa jest ciekim nizinnym o powierzchni zlewni  $1713,1 \text{ km}^2$  w przekroju ujścia do Odry w km 266,9 tej rzeki. Dolina rzeki ma głównie charakter rolniczy i leśny. Jej długość wynosi  $103,2 \text{ km}$ , w tym  $23 \text{ km}$  w obrębie Wrocławskiego Węzła Wodnego (WWW).

Głównym zadaniem WWW jest ochrona przeciwpowodziowa miasta Wrocławia. Podczas historycznych powodzi katastrofalnych występowało przelewanie się wody z Odry do Widawy i tworzenie naturalnych zalewów w dolinie. Takie zjawisko zaobserwowano m.in. w 1903 r. przy przepływie w Odrze ocenianym na  $2400 \text{ m}^3/\text{s}$  na wlocie do Wrocławia. Z Odry do Widawy przelewało się wtedy maksymalnie około  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  [5].

Administracja niemiecka wybudowała w latach 1905-1922 system ochrony przeciwpowodziowej miasta Wrocławia oraz wykonała szereg budowli regulacyjnych i żeglugowych. Odra została skanalizowana w latach 1897-1915 na odcinku od Koźła do Wrocławia, a następnie do Rędzina (1922 r.).

Ujściowy odcinek doliny Widawy został wtedy włączony do WWW, poprzez budowę kanału ulgi Odra – Widawa o maksymalnej przepustowości rzędu  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ . W latach 1905-1910 zrealizowano w dolinie Widawy system melioracyjny, składający się z 7 jazów, licznych rowów nawadniająco-odwadniających oraz śluz wałowych. Wykonano również dwa systemy przeciwpowodziowe:

- system oparty o wały „letnie”, o rozstawie rzędu 30-150 m, wymiarowany na powodzie 5-10 letnie,
- system przeciwpowodziowy związany z WWW, oparty o znacznie wyższe wały „zimowe”, o rozstawie 430-1300 m, którego zadaniem jest przeprowadzenie zrzutów wody z Odry do Widawy oraz własnych wód powodziowych Widawy.

Przewał do Widawy znajduje się na prawej półce zalewowej rzeki Odry, w pobliżu stopnia Bartoszowice, w km 244,5 Odry. Zrzuty przez ten przewał wystąpiły 4 razy: w roku 1930, 1938, 1997 i 2010. Trzy pierwsze zrzuty były wprowadzane do kanału Odra – Widawa przez jaz stały betonowy o świetle 150 m, zamykany okresowo zastawkami drewnianymi (brusami).

W lipcu 1997 r. wystąpiła w dorzeczu Odry katastrofalna powódź, która objęła głównie lewobrzeżne dopływy tej rzeki. Maksymalny przepływ wyniósł  $3530 \text{ m}^3/\text{s}$  w przekroju Brzeg Most (km 199,1 Odry), a w przekroju Trestno  $3630 \text{ m}^3/\text{s}$  (km 242,1 Odry) [3].

Skutkiem tej powodzi było zniszczenie lub uszkodzenie w obrębie WWW szeregu budowli hydrotechnicznych i melioracyjnych oraz obwałowań. Między innymi został zniszczony jaz wlotowy do kanału Odra-Widawa. Uszkodzone zostały także wały w dolinie Widawy i niektóre mosty (np. most Sołtysowicki). Zalana została również większość ogródków działkowych oraz boisko sportowe w Sołtysowicach. Udało się natomiast ochronić prawie całą dzielnicę Sołtysowice, m.in. dzięki akcji ludności polegającej na układaniu worków z piaskiem na wałach zimowych oraz wykonaniu przerw w wale czołgowym, biegnącym w poprzek doliny Widawy na terenie poligonu wojskowego.

Według różnych autorów maksymalny zrzut z Odry do Widawy wyniósł około  $190\text{-}220 \text{ m}^3/\text{s}$ , podczas gdy maksymalny dopływ z własnej zlewni Widawy oceniono na  $30\text{-}40 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Tuż po powodzi (1998 r.) wybudowano w pobliżu zniszczonego przewału do Widawy jaz prowizoryczny w postaci grody stalowej o długości 189 m, w którym wycięto właściwy przelew o świetle 51,22 m. Przelew ten wyposażono później w jaz zastawkowy o wysokości 1,15 m, zamykany brusami drewnianymi. Brusy te zakładano podczas powodzi, by opóźnić zrzuty z Odry do Widawy, a następnie zdejmowano w miarę potrzeb przy dalszym podnoszeniu się poziomu zwierciadła wody w Odrze, i jeszcze wyższych przepływach powodziowych.

W maju 2010 r. wystąpiła w Odrze powódź o natężeniu rzędu  $2200 \text{ m}^3/\text{s}$  w przekroju Trestno. Podjęto wtedy decyzję o zrzucie części przepływu powodziowego z Odry do Widawy i zdjęto trzy z pięciu brusów założonych na przelewie do kanału Odra-Widawa. Maksymalny przepływ w tym kanale wyniósł około  $72,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Został on przeprowadzony przez dolinę Widawy bez większych szkód. Woda przelała się jednak przez część wałów letnich J, K, L i R i zalała znaczną część międzywala zimowego, por. notatkę [12] z wizji terenowej przeprowadzonej przez pracowników Dolnośląskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych we Wrocławiu. Największe przecieki przez wał i wybijanie „źródeł” na zawalu zaobserwowano wówczas w rejonie osiedla Zgorzelisko.

Znacznie większe szkody wystąpiły natomiast w roku 2010 w dolinie Odry powyżej Wrocławia. Uszkodzony został wał przeciwpowodziowy na polderze Oława-Lipki. W rejonie Oławy maksymalny poziom wody był tylko kilka cm niższy od maksymalnego poziomu w 1997 r., mimo znacznie niższego przepływu maksymalnego  $Q=2200 \text{ m}^3/\text{s}$  w 2010 r. w porównaniu do zaobserwowanego w 1997 r.  $Q=3630 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zjawisko to było spowodowane głównie przez zarośnięcie części międzywala, które znacznie pogorszyło warunki przepływu i zmniejszyło przepustowość międzywala Odry.

## **1. Założenia modernizacji Wrocławskiego Wezła Wodnego**

### **1.1. Studium Wykonalności**

Po powodzi z 1997 r. powstało szereg opracowań, dotyczących przebudowy systemu ochrony przeciwpowodziowej miasta Wrocławia, por. Czaban [2], Szczegielniak [9, 10], Parzonka i inni [5]. Podstawowe rozwiązanie zostało opracowane i przyjęte w ramach „Studium wykonalności dla zbiornika przeciwpowodziowego Racibórz na rzece Odrze i modernizacji WWW” [4]. W przekroju wodowskazowym Brzeg Most przyjęto następujące obliczeniowe przepływy dla wymiarowania obiektów I klasy ważności:

- przepływ kontrolny o natężeniu  $Q=3100 \text{ m}^3/\text{s}$ , o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p=0,1 \%$  (woda tysiąclecia),
- przepływ miarodajny o natężeniu  $Q=1850 \text{ m}^3/\text{s}$ , o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p=0,5 \%$  (woda dwustulecia).

Wymieniony obliczeniowy przepływ kontrolny jest mniejszy od największego historycznego przepływu z 1997 r., równego  $3530 \text{ m}^3/\text{s}$  w przekroju Brzeg Most (przekroju wlotowym do WWW). Zmniejszenie tego przepływu obliczeniowego było możliwe m.in. dzięki wybudowaniu po 1997 r. dwóch nowych zbiorników retencyjnych Topola i Kozielno na Nysie Kłodzkiej, polderu Buków na Odrze powyżej Raciborza oraz znacznemu zwiększeniu rezerwy powodziowej na zbiornikach retencyjnych Otmuchów i Nysa na Nysie Kłodzkiej. Założono również budowę suchego zbiornika (polderowego) Racibórz na Odrze, o pojemności  $185 \text{ mln m}^3$ .

W [4] przedstawiono również koncepcję przebudowy nowego jazu wlotowego do kanału Odra – Widawa, zwymiarowanego na maksymalny zrzut  $300 \text{ m}^3/\text{s}$  przy przepływie kontrolnym w Odrze  $3100 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### **1.2. Projekt Ochrony Przeciwpowodziowej Dorzecza Odry (POPDO)**

POPDO jest kontynuacją Studium Wykonalności i nawiązuje do wieloletniego „Programu dla Odry 2006”. Projekt ten jest realizowany w oparciu o budżet państwa, budżety gmin i fundusze ochrony środowiska, jak również o pożyczkę z Banku Światowego i z Banku Rozwoju Europy.

Rozdział przepływów katastrofalnych i sterowanie nimi w obrębie WWW zostały przedstawione w kilku ważnych opracowaniach.

- W rozdziale 6-tym Monografii „Ocena przepustowości doliny Widawy dla przeprowadzenia części przepływów powodziowych Odry” [5] autorstwa L. Radczuk, W. Parzonki i J. Jełowickiego przedstawiono wyniki obliczeń symulacyjnych dla przepływu katastrofalnego  $Q=3530 \text{ m}^3/\text{s}$  w przekroju Brzeg Most. W opracowaniu tym wykorzystano deterministyczny

model symulacji przepływu w sieci koryt rzecznych. W modelu tym przepływ uśredniony poprzecznie został opisany równaniami bilansowymi Saint-Venanta. Wg tej symulacji 279 m<sup>3</sup>/s miało być zrzucane z Odry do Widawy. Widawa miała przeprowadzić 309 m<sup>3</sup>/s, w tym 30 m<sup>3</sup>/s dopływ z własnej zlewni.

- W Studium Wykonalności [4] przedstawiono wyniki obliczeń symulacyjnych dotyczących rozdziału przepływu w obrębie WZW oraz rzędnych zwierciadła wody dla 4-ch wariantów modernizacji i dla dwóch przepływów:
  - przepływu kontrolnego  $Q_k=3100$  m<sup>3</sup>/s,
  - przepływu miarodajnego  $Q_m=1850$  m<sup>3</sup>/s.

Obliczenia te wykonał Szczegielniak z zespołem. Model matematyczny oparto o wymienione równania bilansowe Saint-Venanta Na rys. 1 przedstawiono rozdział przepływów dla przyjętego ostatecznie wariantu IV, zakładającego m.in. budowę zbiornika Racibórz.

W roku 2006 Szczegielniak przedstawił w [10] wyniki modelowania matematycznego dla przerzutu nadmiaru wód powodziowych z Odry do Widawy w wielkości 300 m<sup>3</sup>/s i 500 m<sup>3</sup>/s, przy założeniu modernizacji systemu zabezpieczeń przeciwpowodziowych w dolinie Widawy. Podstawą modelowania matematycznego były również równania bilansowe Saint-Venanta.

Projekt POPDO składa się z następujących komponentów:

- Komponent A: Budowa suchego zbiornika przeciwpowodziowego Racibórz o pojemności 185 mln m<sup>3</sup>,
- Komponent B: Modernizacja WZW, obejmująca:
  - Modernizację obwałowań Odry realizowaną przez Dolnośląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Wrocławiu (DZMiUW),
  - Przebudowę kanału ulgi Odra – Widawa, wykonywaną przez DZMiUW,
  - Zwiększenie przepustowości koryta Odry, realizowane przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu (RZGW).

Projekt ten obejmuje 46 zadań, w tym 18 realizowanych przez RZGW we Wrocławiu i 28 wykonywanych przez DZMiUW we Wrocławiu.



## 2. Projekt modernizacji kanału przerzutowego Odra – Widawa i dolnego odcinka doliny Widawy

### 2.1. Zadania

Istotną częścią Projektu Ochrony przeciwpowodziowej dorzecza Odry jest przedsięwzięcie pod nazwą „Budowa obiektów/urządzeń ochrony przeciwpowodziowej miasta Wrocławia w ramach działań związanych z modernizacją WWW, dla kanału przerzutowego Odra-Widawa oraz wałów przeciwpowodziowych zlokalizowanych w dolinie Widawy wraz z mostami”. Przedsięwzięcie to realizowane jest przez Dolnośląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Wrocławiu a wykonawcą jest Konsorcjum złożone z trzech przedsiębiorstw konsultacyjnych: Grontmij, Sogreah Polska i Ekocentrum Wrocław.

Cytowany kanał Odra-Widawa o długości 2,6 km i końcowy odcinek doliny Widawy liczący 21,2 km (od jej ujścia do Odry) mają zostać przystosowane do maksymalnego przerzutu wynoszącego 300 m<sup>3</sup>/s z Odry do Widawy, przy przepływie powodziowym 1000-letnim równym 3100 m<sup>3</sup>/s w przekroju Brzeg Most.

Główne elementy tego projektu są następujące:

#### a) na kanale Odra – Widawa:

- budowa nowej budowli wlotowej do kanału Odra-Widawa, składającej się z 3-przesłowego jazu klapowego (3x20 m) i z jazu stałego o świetle równym 66,9 m,
- budowa trapezoidalnego kanału od jazu wlotowego do połączenia z Widawą, o głębokości 1,9 m i o szerokości dna kanału wynoszącej 50 m od budowli wlotowej do 2 mostów Strachocińskich i 35 m od tych mostów do połączenia z Widawą,
- przebudowa 2 mostów Strachocińskich (kolejowego i drogowego) na kanale Odra- Widawa, polegająca na ich poszerzeniu z 39 m do 87 m (dodatkowo o dwa światła po 24 m każde), oraz na ich podwyższeniu ponad obliczeniowe zwierciadło wody 1000-letniej, dla zapewnienia odpowiedniego prześwitu (rzędu 0,6-1,0 m) między poziomem zwierciadła wody tysiącletniej a spodem konstrukcji mostu,
- modernizacja wałów po obu stronach kanału, polegająca na zwiększeniu ich rozstawy oraz podwyższeniu korony wałów o co najmniej 0,30 m ponad obliczeniowe zwierciadło wody 1000-letniej. Dotychczasowa rozstawa wałów na kanale zostanie zwiększona:
  - do 170-180 m w rejonie obu mostów Strachocińskich,
  - do 200-280 m na pozostałym odcinku kanału.

To zwiększenie rozstawy wałów spowoduje zalanie kilku budynków położonych na lewej półce zalewowej kanału.

Budowa kanału o przekroju trapezowym została najpierw zaproponowana przez Szczegielniaka [10]. Aktualnie projektowane wymiary kanału są wynikiem modelowania hydraulicznego wykonanego przez SOGREAH [8].

#### b) na dolnym odcinku doliny Widawy (km 0,0-21,2):

- udrożnienie koryta doliny Widawy w zawężeniach rzeki oraz w pobliżu modernizowanych mostów, oraz w rejonie dwóch nowych mostów o znaczeniu krajowym tj. Autostradowej Obwodnicy Wrocławia (AOW) oraz drogi ekspresowej S5,
- modernizacja istniejących i budowa nowych wałów, dostosowanych do aktualnych ocen ekologicznych i hydraulicznych, jak również do planów zagospodarowania przestrzennego gmin i osiedli. Przyjęto rozstaw wałów zimowych równą od 180 m do 800 m,
- przebudowa czterech mostów drogowych „wysokowodnych” tj. działających także w czasie powodzi, poprzez zwiększenie ich światła o 2x25 m oraz podniesieniu całej konstrukcji o ca 0,6-1,0 m:
  - mostu południowego Krzywoustego i mostu północnego Krzywoustego,
  - mostu Widawskiego,

- mostu Pęgowskiego,
- likwidacja niektórych ogródków działkowych położonych w dolinie Widawy, a zwłaszcza kompleksu ogródków należących do POD „Nad Widawą”,
- likwidacja polderu Paniowice, a zwłaszcza jego obwałowań.

Podstawowe założenia POPDO, w tym dla obiektów na kanale Odra-Widawa i w dolinie Widawy, zostały przyjęte w oparciu o Studium Wykonalności z 2004 r. [4]. Konieczna była jednak aktualizacja niektórych rozwiązań, wynikająca z konsultacji ekologicznych i społecznych oraz z nowych badań geodezyjnych, geotechnicznych i hydraulicznych wykonanych w latach 2008-2011.

## **2.2. Konsultacje ekologiczne i społeczne**

Konsultacje ekologiczne dotyczyły przede wszystkim działań na obszarach sieci NATURA 2000 [1].

W otoczeniu WZW występują zarówno obszary specjalnej ochrony OSO (wg Dyrektywy Ptasiej), jak i specjalne obszary ochrony SOO (wg Dyrektywy Siedliskowej).

Dla Projektu modernizacji kanału Odra-Widawa i doliny Widawy ważny jest zwłaszcza SOO „Dolina Widawy” o powierzchni 1049,6 ha. Rozciąga się on wzdłuż prawego brzegu Odry (km 261-269) oraz w górę rzeki Widawy, do około 5 km od ujścia Widawy do Odry. Większą część obszaru zajmują lasy liściaste oraz wiele łąk i starorzeczy.

Powodem zaliczenia tego obszaru do sieci NATURA była obecność:

- a) dobrze zachowanych siedlisk roślinnych:
  - lasów łągowych wierzbowo-topolowych, dębowo-wiązowo-topolowych i grądowych,
  - roślinności nadrzecznej,
  - kompleksów łąk aluwialnych, łąk trzęślicowych i łąk świeżych,
  - starorzeczy i naturalnych zbiorników wodnych,
  - rzek nizinnych ze zbiorowiskami włosieniczników.
- b) 7 gatunków zwierząt:
  - 3 gatunków ssaków (bóbr, nocek, mopek),
  - 1 gatunku płaza (traszka grzebieniasta),
  - 1 gatunku ryby (piskorz),
  - 2 gatunków motyli (modraszek, barczatka).

Na cytowanym obszarze NATURA 2000 „Dolna Widawa” znajdują się m.in. obwałowania i budowle wodne na polderze Paniowice, znacznie zdewastowane. Zdecydowano się w związku z tym na likwidację tego polderu. Przyrodnicy zgodzili się natomiast na wycięcie 50 m podszytu w istniejącym lesie w obrębie obszaru NATURA 2000, dla ułatwienia odpływu wód powodziowych (poniżej mostu Pęgowskiego).

Konsultacje ze społecznością lokalną dotyczyły głównie usunięcia lub pozostawienia w dolinie różnych obiektów przeszkadzających przepływowi wód powodziowych. Uzgodniono m.in.:

- Usunięcie największego kompleksu ogródków działkowych o powierzchni ca 50 ha należącego do POD „Nad Widawą”, położonego w pobliżu koryta Widawy,
- Pozostawienie innych ogródków działkowych i wyłączenie ich z terenu zalewowego, poprzez przesunięcie modernizowanego wału bliżej koryta Widawy,
- Ominięcie innych obiektów, jak np. stawu hodowlanego w km 22,3 Widawy,

- Całkowite wyłączenie koryta i międzywala Starej Widawy z przepływu wielkich wód, poprzez przesunięcie modernizowanego wału bliżej koryta Widawy o ca 100-200 m. Decyzja ta wiązała się głównie z ochroną domów jednorodzinnych, wybudowanych po 2004 r. w pobliżu prawego brzegu Starej Widawy. W tej sytuacji zrezygnowano z przebudowy mostu drogowego na Starej Widawie. Zaplanowano też wykonanie budowli blokującej przelewanie się wody z Widawy do Starej Widawy podczas przepływów powodziowych.

### **2.3. Studia geodezyjne i geologiczne**

W latach 2009-2011 wykonano ważne studia potrzebne do zaprojektowania: tras wałów modernizowanych, rzędnej korony wałów oraz ich konstrukcji, budowli wałowych (przepustów, dróg dla obsługi wałów itp.), przebudowy mostów drogowych i kolejowych.

Obejmowały one m.in.:

- Pomiary geodezyjne (naziemne i fotogrametryczne), które umożliwiły opracowanie numerycznego modelu terenu oraz przekrojów geodezyjnych przez koryto i dolinę rzeki Widawy oraz kanału Odra-Widawa. Były one również podstawą do określenia rodzaju i zasięgu szaty roślinnej, której znajomość umożliwiła wyznaczenie współczynników szorstkości i ich zmienności sezonowej, jako podstawę do modelowania hydraulicznego przepływów powodziowych,
- Oceny warunków geotechnicznych i geologicznych podłoża dla modernizowanych i nowych wałów. Wykonano m.in. przekroje geologiczne podłoża oraz scharakteryzowano rodzaje gruntów, jak również ich cechy geotechniczne i filtracyjne,
- Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia modernizowanych 6 mostów oraz ich aktualnej nośności.

### **2.4. Parametry projektowanych budowli wynikające z modelowania hydraulicznego**

Wymienione studia geodezyjne, geologiczne, geotechniczne i hydrauliczne oraz konsultacje ekologiczne i społeczne zostały uwzględnione w POPDO w modelu matematycznym i w obliczeniach hydraulicznych opracowanym przez SOGREAH w Grenoble w 2011 r. [8]. Model ten oparto o równania bilansowe Saint-Venanta.

Obliczenia te wykonano dla ostatecznych tras wałów oraz dla proponowanych wymiarów przebudowanych 6 mostów "wysokowodnych". Przyjęto następujące przepływy powodziowe :

- zrzut  $300 \text{ m}^3/\text{s}$  z Odry do kanału Odra-Widawa przy przepływie 1000-letnim w Odrze równym  $Q=3100 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- przepływ w dolnym odcinku Widawy równy  $366 \text{ m}^3/\text{s}$  (wraz z przepływem własnym Widawy równym  $66 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Obliczenia te wykonano w [8] w oparciu o geodezyjny aeroskanning z 2010 r.

Wyniki modelowania matematycznego przedstawiono m.in. w postaci profilu podłużnego zwierciadła wody powodziowej przy przepływie 1000-letnim (kontrolnym) i 200-letnim (miarodajnym). Profil ten opracowano dla odcinka od ujścia Widawy do Odry do budowli wlotowej do kanału Odra-Widawa.

Te obliczenia były podstawą do określenia :

- minimalnych rzędnych korony wałów I klasy, które zgodnie z Rozporządzeniem [11] winny być wyższe o 30 cm od zwierciadła wody przy przepływie kontrolnym,

- minimalnych rzędnych spodu konstrukcji mostów (względnie innego charakterystycznego elementu mostu, np. łożysk).

Największe problemy wystąpiły przy przebudowie mostów, gdyż mimo ich poszerzenia o 2 przesła (tj. o 48 m dla 2 mostów nad kanałem Odra-Widawa i o 50 m dla mostów nad Widawą), nie zapewni się odpowiedniego prześwitu rzędu 0,6-1,0 m między zwierciadłem wody powodziowej a spodem konstrukcji mostu. Wszystkie przebudowane mosty muszą być nie tylko poszerzone, ale także podwyższone.

Już po opracowaniu Studium Wykonalności [4] podjęto decyzję o budowie 2 nowych mostów drogowych o znaczeniu krajowym, przechodzących przez dolinę Widawy :

- Autostradowej Obwodnicy Wrocławia (AOW), przecinającej dolinę Widawy w km 12,80,
- Drogi Ekspresowej S5, krzyżującej się z Widawą w km 11,15.

Ze względu na ważność tych mostów zdecydowano się, że ich przepustowość będzie równa 500 m<sup>3</sup>/s zamiast 366 m<sup>3</sup>/s, przyjętych jako podstawa dla określenia rozstawy modernizowanych mostów.

To założenie spowodowało konieczność zaprojektowania dużych światła dla AOW i S5 :

- 2 mosty drogi AOW (Nr 1 i Nr 2) mają łączną długość ca 470 m, w tym przesło nurtowe nad korytem Widawy o świetle 36 m,
- Most drogi S5 ma długość 748 m, w tym przesło nurtowe o świetle 60 m.

## 2.5. Zadania perspektywiczne

Przyszłe prace badawcze i projektowe powinny być poświęcone następującym ważnym zadaniom, nie uwzględnionym w POPDO :

- Budowie obwałowań cofkowych w dolinie Widawy powyżej ujścia kanału Odra-Widawa, na odcinku o długości ca 4,6 km od ujścia kanału (km 21,2) do jazu Kiełczówek na Widawie (km 25,8),
- Wykonaniu obwałowań cofkowych na ujściowym odcinku rzeki Dobrej, o długości ca 2,5 km.

Wstępne symulacje na modelu matematycznym dla tych obwałowań wykonało SOGREAH [8].

Dla odcinka cofkowego na Widawie założono w [8] wykonanie obustronnych wałów wzdłuż tej rzeki, wyłączając z przepływu powodziowego lewostronne dopływy Widawy – Młynówkę i Kanał Graniczny.

Zdaniem autora należy jednak w tym projekcie założyć przepływ powodziowy zarówno w Widawie jak i w Młynówce tj. wykonać wał na lewym brzegu Młynówki i na prawym brzegu Widawy, jak również przebudować jaz Kiełczówek (km 25,8 Widawy).

## Wnioski

Kanał zrzutowy Odra-Widawa ma istotną rolę w ochronie przeciwpowodziowej Wrocławia. W latach 1903-2010 przeprowadził on 4 razy zrzuty z Odry do Widawy o maksymalnym wydatku rzędu 70-150 m<sup>3</sup>/s. Po jego modernizacji w ramach POPDO ma on zrzucić maksymalnie 300 m<sup>3</sup>/s przy przepływie tysiącletnim w Odrze równym 3100 m<sup>3</sup>/s w przekroju wlotowym do Wrocławia Brzeg Most. Zrzut ten ma bezpiecznie przejść przez kanał Odra-Widawa oraz w dolinie Widawy na

odcinku ujściowym o długości 21,2 km, dzięki modernizacji wałów przeciwpowodziowych oraz przebudowie 6 mostów „wysokowodnych”.

Następna faza modernizacji doliny Widawy powinna być poświęcona zaprojektowaniu i budowie wałów cofkowych na rzece Widawie powyżej ujścia kanału Odra-Widawa i na rzece Dobrej, odpowiednio na długości 4,6 km i 2,5 km.

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Adamski A., Krukowski M., Modernizacja Wrocławskiego Węzła Wodnego, Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na obszary sieci NATURA 2000 dotyczący zadań realizowanych przez Dolnośląski Zarząd Melioracji i Urzędzeń Wodnych we Wrocławiu, 2005 (Maszynopis).
- [2] Czaban S., Modernizacja Wrocławskiego Węzła Wodnego w świetle doświadczeń z powodzi w 1997 r., Zeszyty Naukowe AR Wrocław, Nr 437, 2002, 79-88.
- [3] Dubicki A., Słota H., Zieliński I., Dorzecze Odry – monografia powodzi lipiec 1997, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa, 1997.
- [4] Hydroprojekt Warszawa, Hydroprojekt Wrocław, Jacobs GIBB, GIBB Polska, Studium Wykonalności dla zbiornika przeciwpowodziowego Racibórz na rzece Odrze i modernizacji Wrocławskiego Węzła Wodnego (WWW), 2004 (Maszynopis).
- [5] Parzonka W. et al., Ocena przepustowości doliny Widawy dla przeprowadzenia części przepływów powodziowych Odry, Zeszyty Naukowe AR Wrocław, Nr 454, Monografie XXX, 2003, 1-95.
- [6] Parzonka W., Kosierb R., Hydrogramy fali powodziowej w węźle Odra-Widawa, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN, Oddział Kraków, Nr 9, 2008, 271-281.
- [7] Parzonka W., Głowski R., Określenie objętości fali powodziowej w Widawie w przekroju wodowskazowym Krzyżanowice w lipcu 1997 r., Gospodarka Wodna, Nr 5, 2011, 210-214.
- [8] SOGREAH Grenoble, Model matematyczny i obliczenia hydrauliczne dla kanału ulgi Odra-Widawa, lipiec 2011 (Maszynopis).
- [9] Szczegielniak Cz., Program modernizacji systemu ochrony przed powodzią w dorzeczu Górnej Odry, Zeszyty Naukowe AR Wrocław, Nr 385, 2000, 315-331.
- [10] Szczegielniak Cz. et al., Wyniki modelowania hydraulicznego dla przerzutu nadmiaru wód powodziowych rzeki Odry doliną rzeki Widawy w wielkości 300 m<sup>3</sup>/s i 500 m<sup>3</sup>/s z uwzględnieniem zbiornika Racibórz i aktualizacji systemu zabezpieczenia przeciwpowodziowego w dolinie Widawy, Firma Hydrolog Wrocław, 2006 (Maszynopis).
- [11] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, 20.04.2007 r.
- [12] Notatka służbowa z doraźnego przeglądu wału przeciwpowodziowego rzeki Widawy w dniu 4.06.2010, DZMiUW Wrocław (Maszynopis).