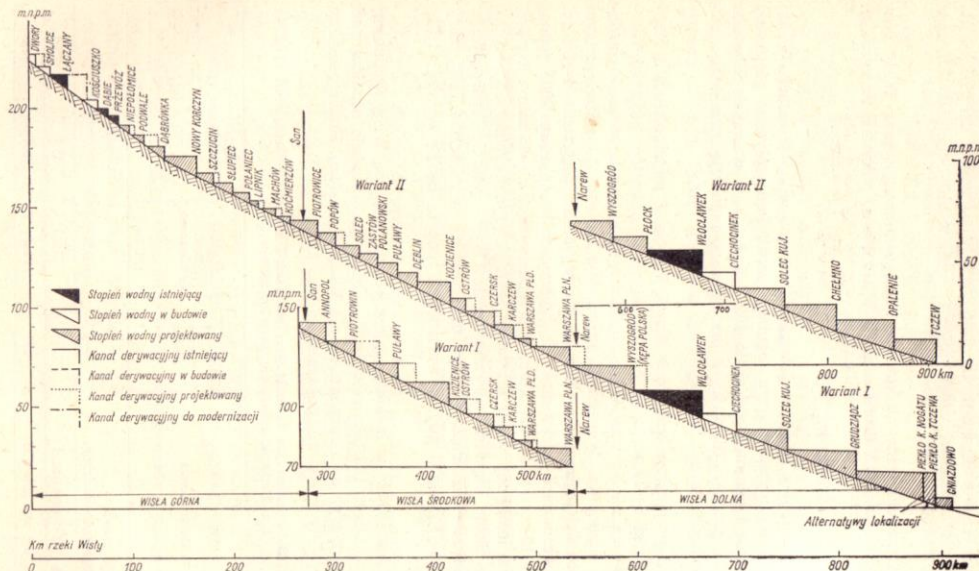
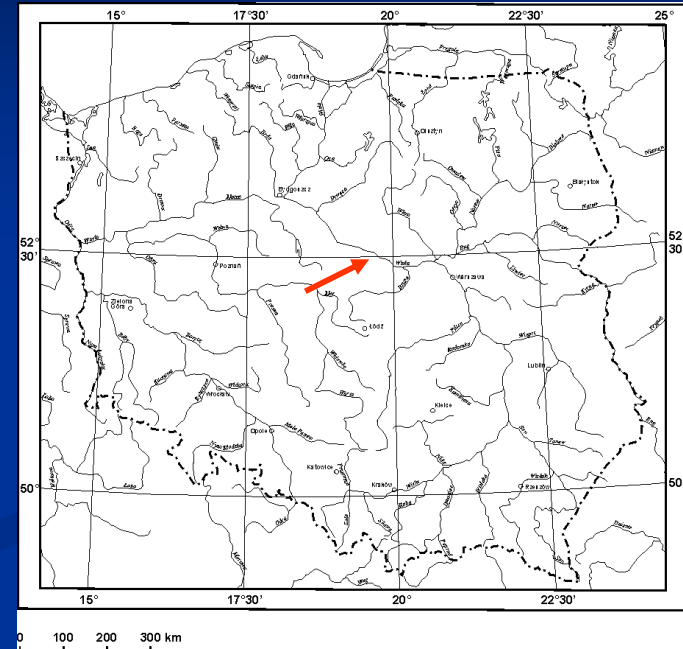


Włocławek Reservoir – is it lake or river ?

**Artur Magnuszewski
Hydrology Department
Faculty of Geography and
Regional Studies
University of Warsaw**

- In the 60-s within so called Vistula River Project it has been designed eight dams forming the Lower Vistula Cascade. Eventually only Wloclawek dam has been completed.



Rys. 115. Projekt kaskady stopni wodnych Wisły — profil podłużny (warianty I i II)

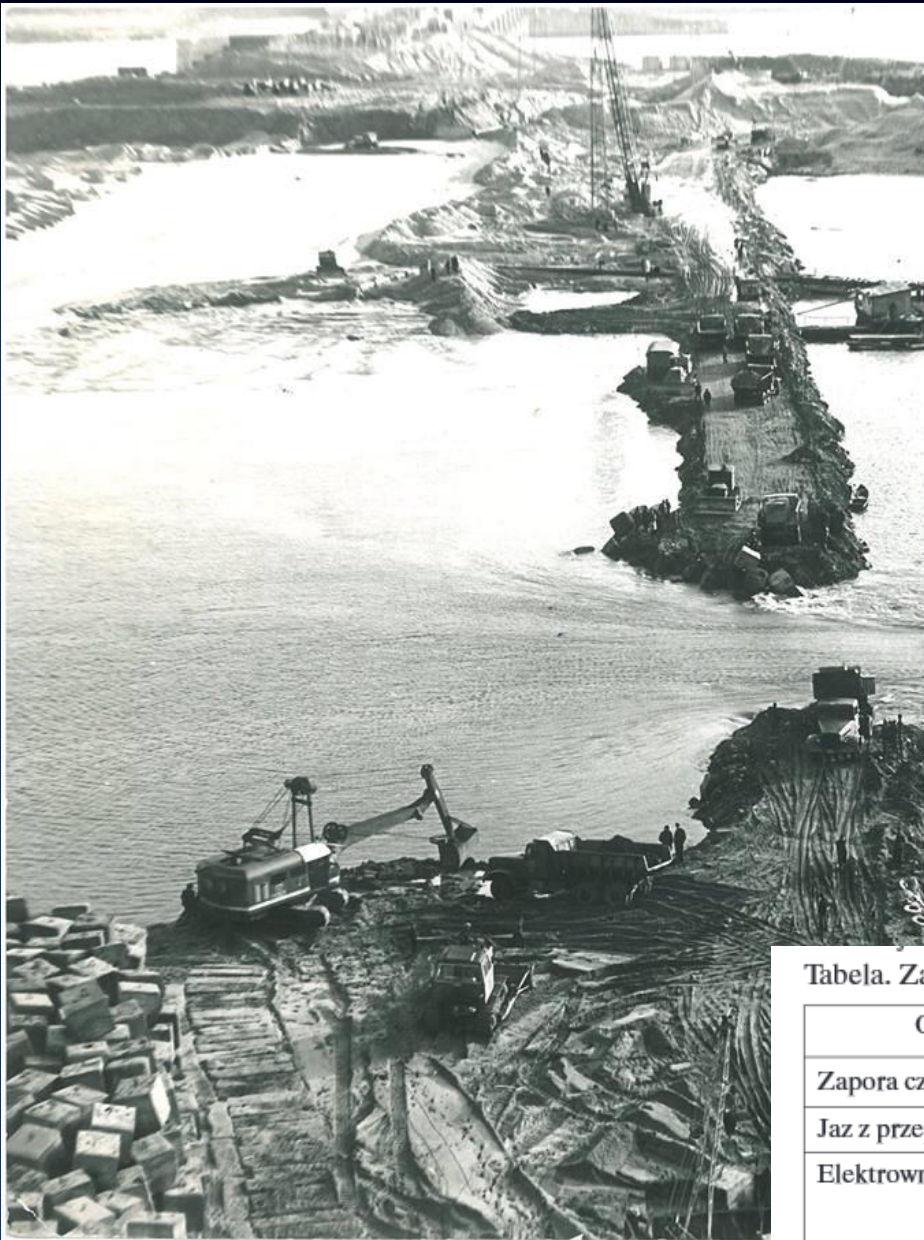
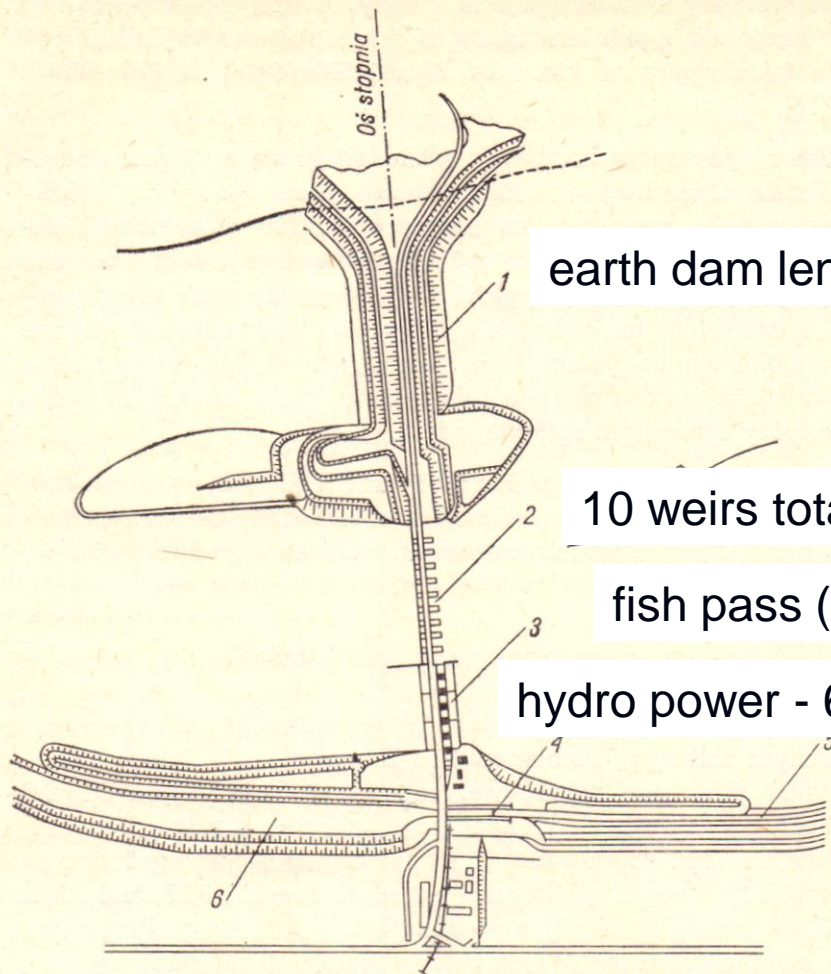


Tabela. Zasadnicze prace budowlane stopnia wodnego we Włocławku

Obiekt	Rozpoczęcie budowy	Zakończenie budowy
Zapora czołowa	VIII 1966 r.	18 XII 1970 r.
Jaz z przepławką	VI 1964 r.	31 XII 1970 r.
Elektrownia		
Blok I	2 V 1963 r.	27 VI 1970 r.
Blok II	2 V 1963 r.	28 VII 1970 r.
Blok III	2 V 1963 r.	30 IX 1970 r.
Śluza z awanportami	IV 1965 r.	19 XII 1970 r.
Zbiornik	1962 r.	1970 r.

Źródło: APTOW, Zarząd Inwestycji, sygn. 92, k. 58-59.



earth dam length 626 m

10 weirs total length 244 m

fish pass (60 chambers, head 0.22 m)

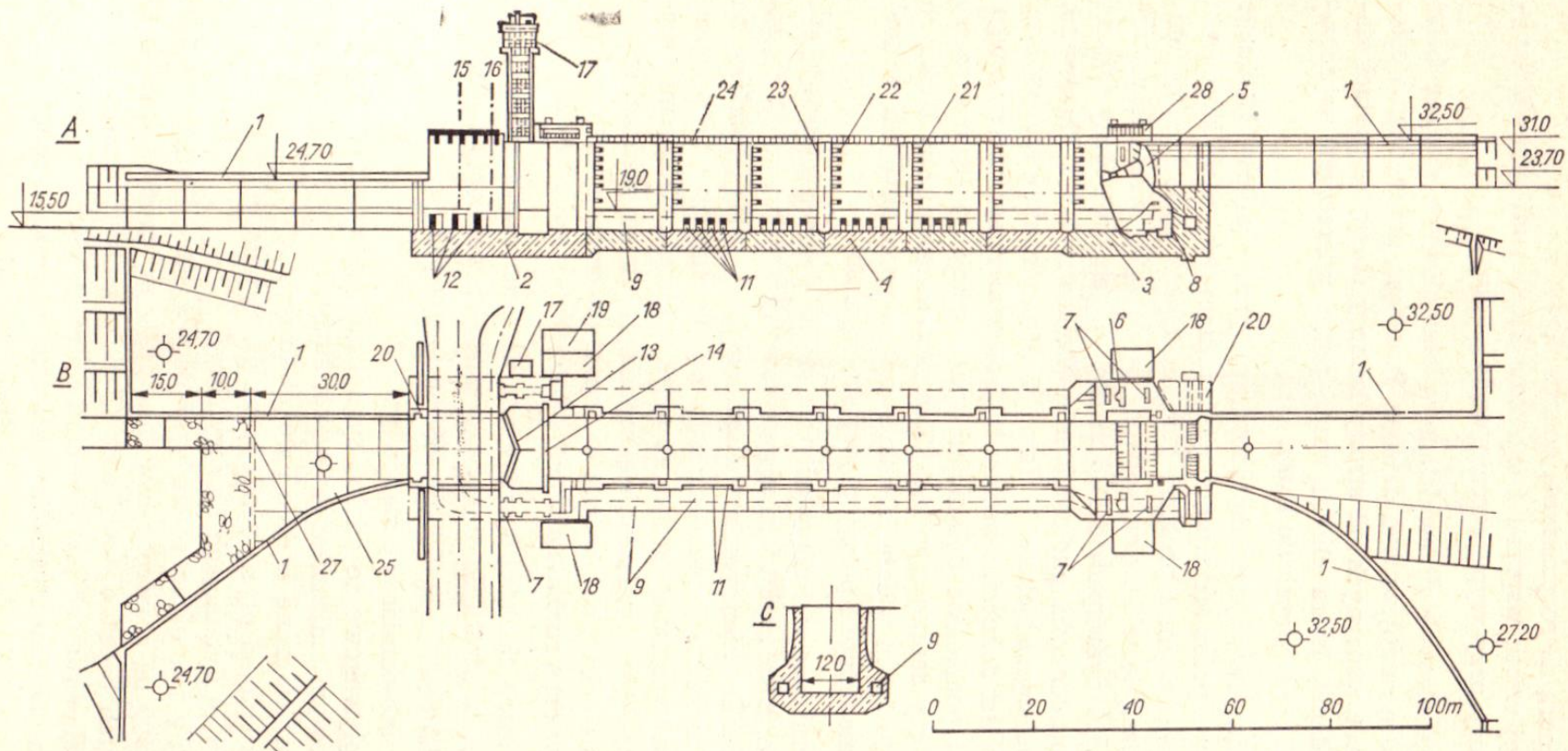
hydro power - 6 Kaplan turbines total 162 MW

sluice 115 x 12 x 12.8 m

Rys. 34. Stopień wodny we Włocławku na Wiśle dolnej — szkic sytuacyjny
 1 — zapora czołowa, 2 — jaz, 3 — elektrownia wodna, 4 — śluza, 5 — awanport górny,
 6 — awanport dolny





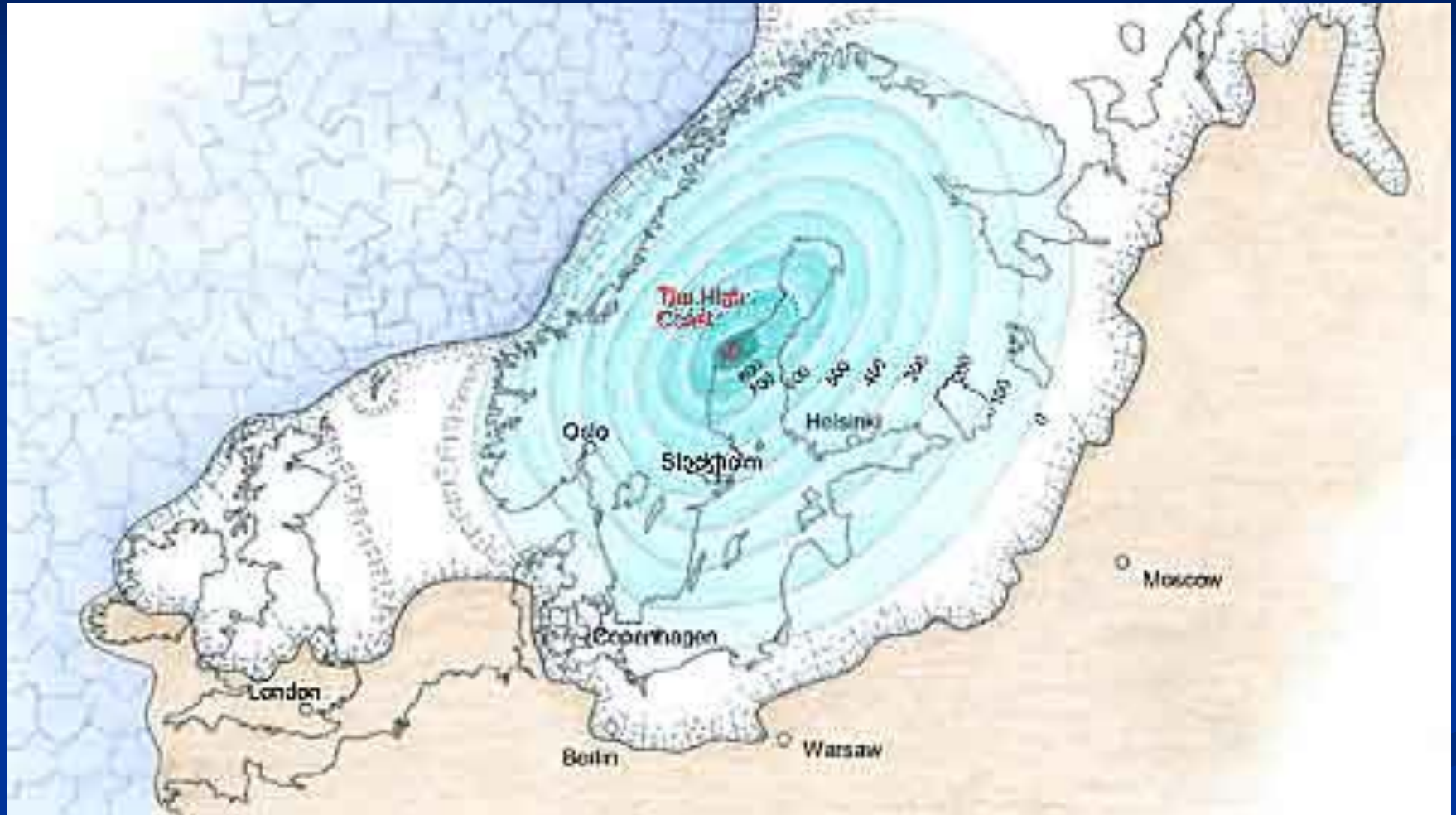


Rys. 35. Śluza we Włocławku

a) przekrój podłużny; b) rzut poziomy; c) przekrój poprzeczny

1 — prowadnice żelbetowe, 2 — głowa dolna śluzy, 3 — głowa górna śluzy, 4 — sekcje komory śluzy, 5 — zamknięcie segmentowe, 6 — wnęki na zasuwę galerii obiegowej, 7 — wnęki na zasuwę remontowe galerii, 8 — komora rozpraszania energii wodnej, 9 — galerie obiegowe, 10 — wlot do galerii obiegowych, 11 — wyloty z galerii obiegowych do komory śluzy, 12 — wyloty galerii obiegowych do stanowiska dolnego, 13 — wrota wsporne, 14 — zabezpieczenie awaryjne—belka stalowa, 15 — oś mostu drogowego, 16 — oś zlikwidowanej boczniczy kolejowej, 17 — sterownia, 18 — pomieszczenie na mechanizmy, 19 — pomieszczenie administracyjne, 20 — wnęki na zamknięcia remontowe, 21 — drabinki, 22 — pacholy cumownicze, 23 — polery pływające, 24 — poręcze, 25 — płyty betonowe, 26 — krawężnik betonowy, 27 — narzut kamienny gr. 50 cm, 28 — podnośnik hydrauliczny segmentu

Vistulian glaciation 115 – 10,25 Ka BP



Wloclawek Reservoir



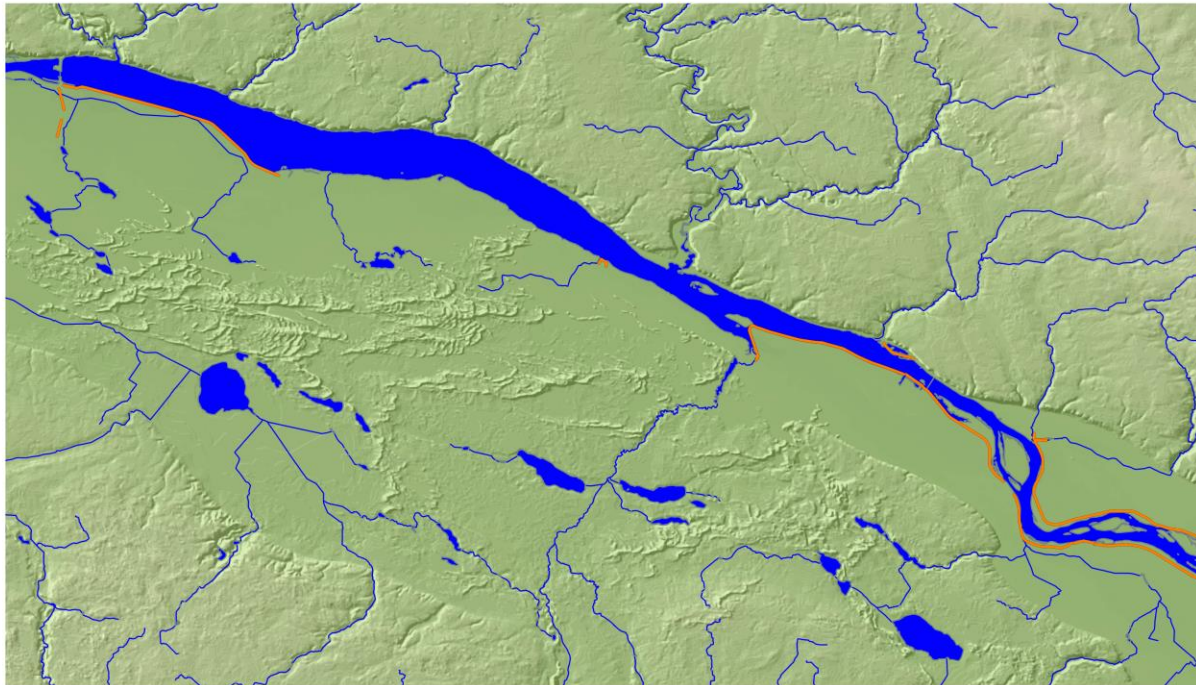
Landsat 7 – 247
Global Land Cover Facility

MQ=903 m³/s
Q1%=8970 m³/s





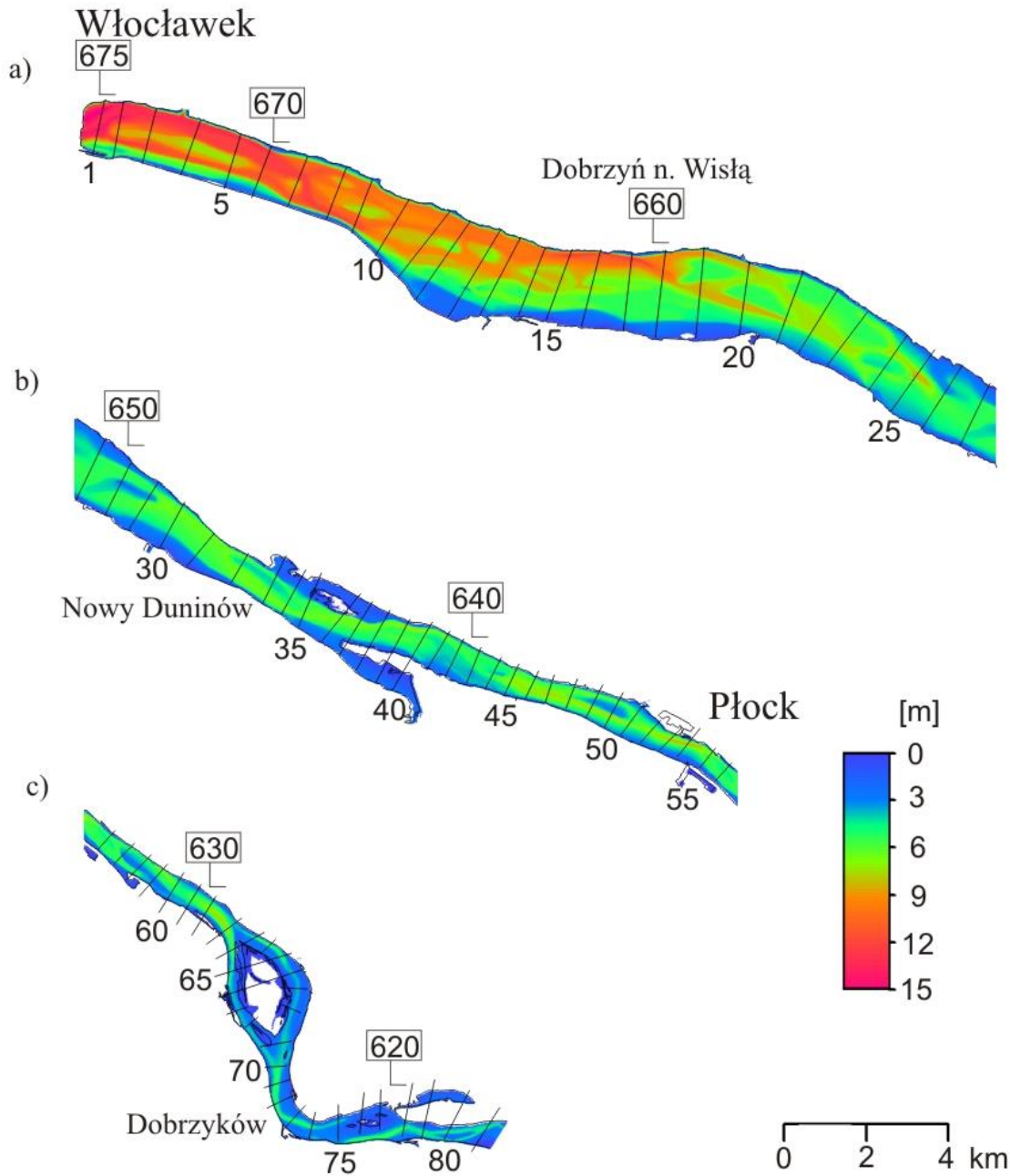
- Area – 70.4 km²
- Volume total – 408 mln m³, control volume - 53 mln m³
- Length – 56.8 km
- Width average – 1.2 km; max – 2.4 km
- Average depth – 5.5 m



5 0 5 10 15 20 km



Macro-forms from old maps (WIG 1937)

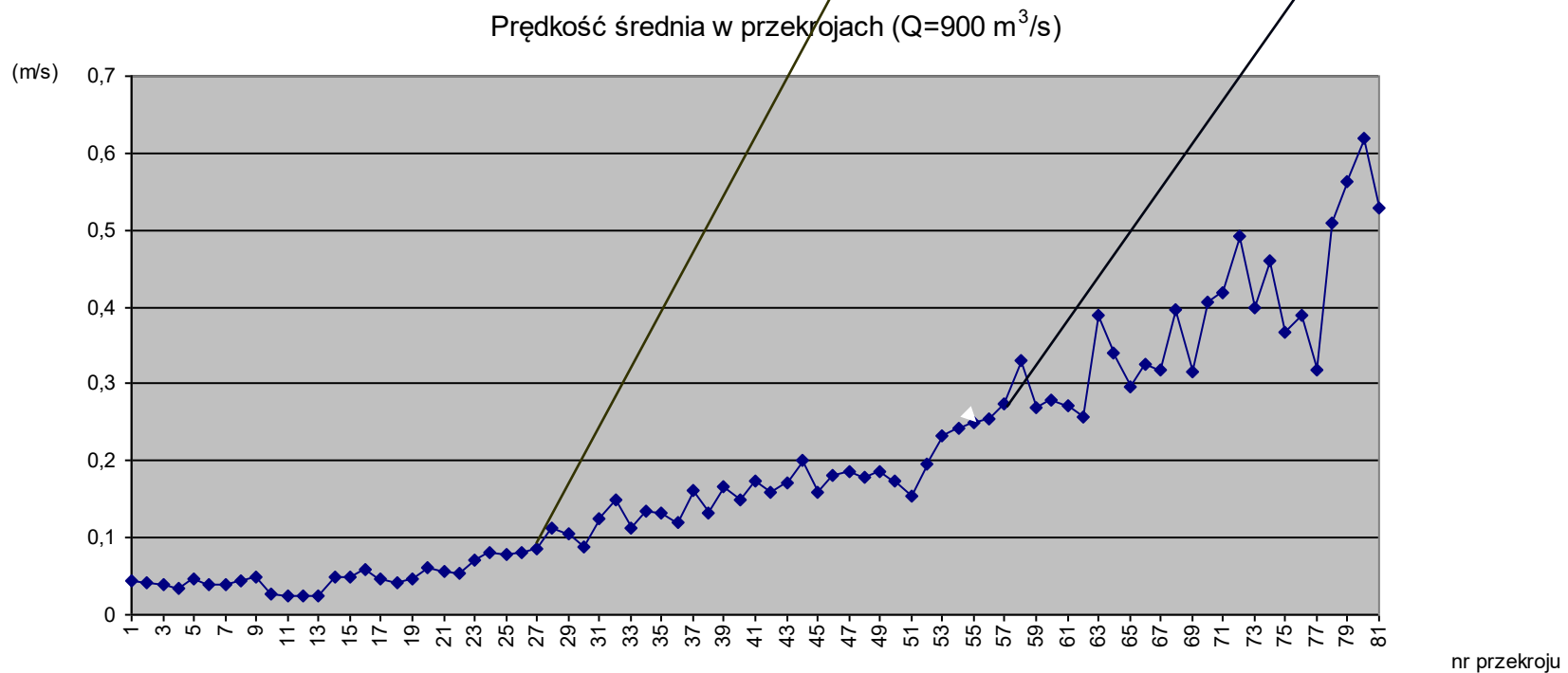
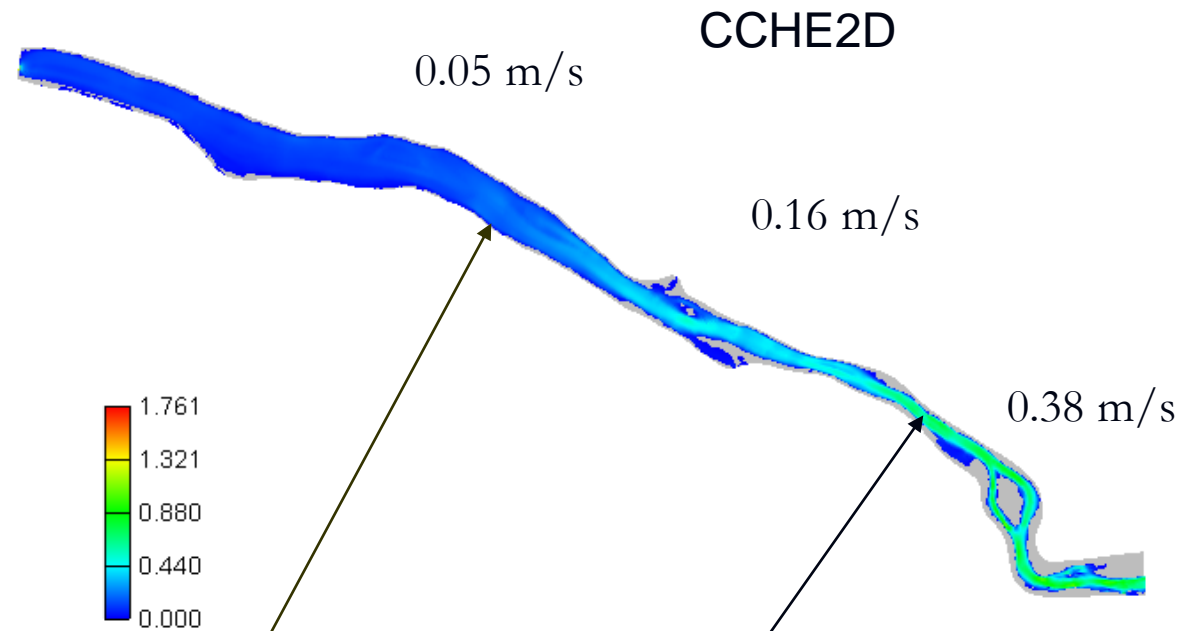


Depth of
Włocławek
Reservoir
bathymetry at
 $Q=900\text{m}^3\text{s}^{-1}$ from
NCCH2D model

Riverine reach (km 617.9-632, profiles 56-81)

Transitional reach (km 632-649.8, profiles 27-56)

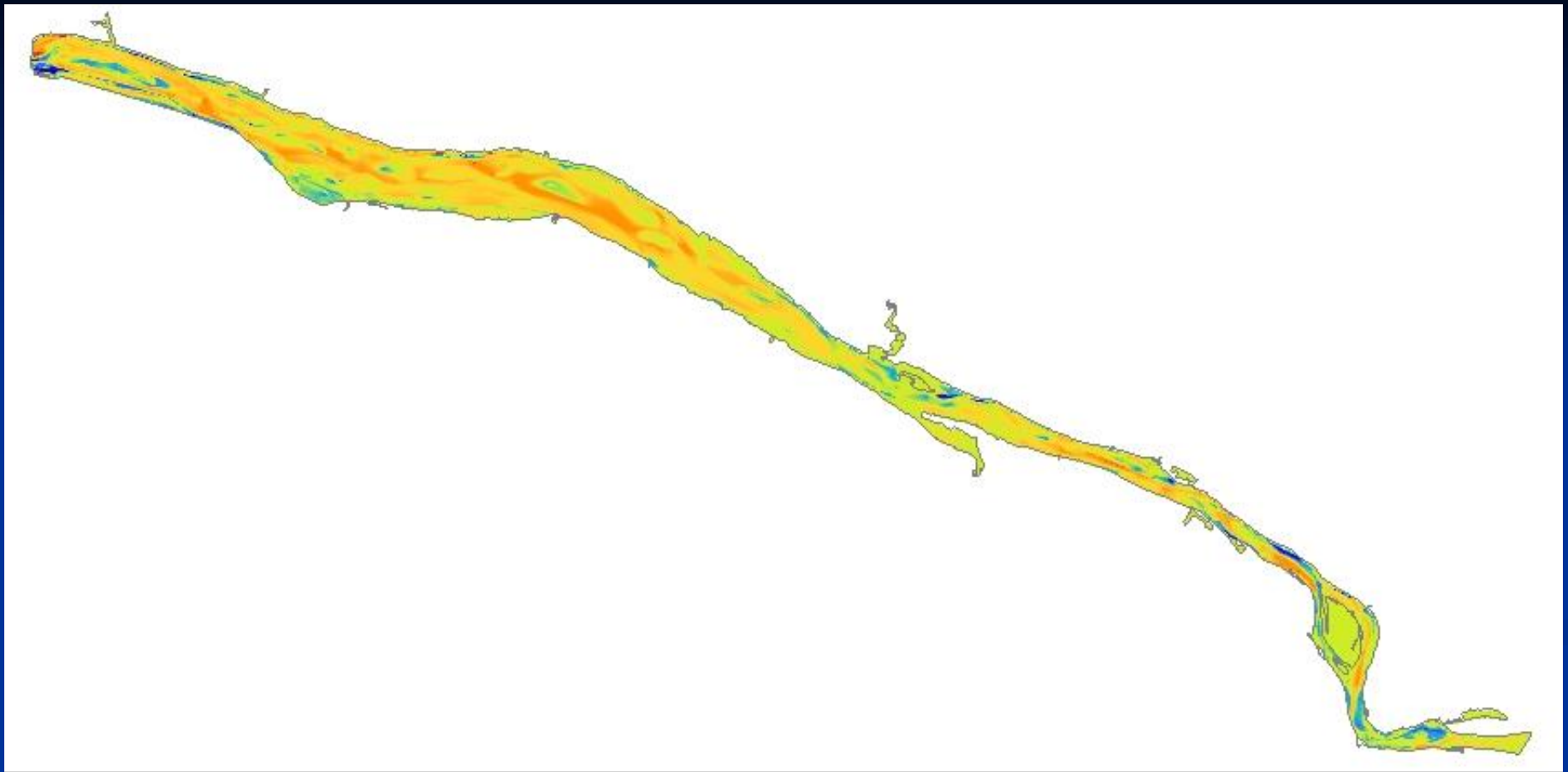
Lacustine reach (km 649.8-674.8, profiles 1-27).



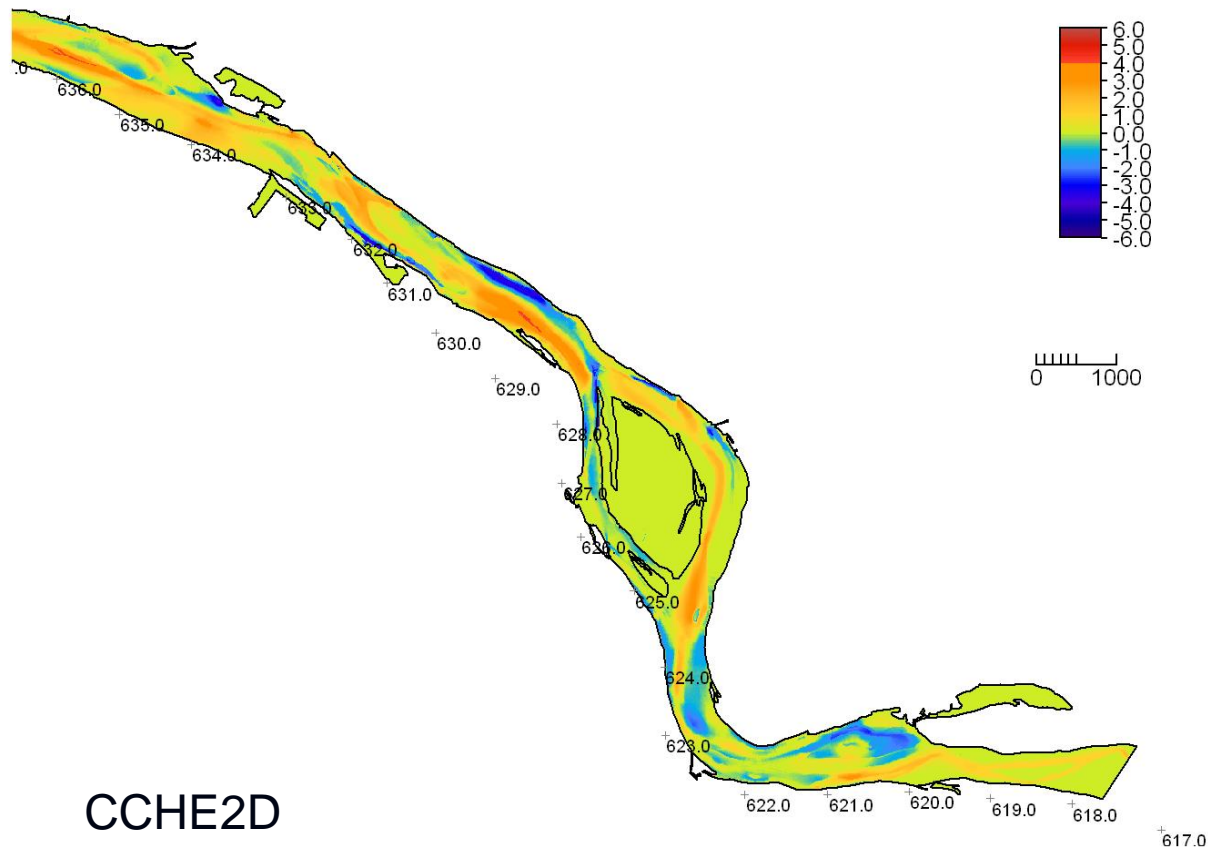


Sediment and nutrients balance between Wyszogród and Włocławek

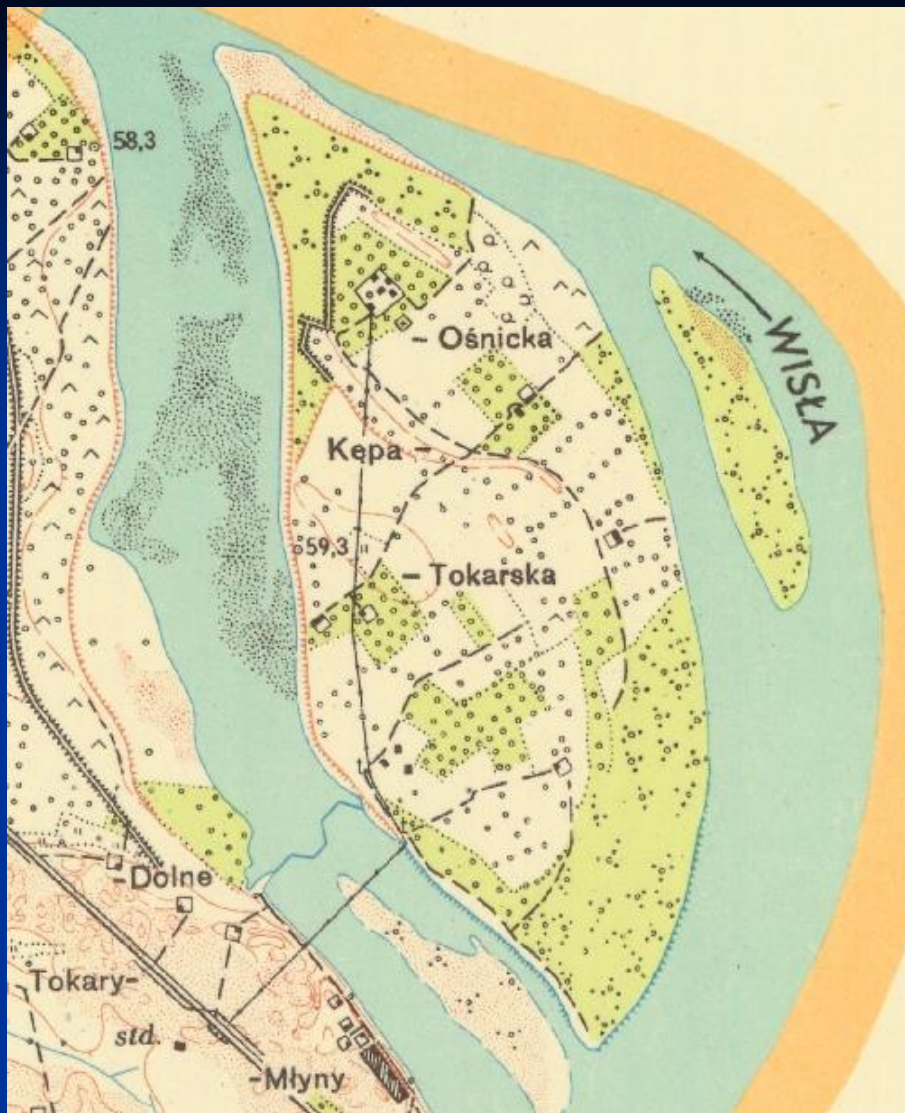
mln t/year	Suspended material	Total N	Total P
Wyszogród	695.5	66.4	6.0
Włocławek	351.9	83.1	9.5
difference	- 343.6	+ 16.7	+ 3.5
relative	- 49 %	+ 25 %	+ 58 %



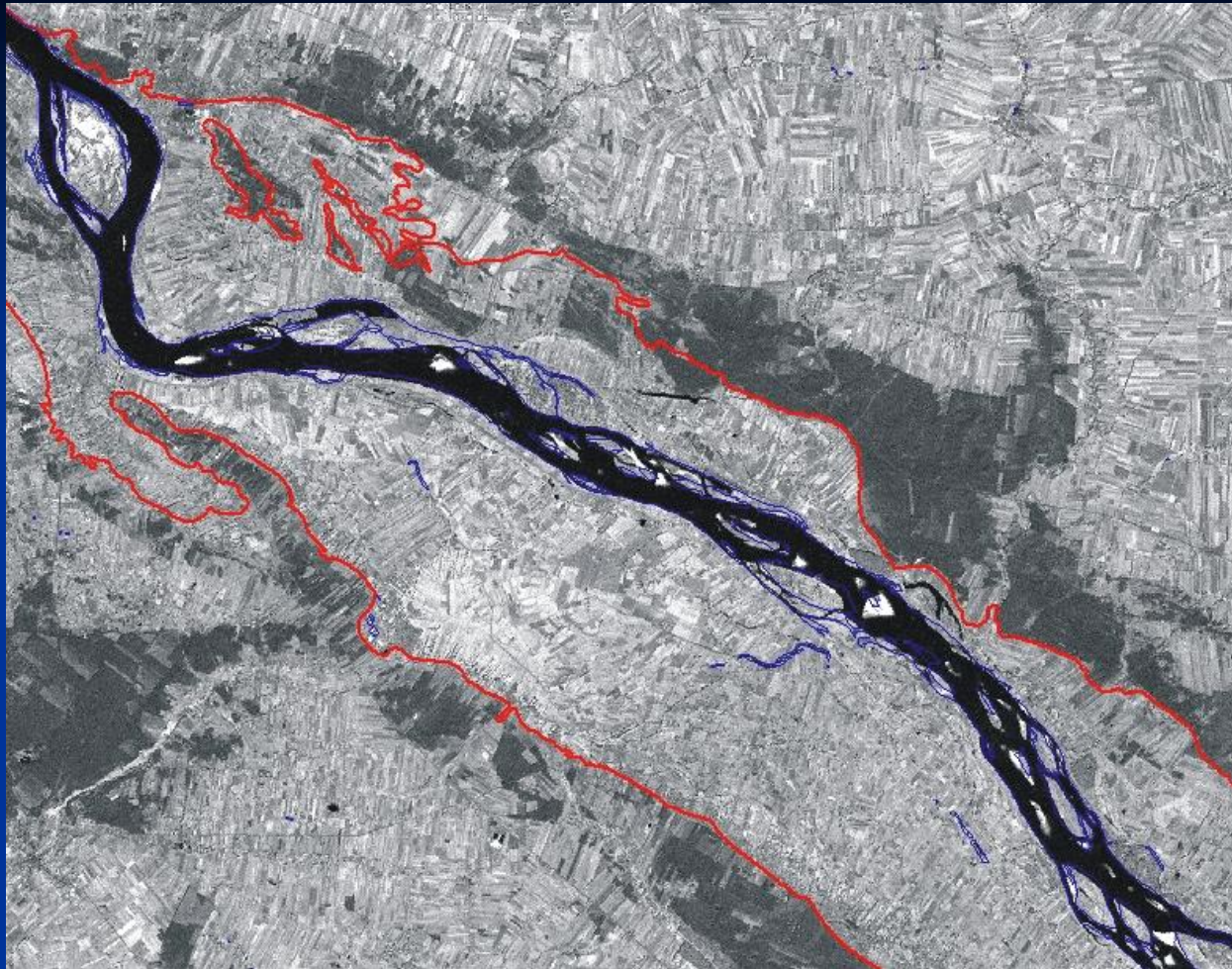
- 43.5 mln m³ accumulated sediments
- 2.5 mln m³ annual accumulation
- 1971 – 2012 - 19,5 % loss of the initial reservoir volume - 78,6 / 408 mln m³ (IMGW-OTKZ)



1992-2009 change in the bottom elevation at the reservoir backcurve

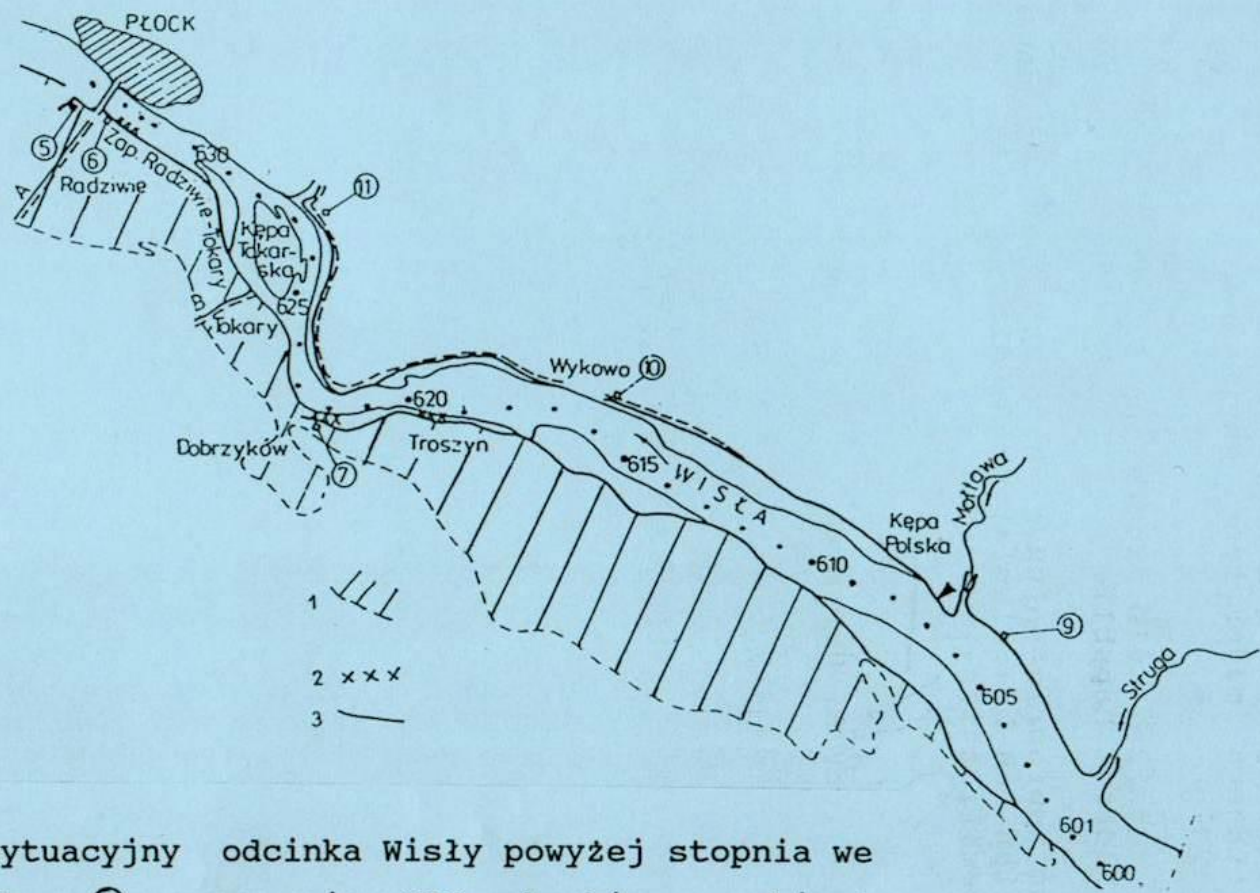


Topographic map of 60.-s and recent ortophoto



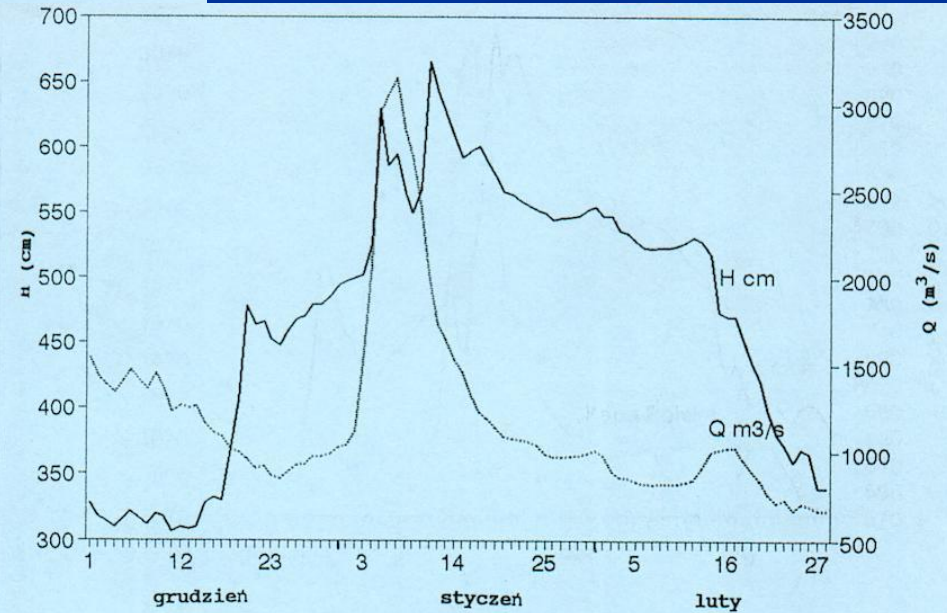
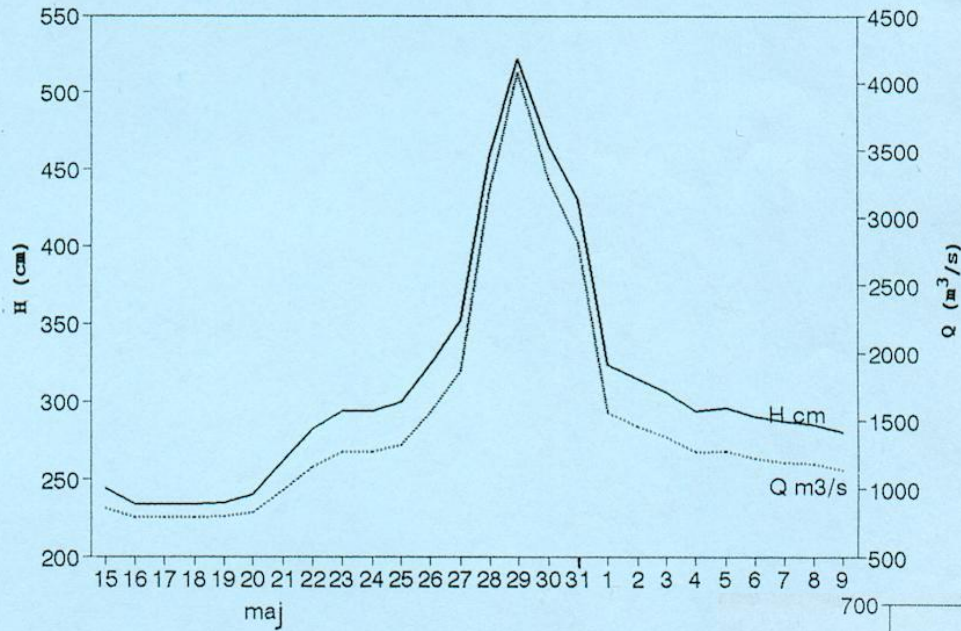
Rys. 1.3 Zasięg obszarów narażonych na podtopienie w rejonie cofki Jeziora Włocławskiego. Na podstawie: Mapa obszarów zagrożonych...(2007), obraz panchromatyczny z satelity Landsat-7 - dzięki uprzejmości Global Land Cover Facility)

Winter flood of 1982



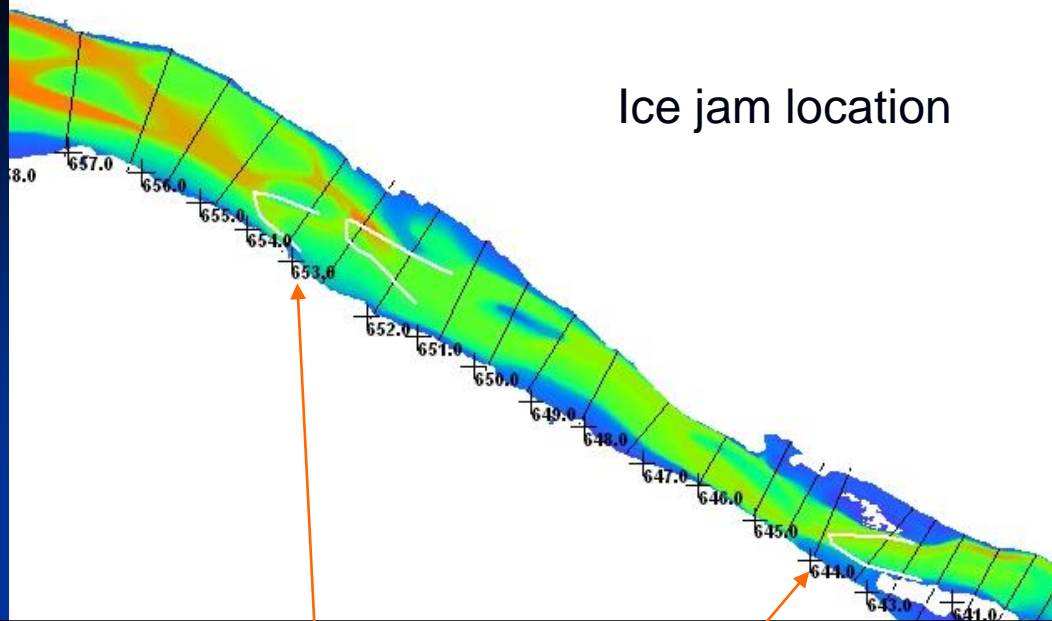
Plan sytuacyjny odcinka Wisły powyżej stopnia we Włocławku; ① - pompownie, *620 - km biegu rzeki, 1 - tereny zalane w czasie wezbrania w 1982 r., 2 - miejsca przerwania wałów, 3 - wał przeciwpowodziowy [Babiński, 1992]

Stage –discharge relationship during ice jam flood of 1982

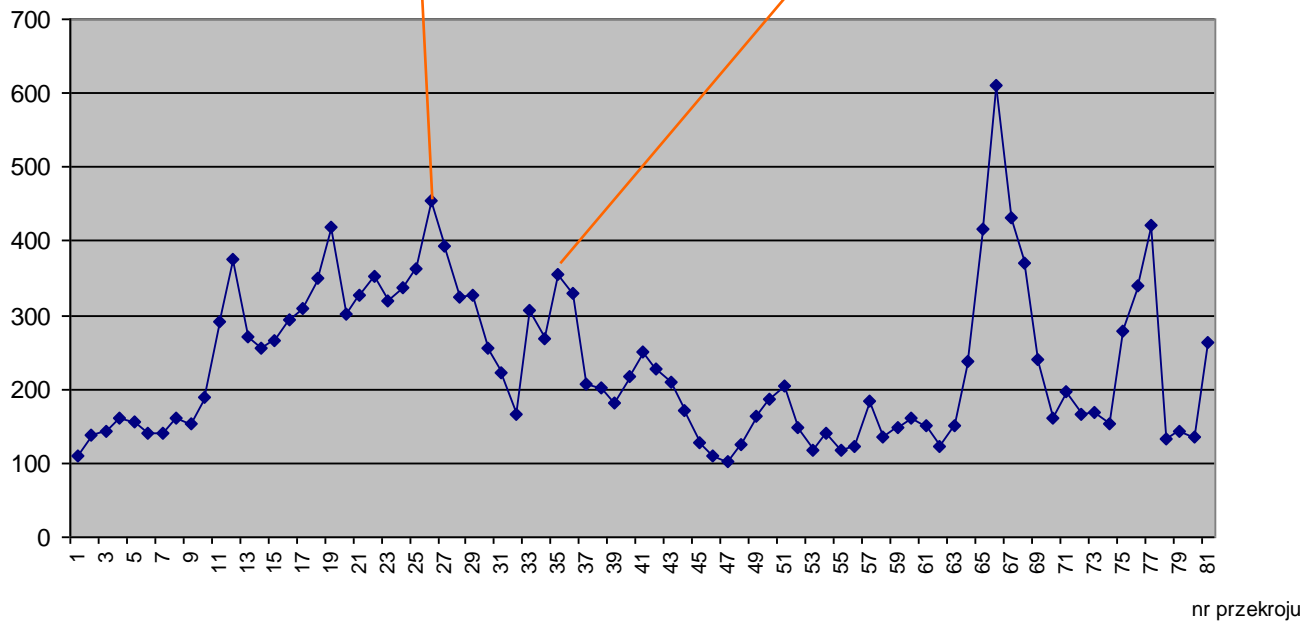


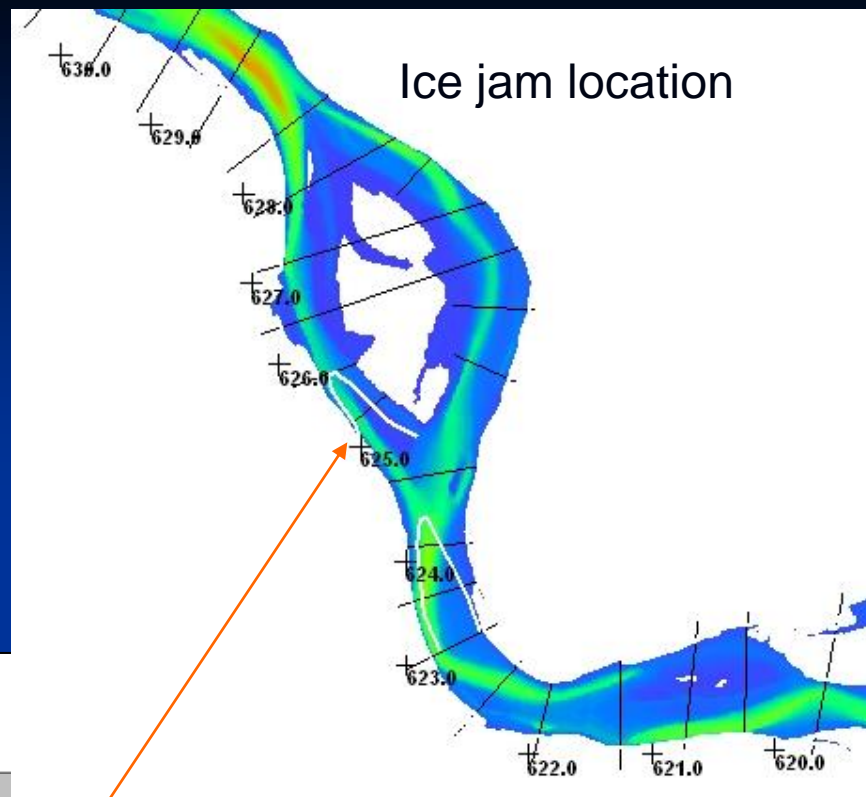
Wisła - Kępa Polska

Ice jam location

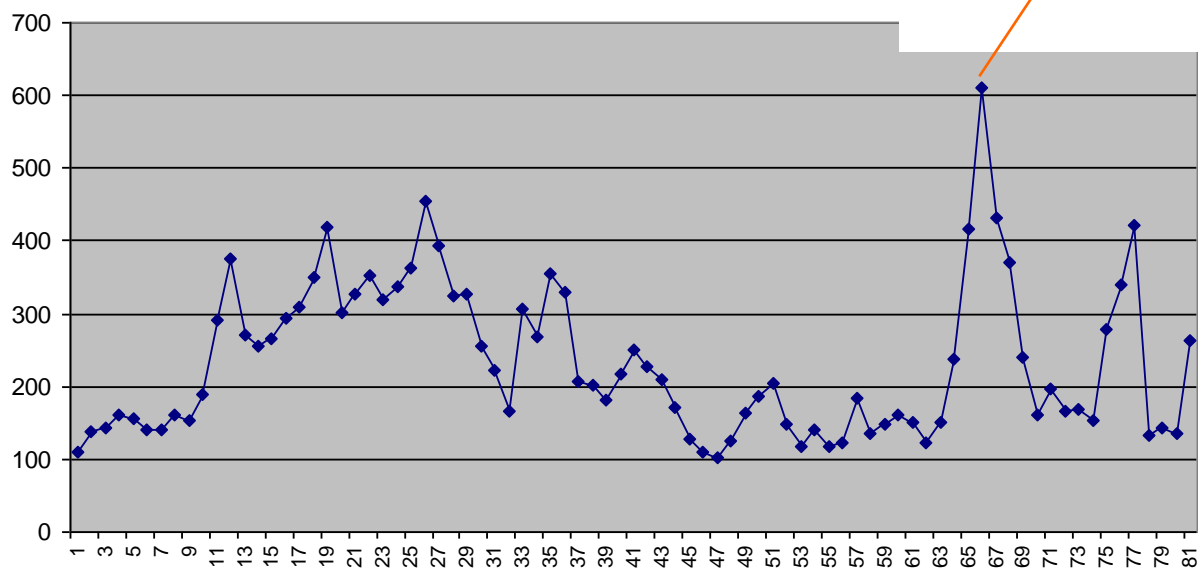


Wskaźnik B/h_m ($Q=900 \text{ m}^3/\text{s}$)



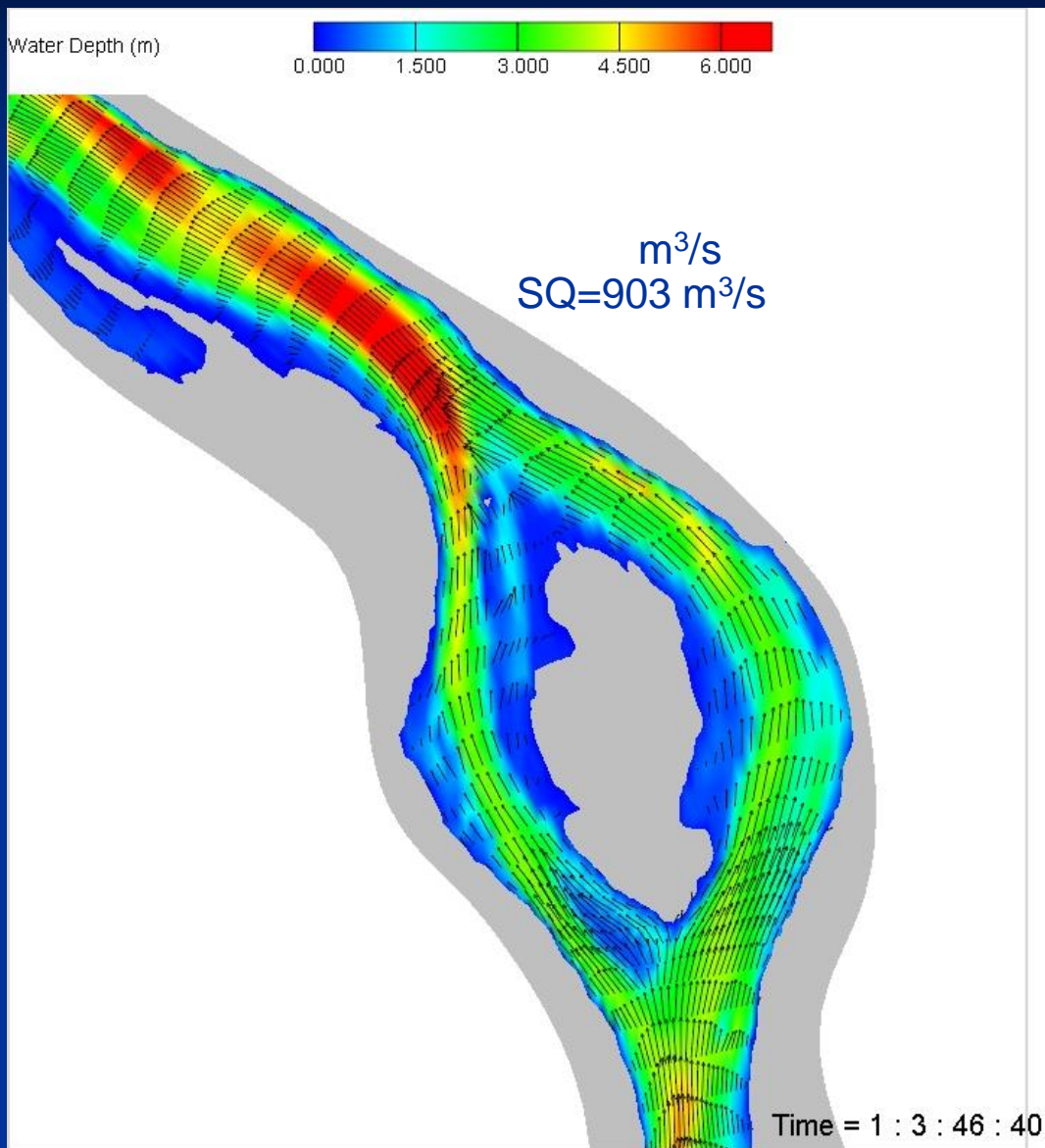


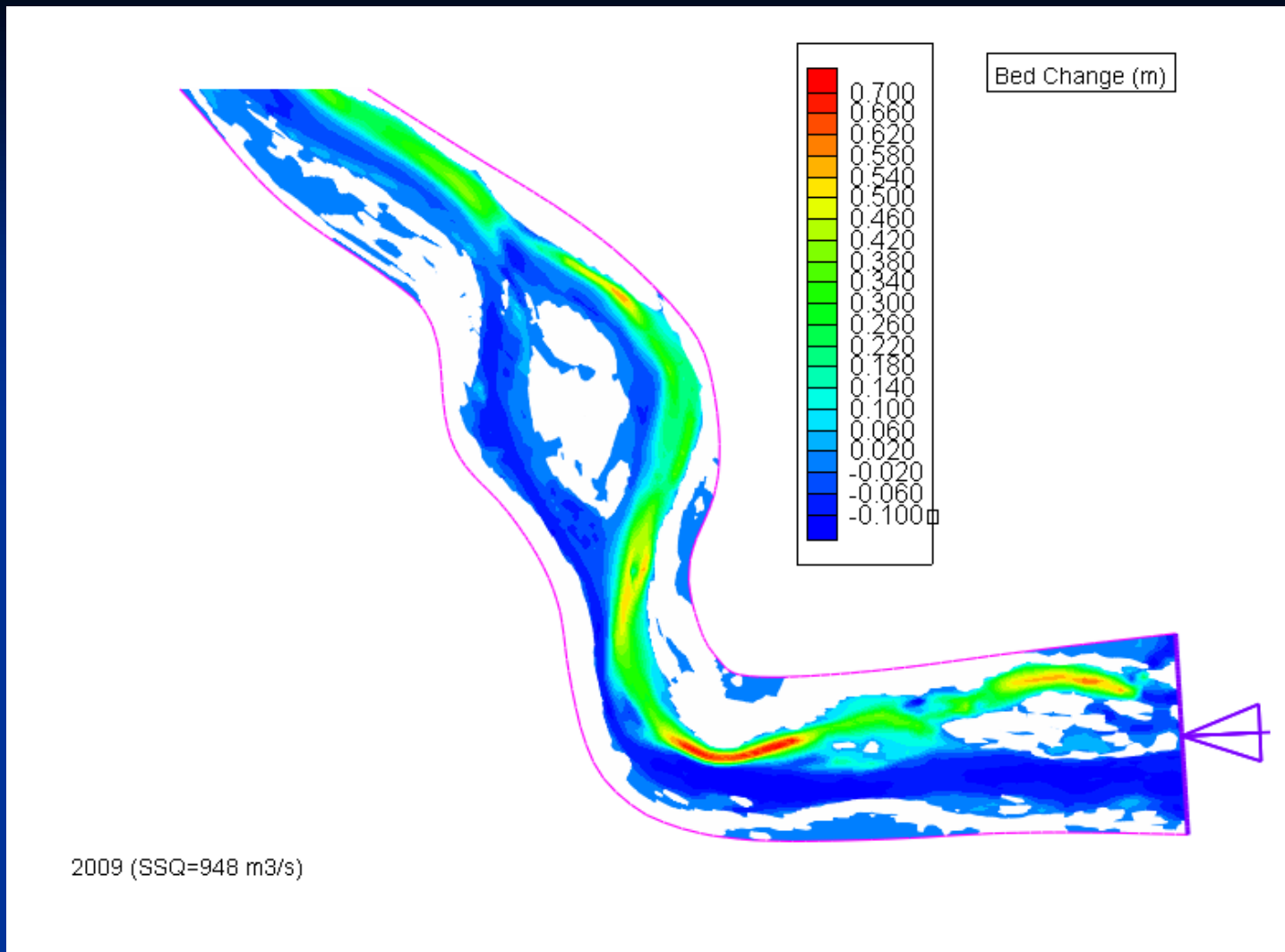
Wskaźnik B/h_m ($Q=900 \text{ m}^3/\text{s}$)



nr przekroju

Flow around Kępya Ośnicka - model CCHE2D





Model CCHE2D – geometry of 2009 and SSQ=948 m³/s



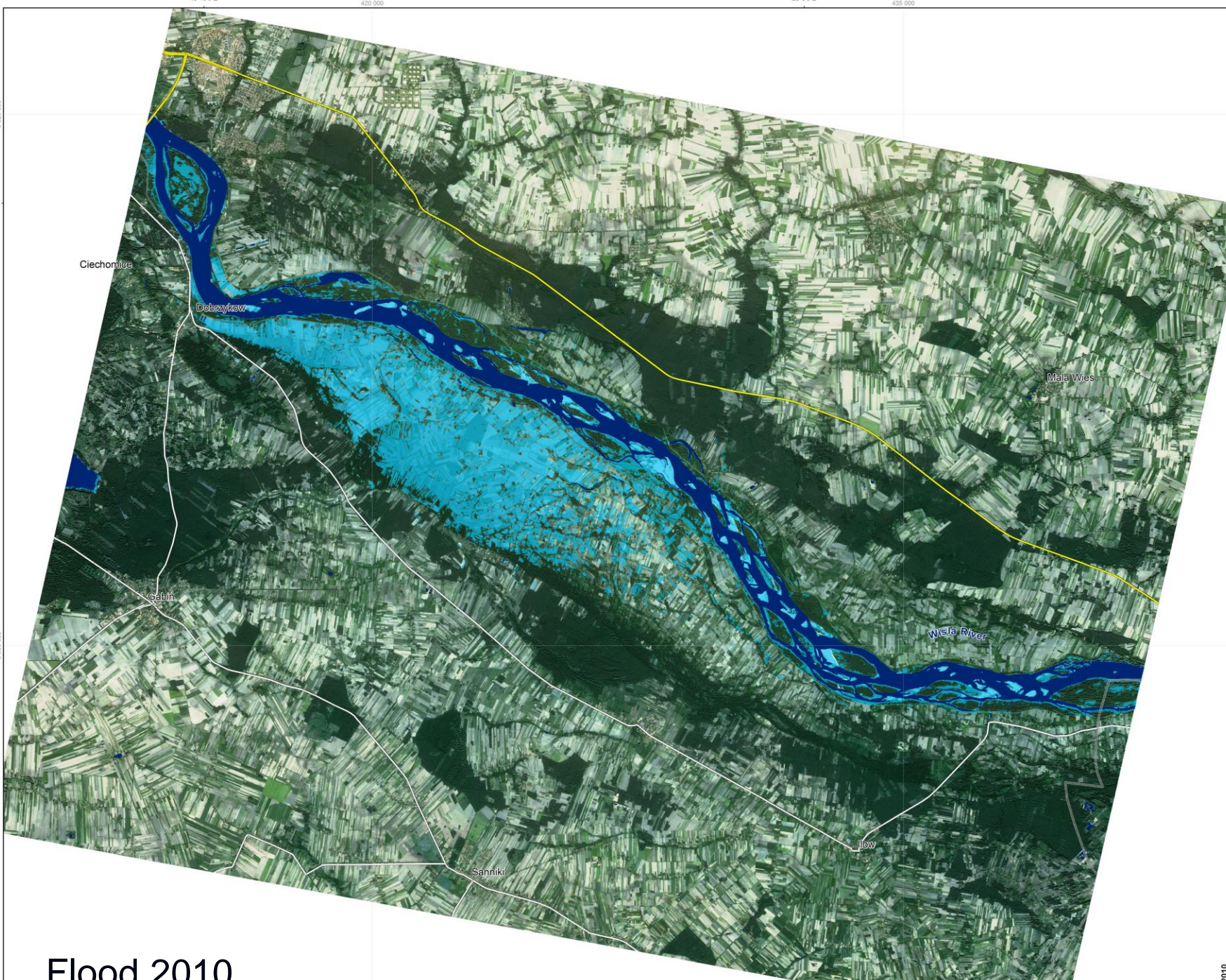
8 IV 2018 Sentinel 2 Narew tributary of the Vistula



8 IV 2018 Sentinel 2 strumień wody z Narwi pod Płockiem



8 IV 2018 Sentinel 2 - Wloclawek Reservoir



Wisla Situation

Location Diagrams



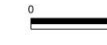
Legend

- Potentially flooded areas
- Reference water bodies
- Motorway
- Primary road
- Secondary road

Interpretation

Mid May 2010, heavy rain, the cities, villages and... This product maps the 26th of May 2010 (C... near Swinarny in the... This map should be... is not guaranteed, par...

Cartographic Information



Local projection: UTM
Geographic projection:
Scale: 1:50 000 for A1

Data Sources

Crisis water bodies extracted on the 26th of May 2010 © SERTIT 2010
Reference water bodies extracted on the 7th of Sep © SERTIT 2010
Background imagery: Natural colours FORM acquired the 7th of Sep © NSPO 2008, distributed by SERTIT 2010
Thematic layers and to © SERTIT 2010, ESRI

Framework

The products elaborated are realised to the best of our ability during a crisis/overload. All geographic information is provided with its resolution, date and information by the producer. The funding from European Programme (FP7/2007/2013)

Map produced the 27th of May 2010 © SERTIT 2010
serlit@serlit.u-strasbg.fr
http://serlit.u-strasbg.fr



Flood 2010



Flood 2010 (photo M. Ostrowski)

Normal head designed $H=11.3$, $H_{\max}=12.8$ m



$H=57.23-43.25=13.98$ m



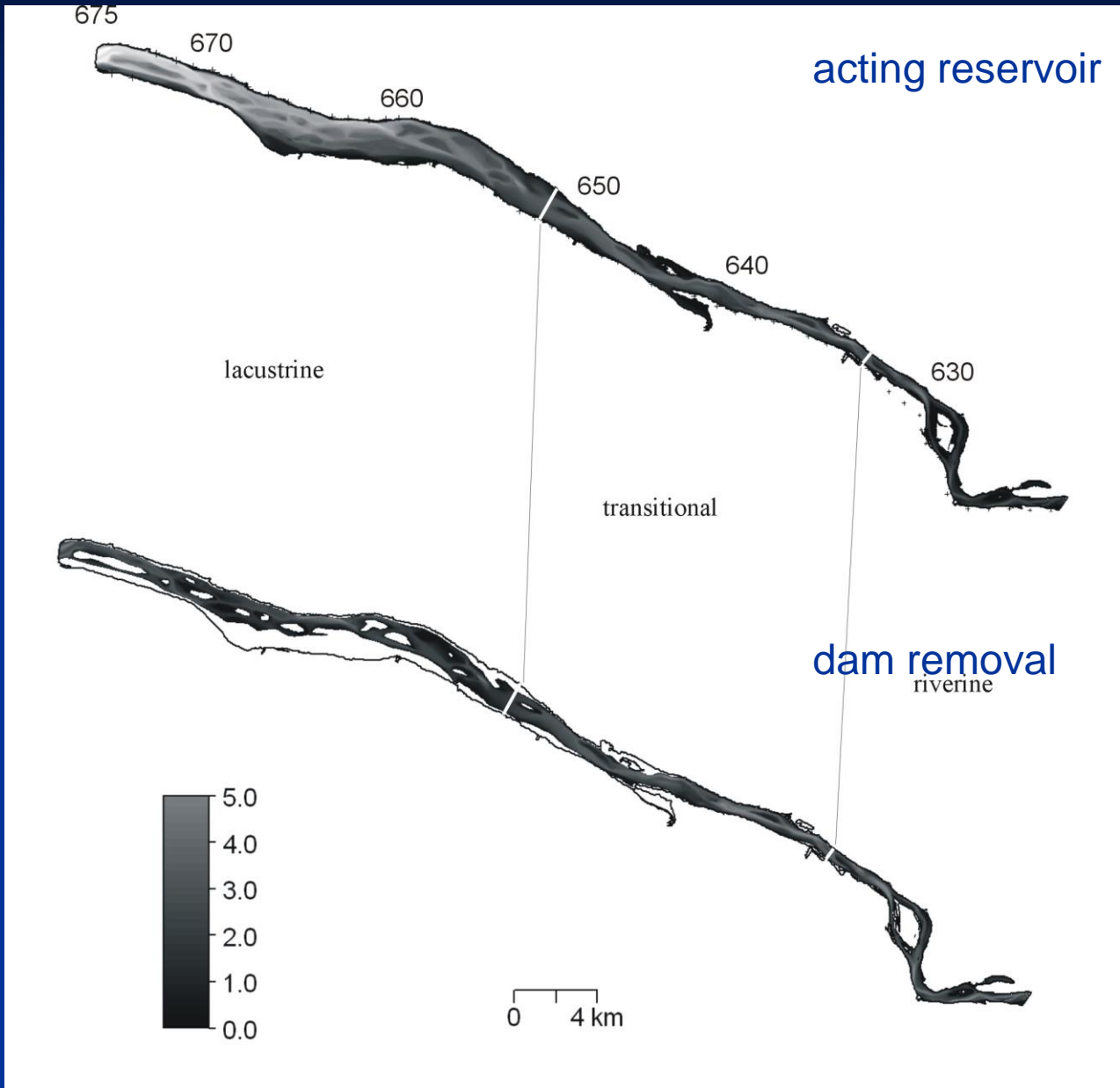




Włocławek bridge



Włocławek boulevards



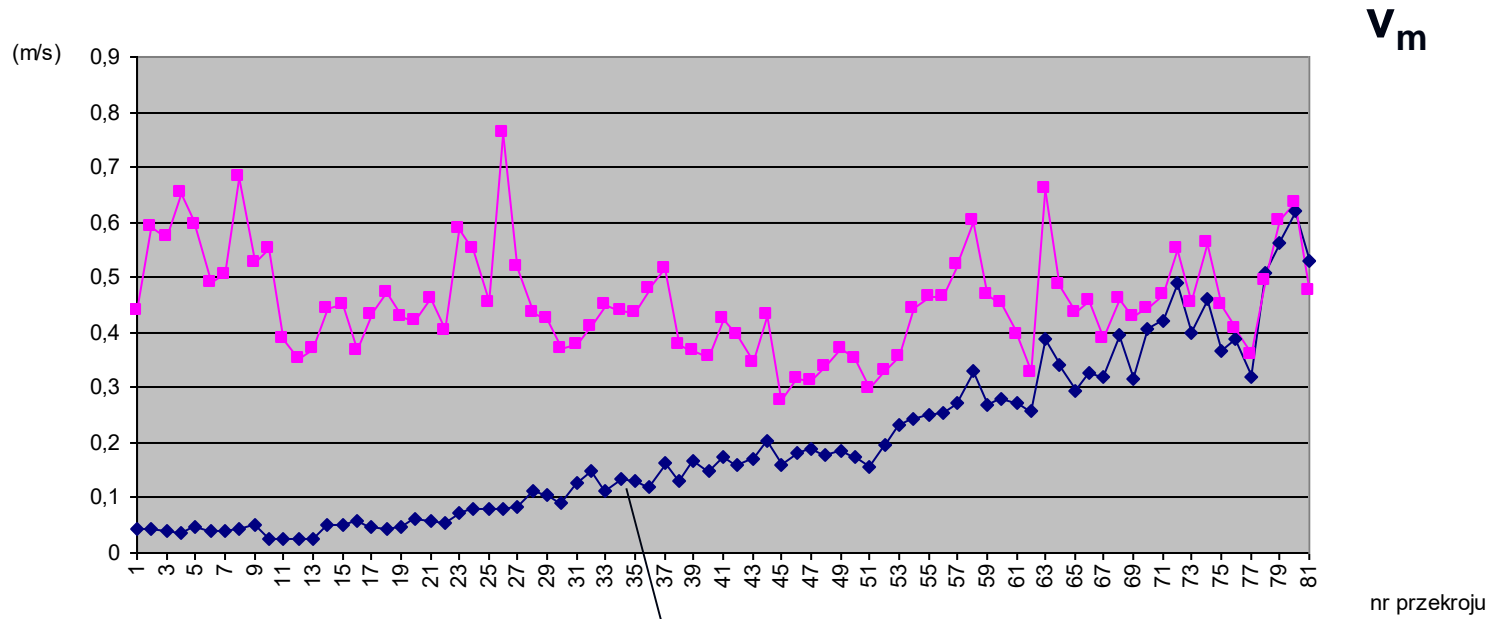
acting reservoir

New floodplain in dam removing scenario 22.7 km²

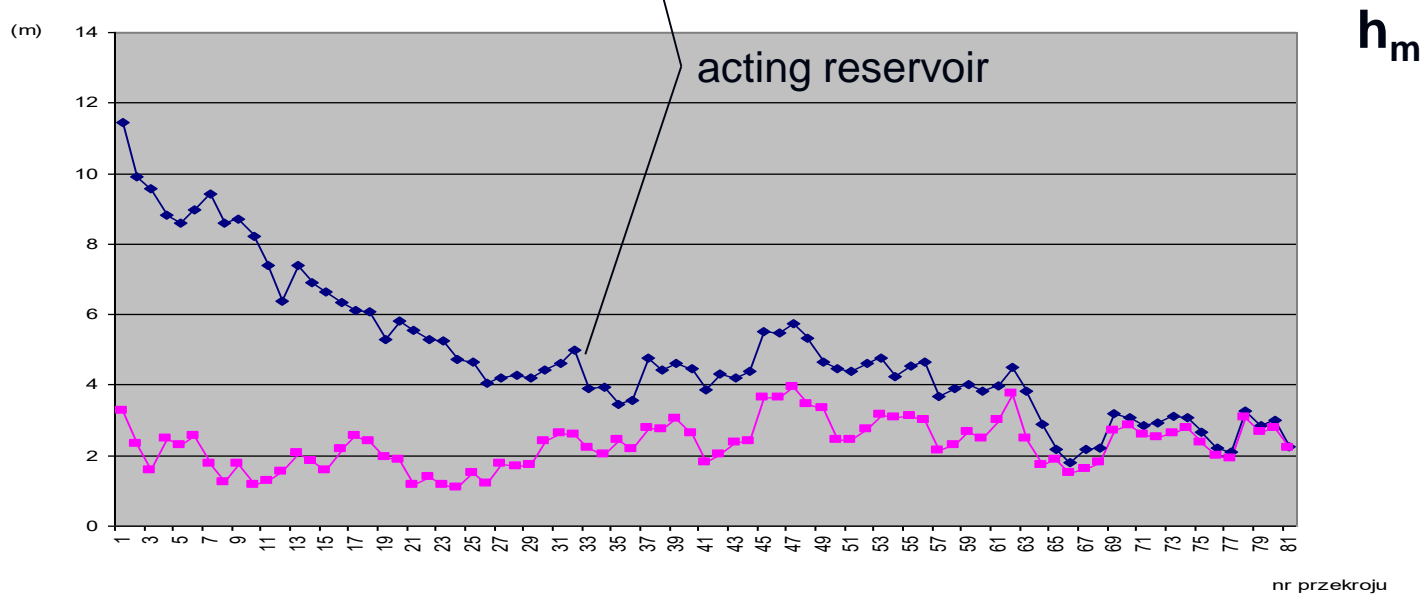
33 % of recent reservoir area

dam removal riverine

Prędkość średnia w przekrojach ($Q=900 \text{ m}^3/\text{s}$)

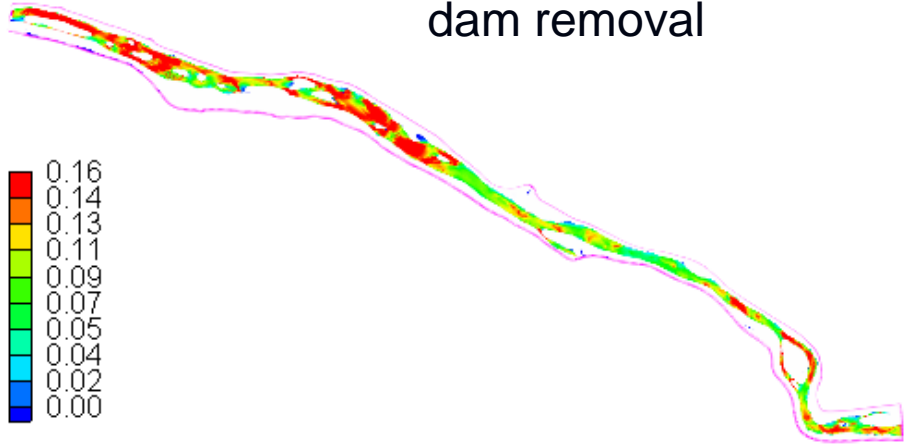


Głębokość średnia w przekrojach ($Q=900 \text{ m}^3/\text{s}$)



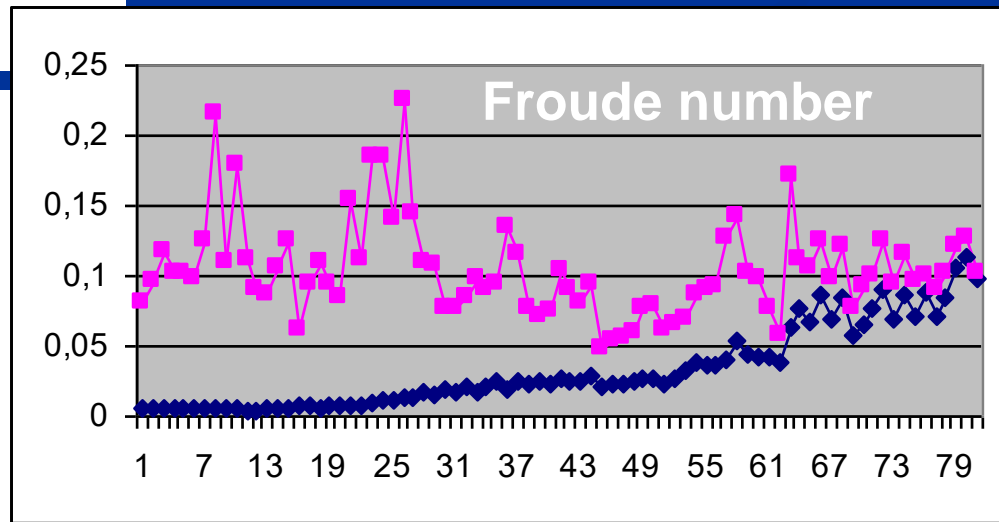
Froude Number

dam removal



Froude Number

acting reservoir





Water barage at Siarzewo after Energa