



PROJEKT ISOK – PRACE REALIZACYJNE

Mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego



24 maja 2012 r.

Janusz Wiśniewski
KRAJOWY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ
INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ

W PREZENTACJI WYKORZYSTANO MATERIAŁY:



CENTRUM MODELOWANIA POWODZIOWEGO

IMGW Oddział w Poznaniu

CENTRUM MODELOWANIA POWODZIOWEGO

IMGW Oddział w Krakowie

CENTRUM MODELOWANIA POWODZIOWEGO

IMGW Oddział we Wrocławiu

CENTRUM MODELOWANIA POWODZIOWEGO

IMGW Oddział w Gdyni



BEATY GRZONKI

IMGW Oddział w Poznaniu

ALBERTA MALINGERA

IMGW Oddział w Poznaniu

JANUSZA TOPIŁKO

IMGW Oddział w Gdyni

ROBERTA BANASIKA

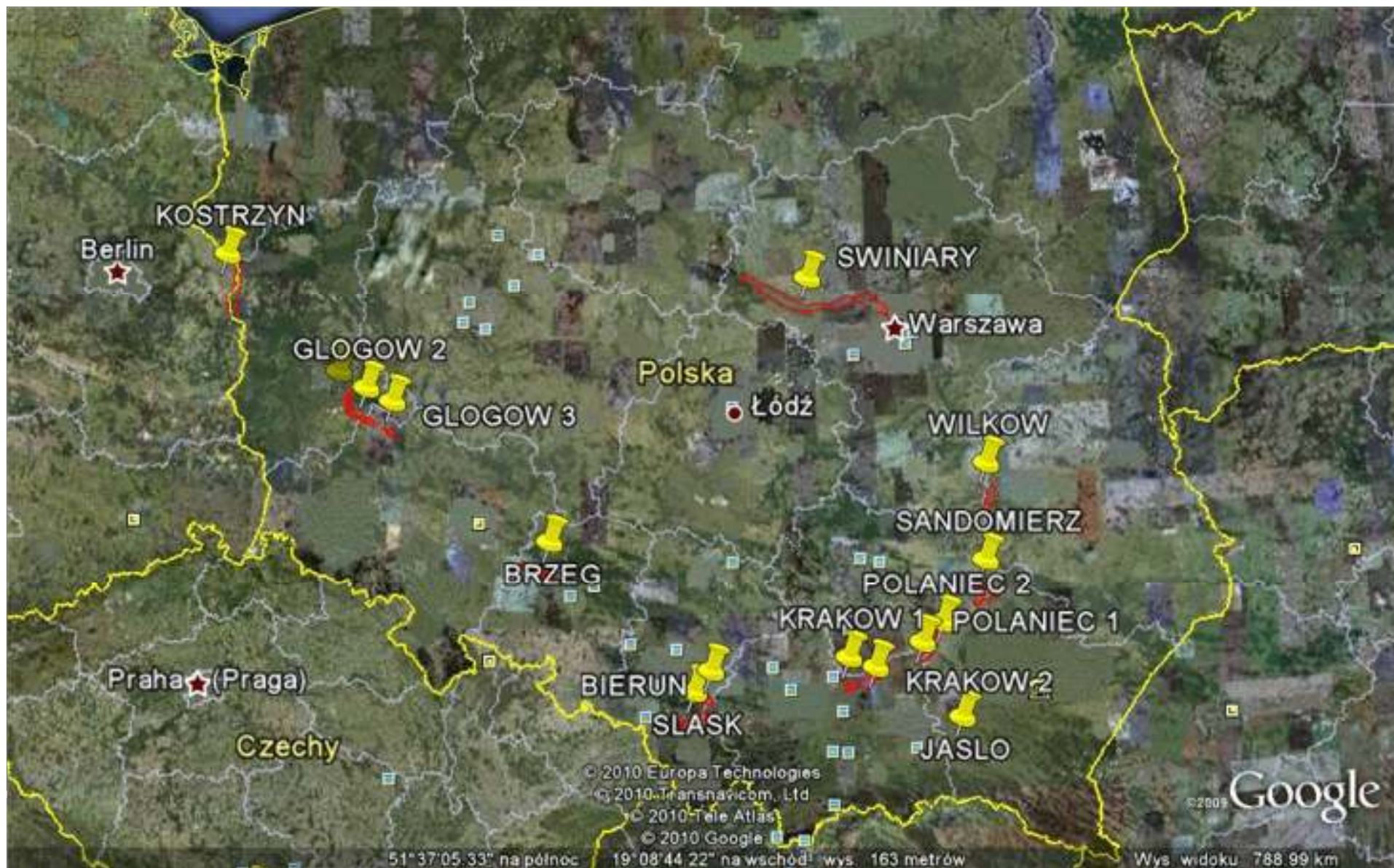
IMGW Oddział we Wrocławiu



GŁÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII



Powódź 1997



POWÓDŹ 2010



maj 2010



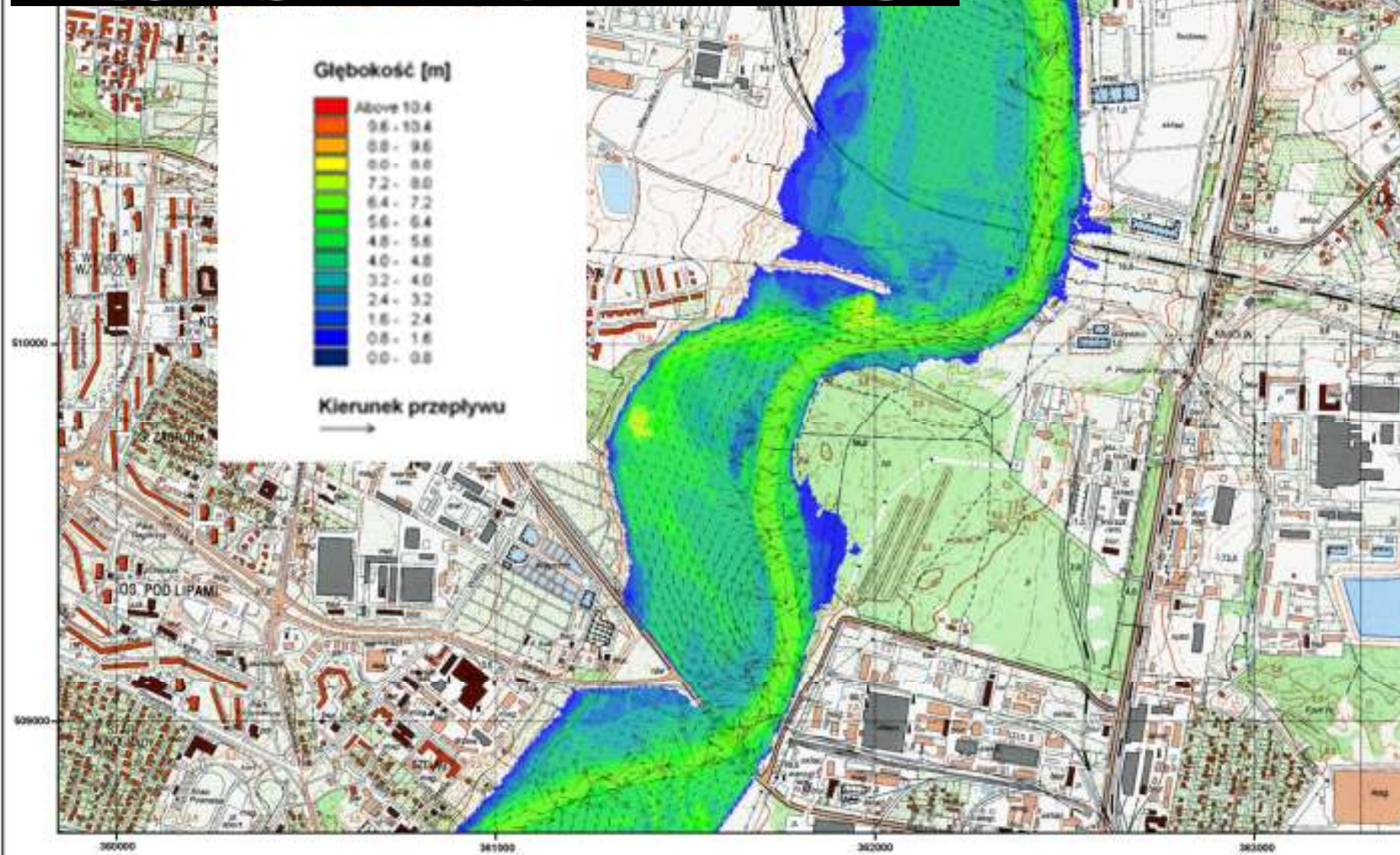
Mapy zagrożenia powodziowego



Mapa zagrożenia powodziowego



Mapy zagrożenia powodziowego



Symulacja przepływu wezbrania 2010 między Wyszogrodem a Płockiem

Zmiana głębokości w korycie Wisły w zależności od szerokości międzywala



ANALIZA TRANSFORMACJI FALI POWODZIOWEJ
Z 2010 ROKU NA WIŚLE NA ODCINKU
POMIĘDZY WYSZOGRODEM A PŁOCKIEM

WARIANT I

Warunki istniejące - przepływa fali powodziowej
na obszarze międzywala

1:50 000

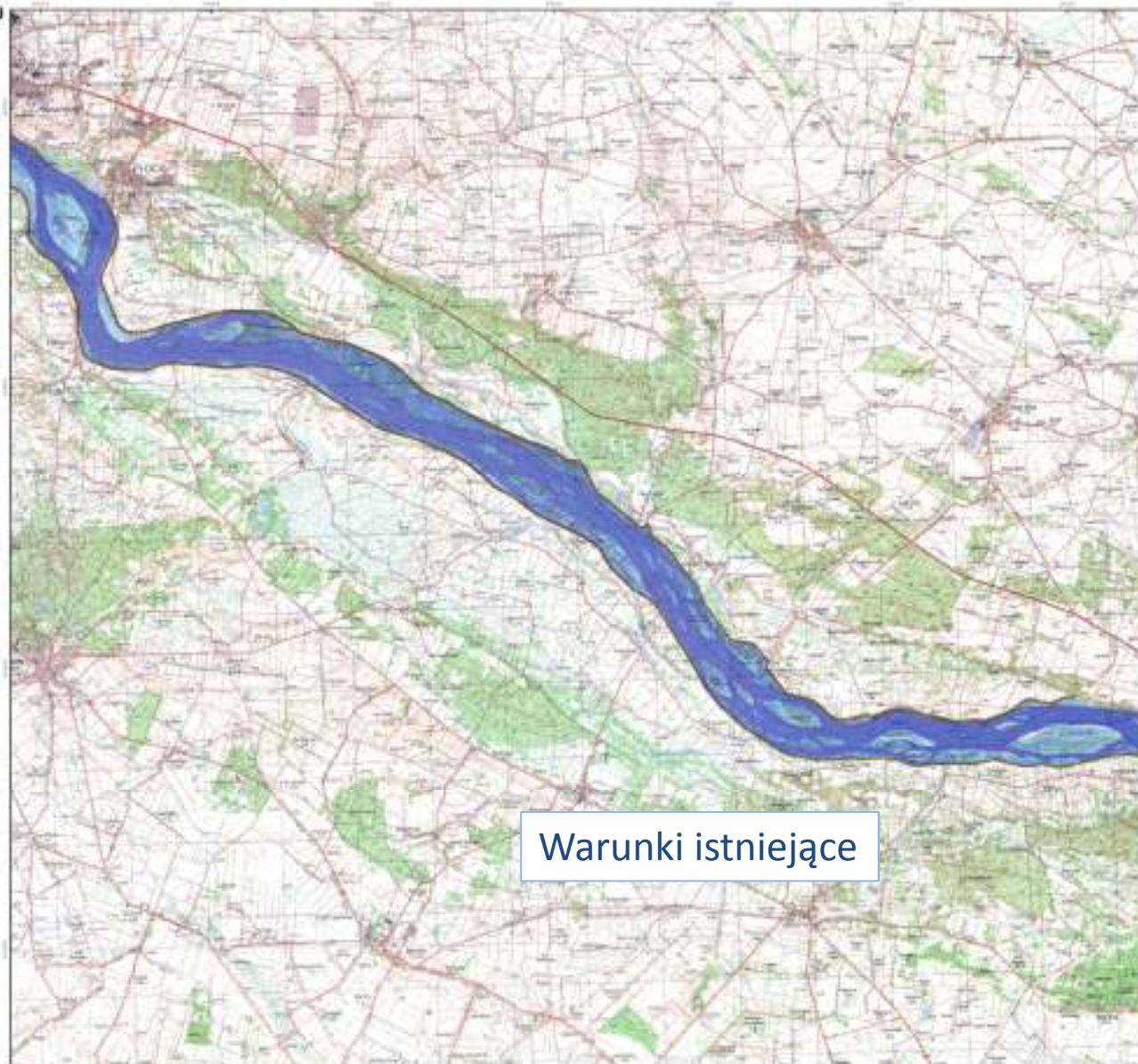


Legenda

Głębokość przepływu [m]



— wady



Warunki istniejące

Symulacja przepływu wezbrania 2010 między Wyszogrodem a Płockiem

Zmiana głębokości w korycie Wisły w zależności od szerokości międzywala



ANALIZA TRANSFORMACJI FALI POWODZIOWEJ
Z 2010 ROKU NA WIŚLE NA ODCINKU
POMIĘDZY WYSZOGRODEM A PŁOCKIEM

WARIANT II

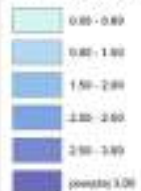
Przebieg obwałowania - uwzględniono przepływ
na obszarze międzywala
poszerzonego o ok. 500m

1:50 000

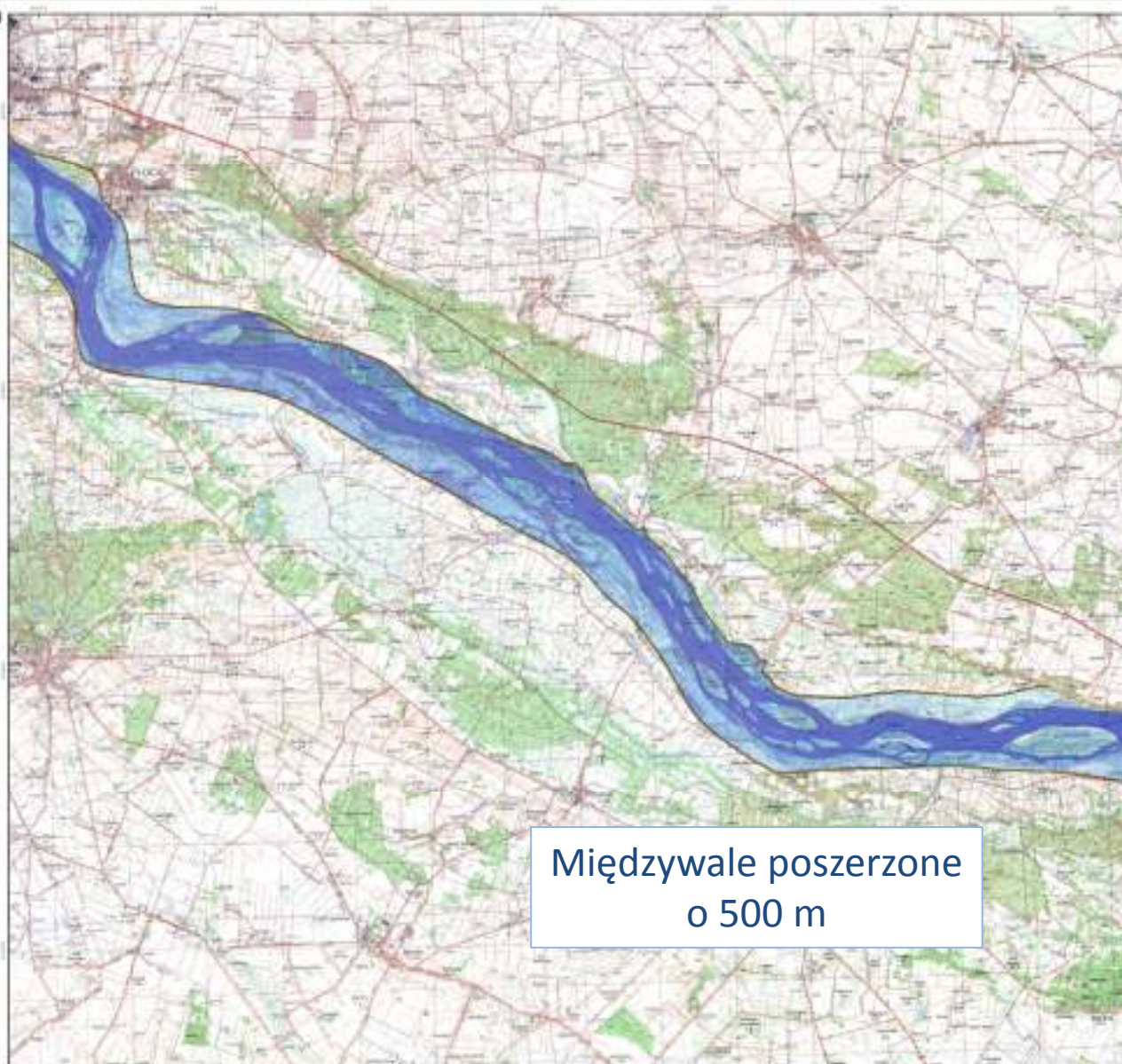


Legenda

Głębokość przepływu [m]



--- wady



Międzywale poszerzone
o 500 m



Symulacja przepływu wezbrania 2010 między Wyszogrodem a Płockiem

Zmiana głębokości w korycie Wisły w zależności od szerokości międzywala



ANALIZA TRANSFORMACJI FALI POWODZIOWEJ
Z 2010 ROKU NA WISŁE NA ODCINKU
POMIĘDZY WYSZOGRODEM A PŁOCKIEM

VARIANT III

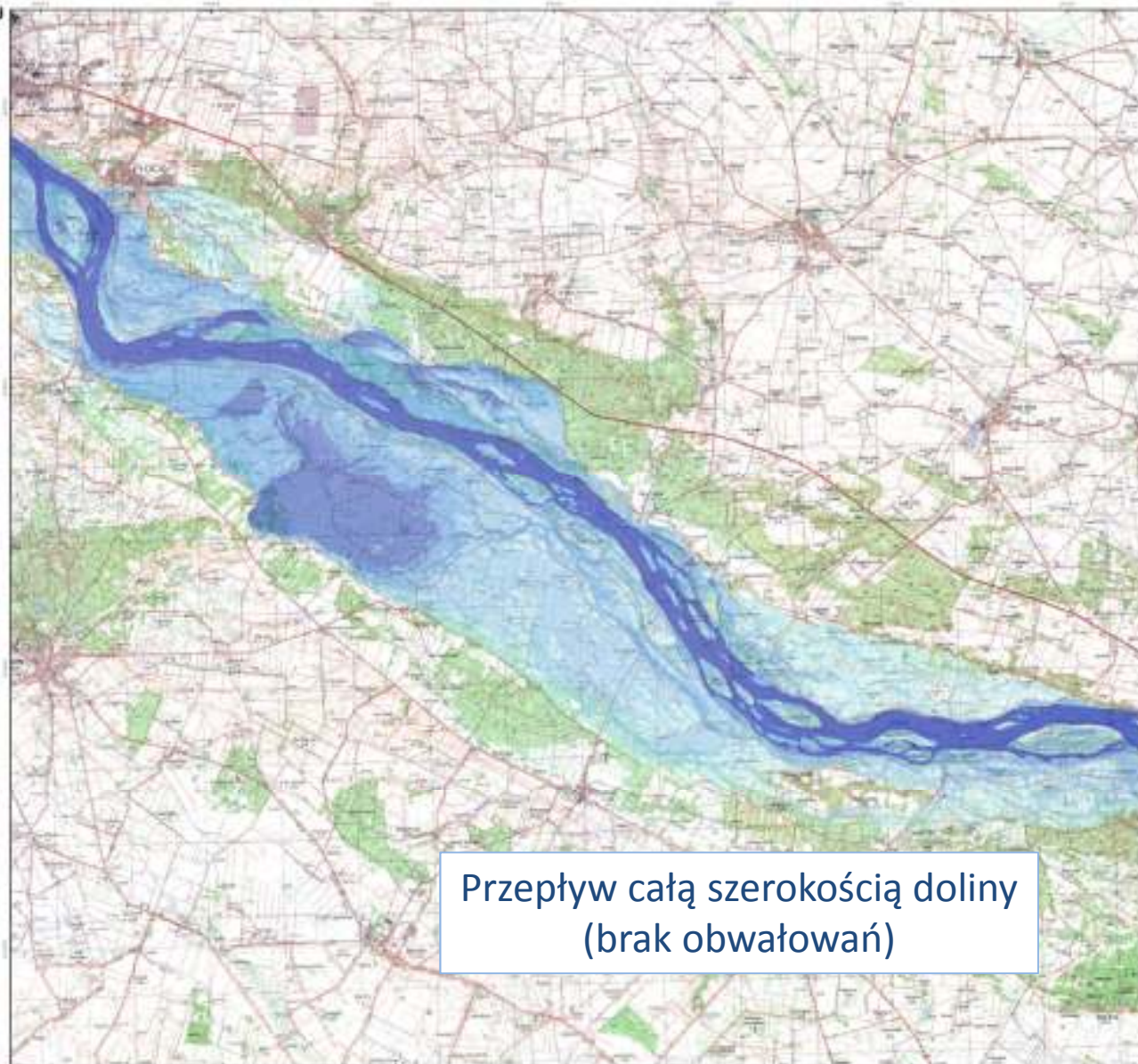
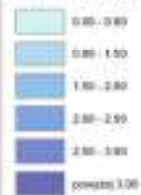
Cała dolina - umożliwiona przepływ całą szerokością
doliną utwórzając obwałowania

1:50 000



Legenda

Głębokość przepływu [m]



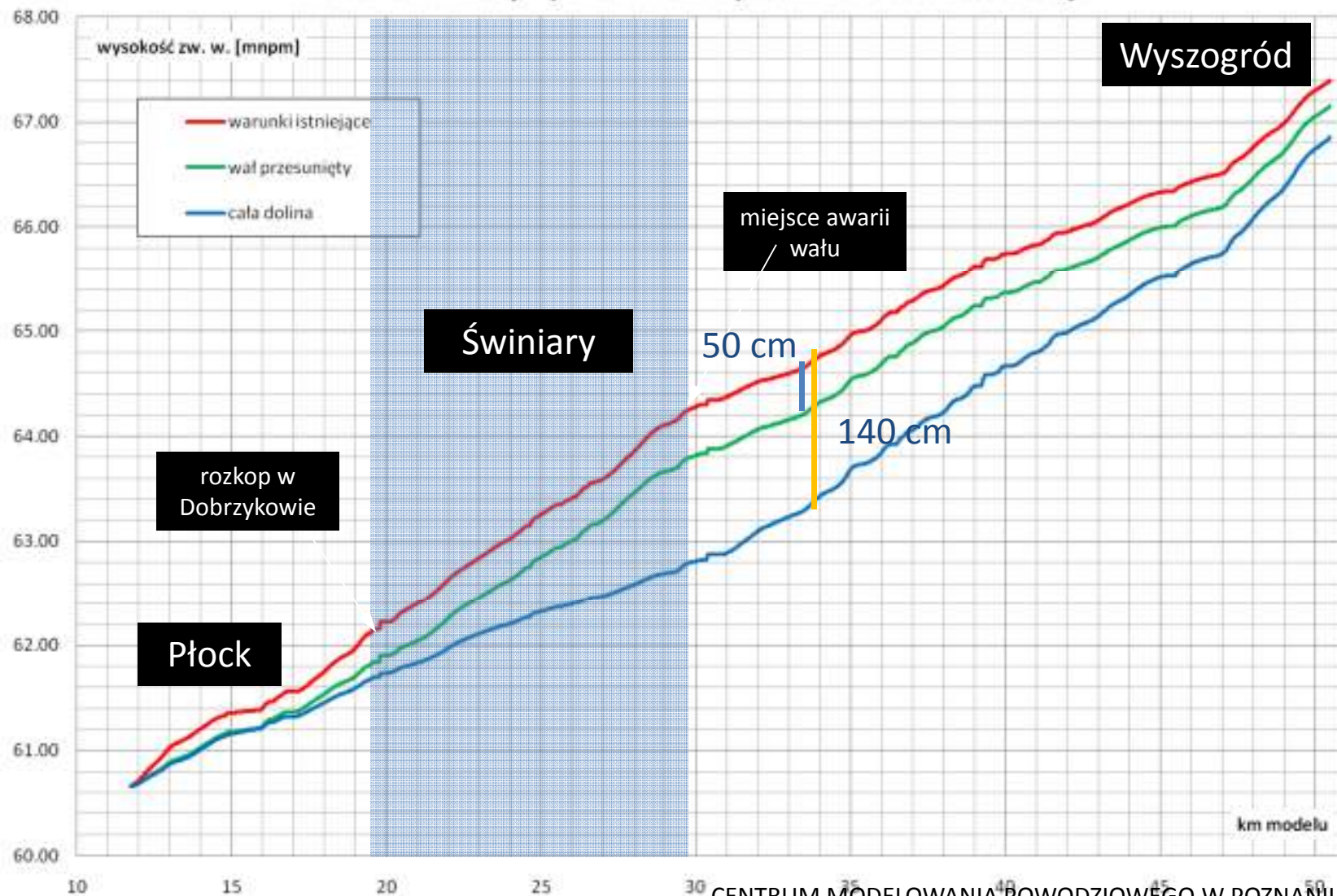
Przepływ całą szerokością doliny
(brak obwałowań)



Symulacja przepływu wezbrania 2010 między Wyszogrodem a Płockiem



Wisła - Świniary - porównanie profili zwierciadła wody



Symulacja awarii wału w Świniarach w 2010 roku

Faza zalewania doliny – przedstawiono głębokości zalewu



WYKONAWCA: Centrum Modelowania Powodziowego IMGW /Poznań

Wirtualne przerwania obwałowań

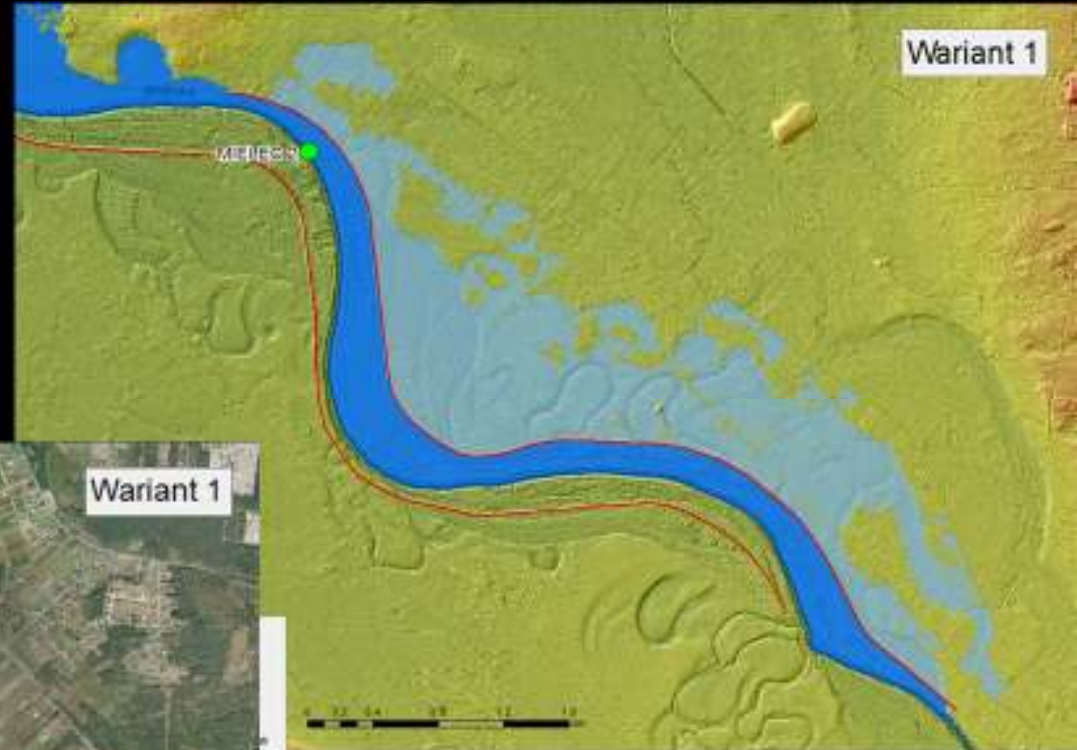


Analizowane warianty

1. Maksymalne rzędne w międzywale przeniesione na prawe zawale,
2. Maksymalne rzędne odpowiadające wynikom z usuniętym prawym wałem,
3. Przerwanie prawego wału
 - a) w górnej części obszaru obwałowanego
 - b) w środkowej części obszaru obwałowanego
4. Maksymalne rzędne w międzywale, dla przepływu obniżonego o potencjalny wypływ przez wyrwę, przeniesienie na prawe zawale

Wariant 1 – przeniesienie rzędnych z międzywala na zawale

Model 1D



Centrum Modelowania Powodziowego
IMGW w Krakowie

Wariant 2 – usunięty wał prawy

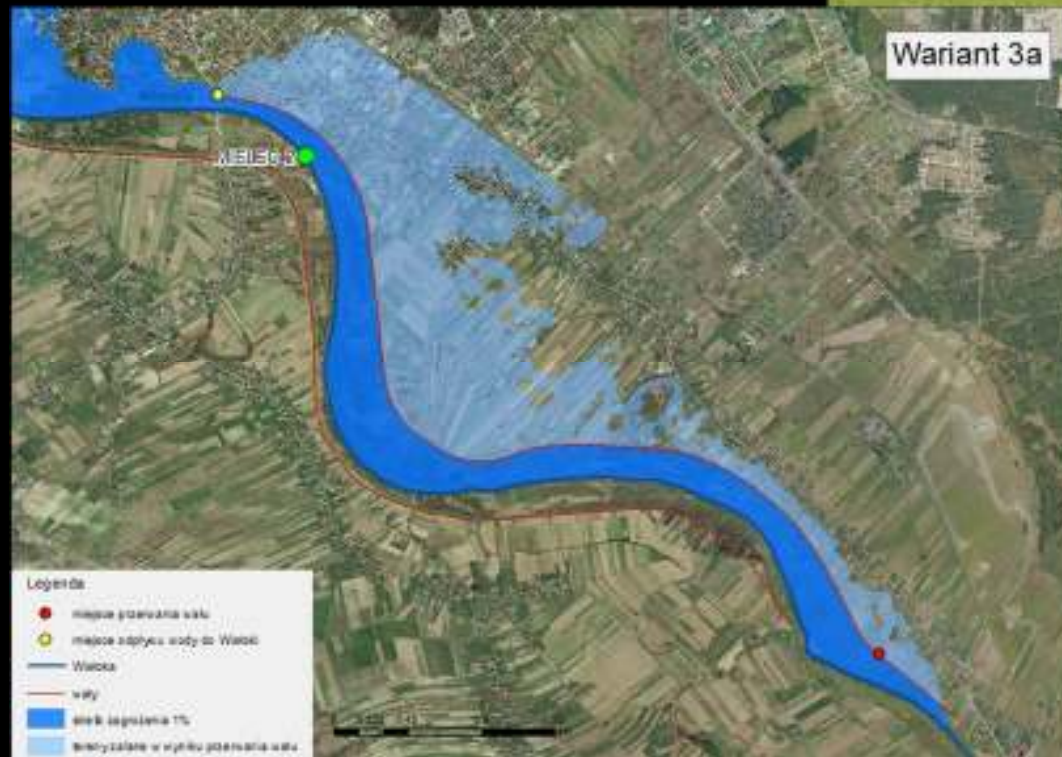
Model 1D



Centrum Modelowania Powodziowego
IMGW w Krakowie

Wariant 3a – przerwany wał w górnej części

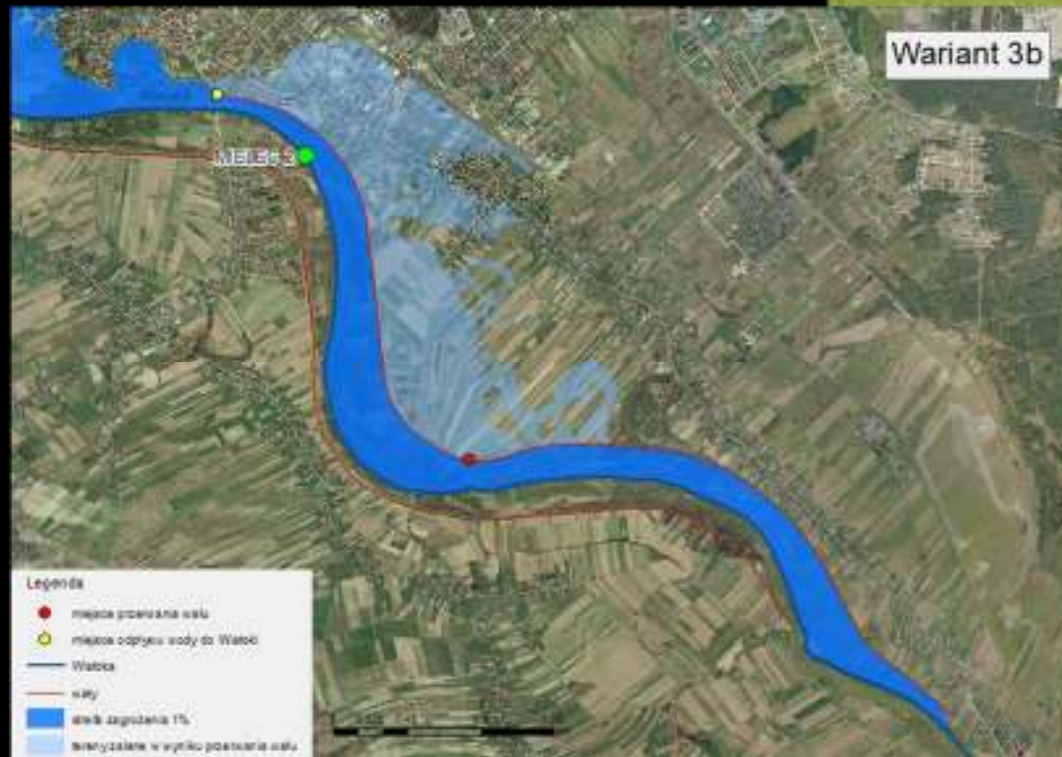
Model 1D



Centrum Modelowania Powodziowego
IMGW w Krakowie

Wariant 3b – przerwany wał w środkowej części

Model 1D



Centrum Modelowania Powodziowego
IMGW w Krakowie

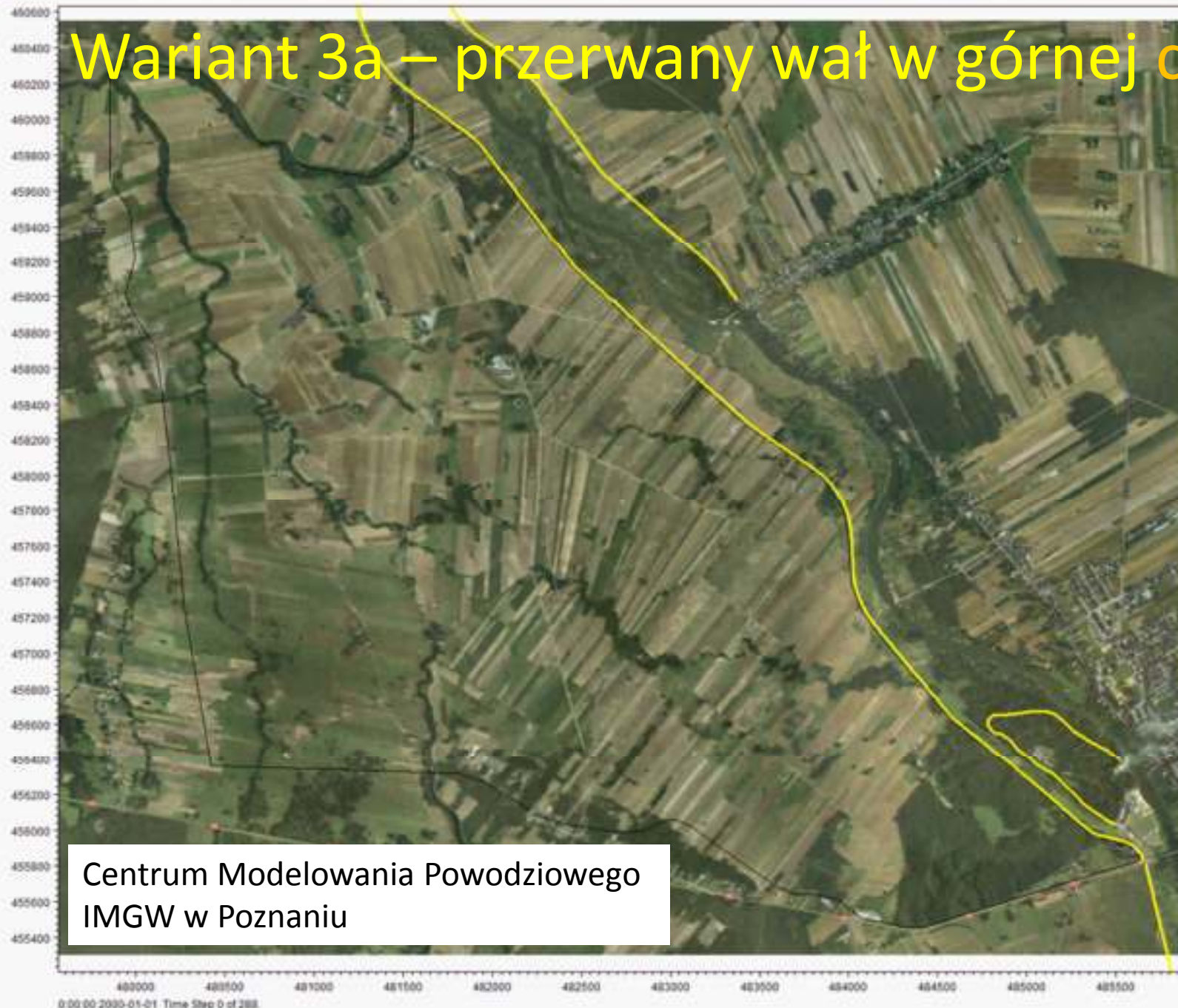
Wariant 4 – przepływ obniżony o wypływ i przeniesione rzędne z międzywala na zawale

Model 1D



Centrum Modelowania Powodziowego
IMGW w Krakowie

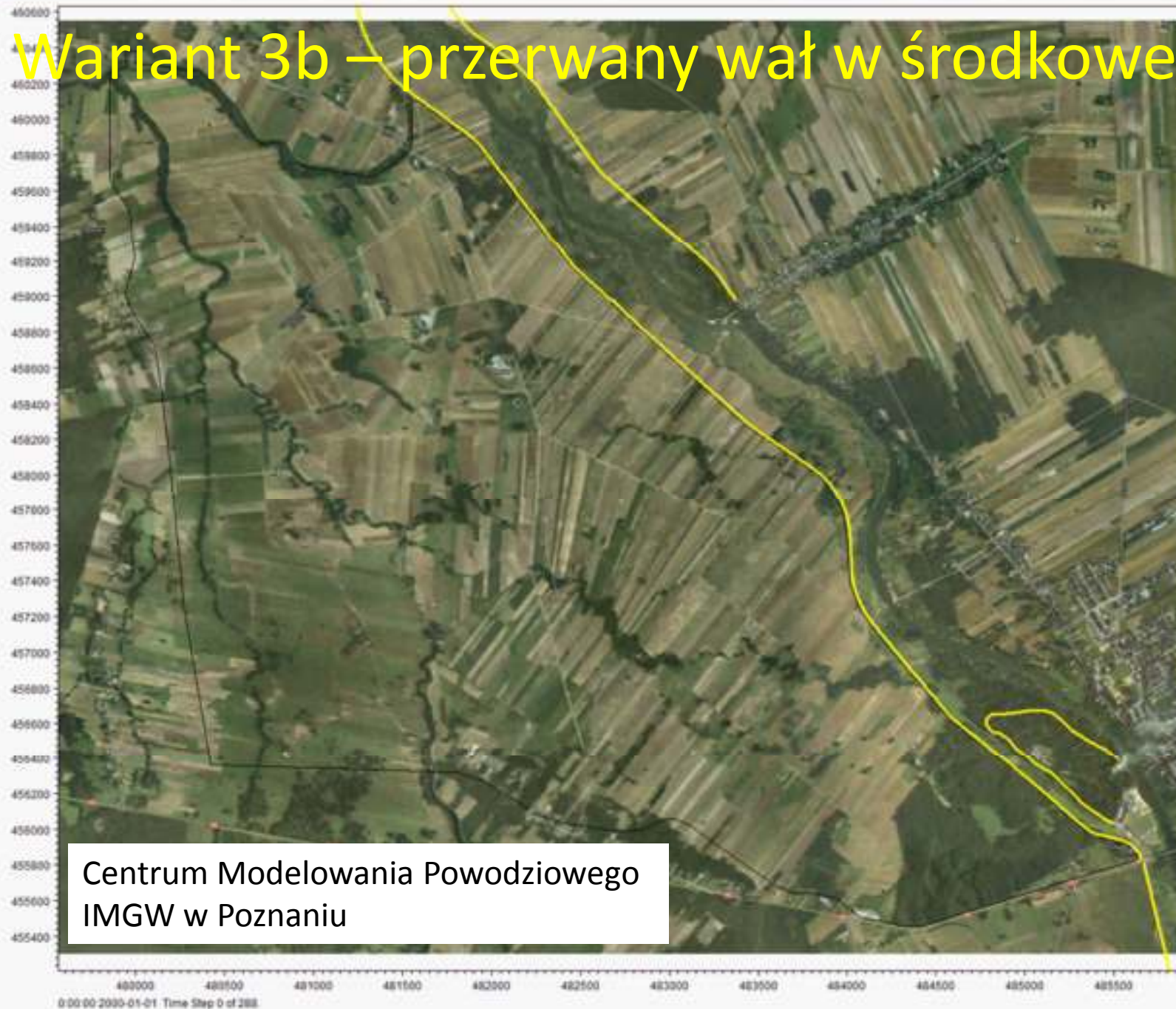
Wariant 3a – przerwany wał w górnej części



Model 2D

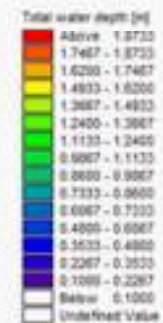
Centrum Modelowania Powodziowego
IMGW w Poznaniu

Wariant 3b – przerwany wał w środkowej części



Model 2D

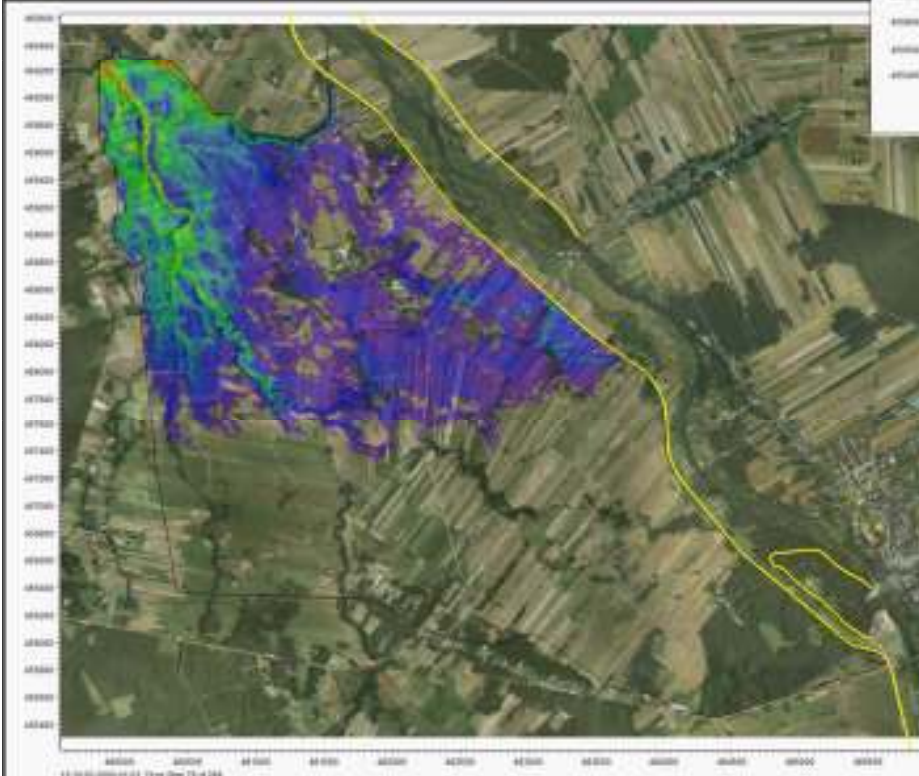
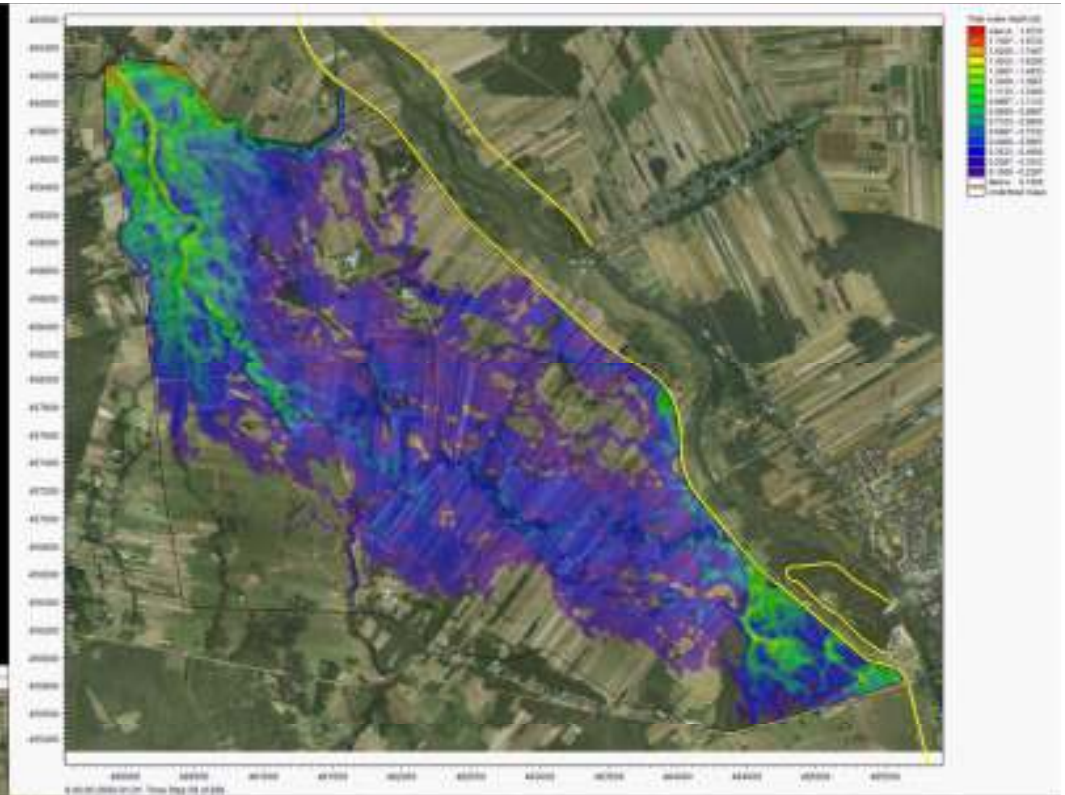
Centrum Modelowania Powodziowego
IMGW w Poznaniu



0:00:00 2030-01-01 Time Step 0 of 288

Porównanie wariantów 3a i 3b

Model 2D



Centrum Modelowania Powodziowego
IMGW w Poznaniu

DECYZJA:

Przerwania obwałowań modelowane
będą modelem 2D z przerwaniem
w najwyższym punkcie obwałowania



HYDROLOGIA

Z raportu zadania 1.3.2. ISOK :

Przygotowanie danych hydrologicznych w zakresie niezbędnym do modelowania hydraulicznego

Zespół hydrologów pracował pod kierownictwem dr TAMARY TOKARCZYK

Utworzenie lokalnej bazy danych pomiarów hydrometrycznych z wielolecia 1951 - 2010 w wersji elektronicznej.

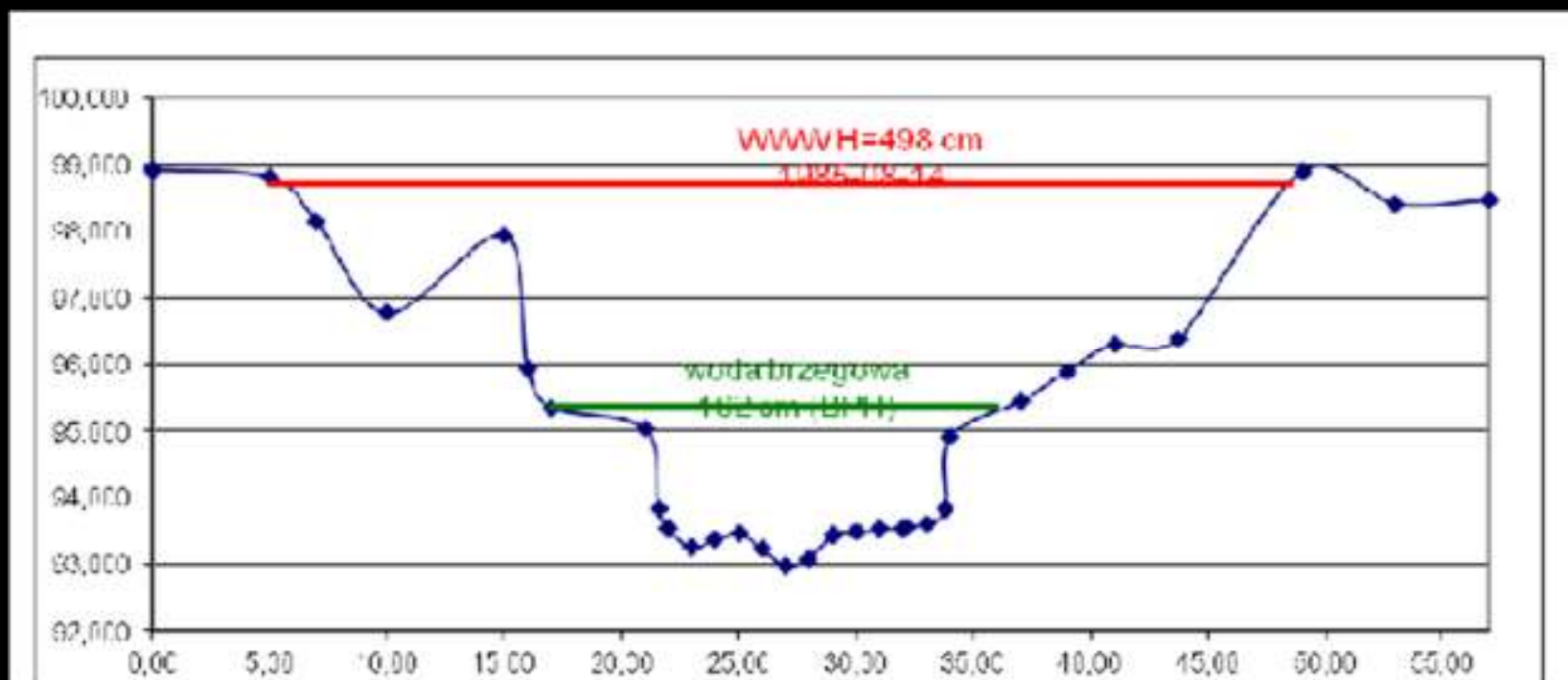
Baza danych sporządzona została w Excelu z podziałem na 4 arkusze:

- 1) Pomiarów hydrometrycznych w układzie tabelarycznym,
- 2) Krzywa natężenia przepływu w układzie tabelarycznym,
- 3) Przekrój poprzeczny wodowskazowy lub hydrometryczny,
- 4) Wykresy zależności $Q(H)$, $F(H)$, $v(H)$.

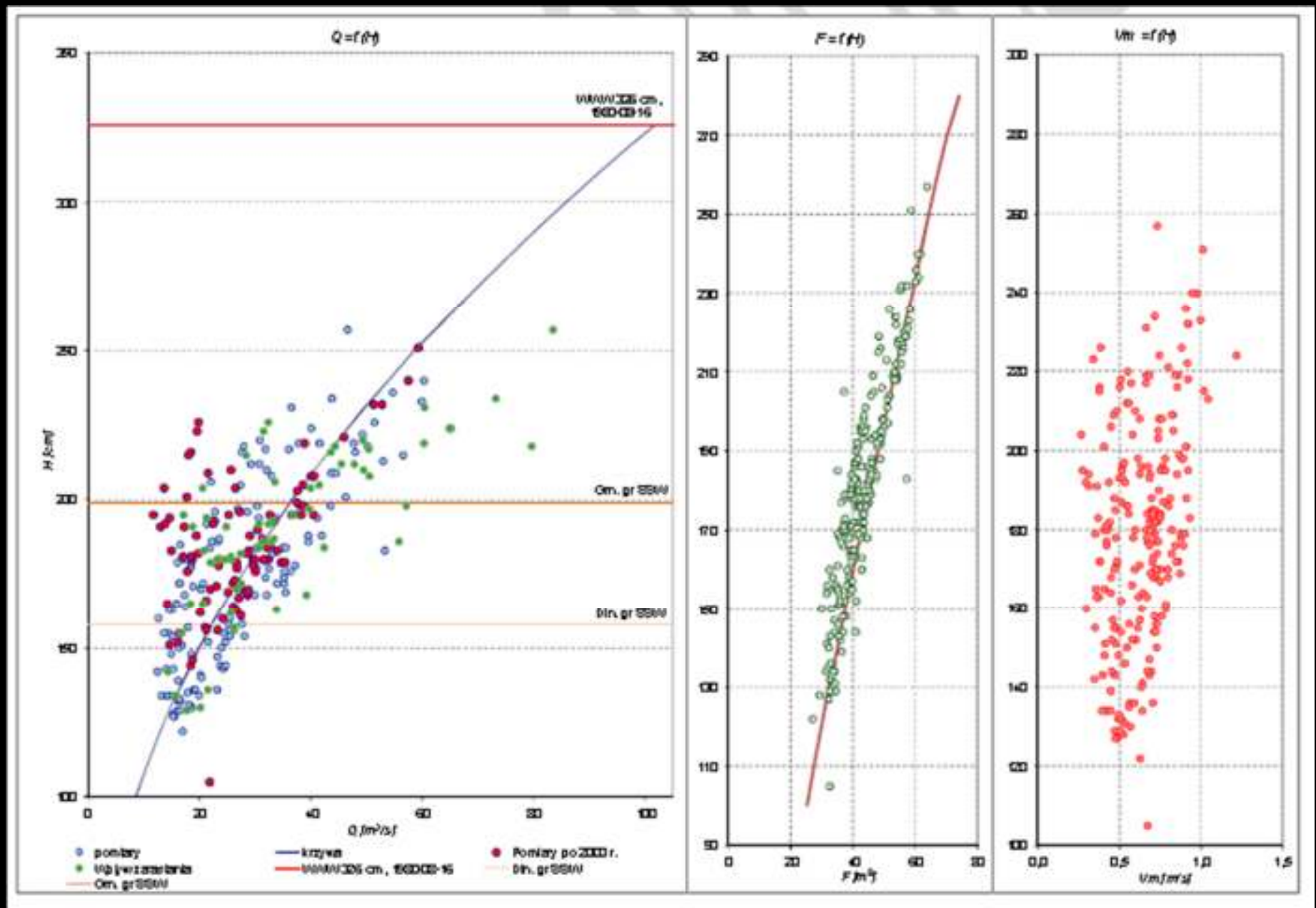
Arkusz 1 Pomiaru hydrometryczne

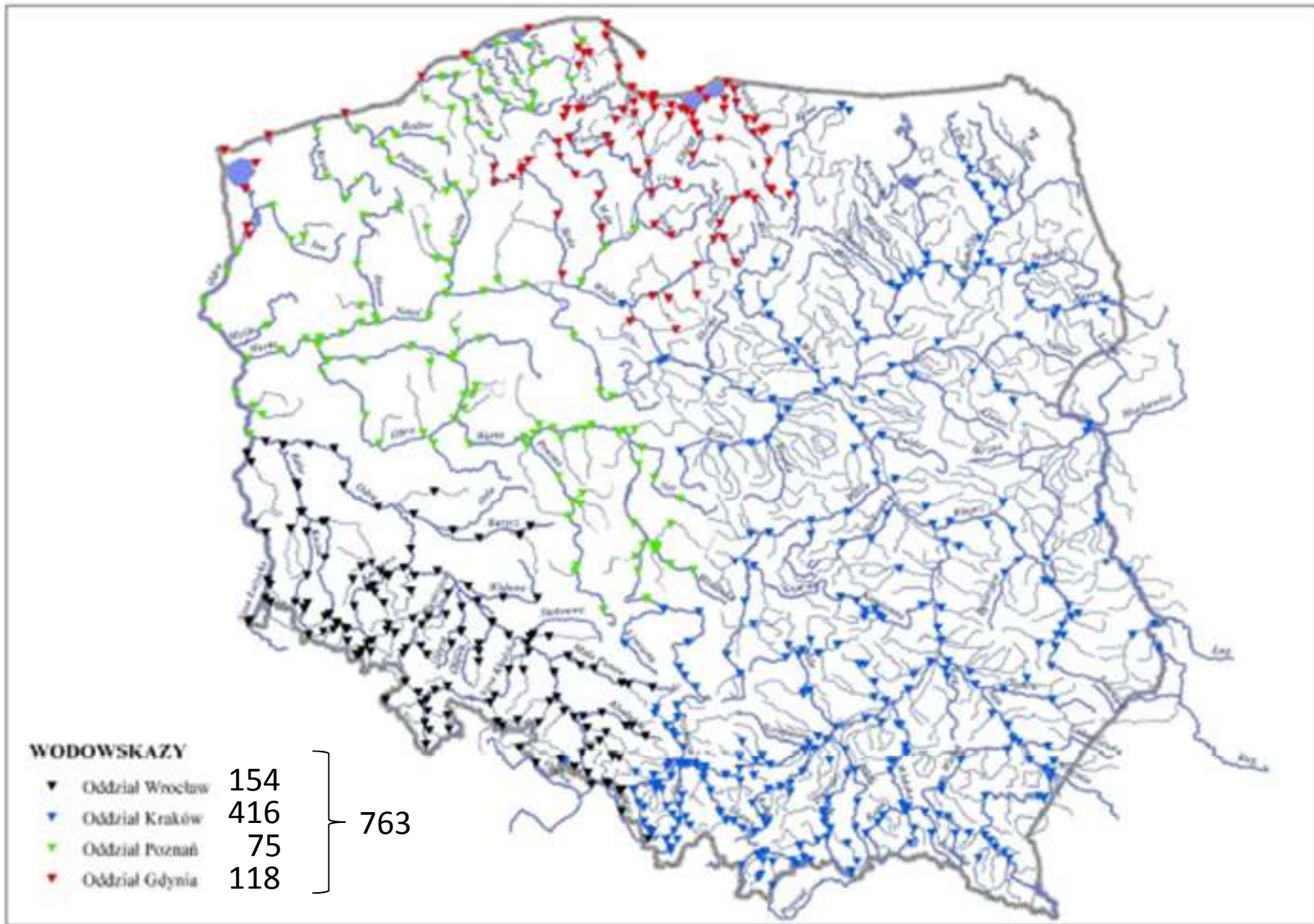
Lp	Wzrost	Pród	Kod St	Kod Kanału	Długość od wezbrania		Stacja	Ciepota	Suf	Ciepł. powiet.	Bieg pnie	Poc. gwałt. sp.	Snieg	Długość		Prędkość		Szerok.	Kod przekr.
					od	pr								st	pr				
					m	-								m	m	m/s	m/s		
1	PROG 1	STK	15122006			1270-0-06	023	7,76		0,64	17,5	0,78	0,56	0,54	0,75				
2	PROG 1	STK	15122006			1270-11-07	023	11,7		0,67	0	0,58	1,2	0,63	0,63				
3	PROG 1	STK	15122006			1270-11-12	076	17,0		0,29	21,2	1,2	1,51	0,67	0,67				
4	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-12-18	023	20,8		0,56	21	0,59	1,9	0,56	0,56			0,1	
5	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-02-11	070	16,1		0,53	20,6	1,2	1,56	0,61	0,61			0,1	
6	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-0-17	020	16,6		0,26	20,8	1,2	1,54	0,70	0,70				
7	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-05-01	06	2,7		0,75	0,2	0,59	0,8	0,37	0,59				
8	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-05-21	07	1,28		0,91	0,2	0,57	0,8	0,26	0,26				
9	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-05-06	07	1,21		0,7	0,2	0,59	0,51	0,26	0,26				
10	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-05-26	06	1,67		0,88	0,2	0,31	0,2	0,2	0,2				
11	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-11-06	070	1,80		0,25	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2				
12	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-12-29	06	0,88		0,16	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2				
13	PROG 1	STK	15122006		STK	1270-01-05	023	0,72		11,79	0	0,66	0,66	0,6	0,58				

Przekrój poprzeczny wodowskazowy lub hydrometryczny



Wykresy zależności $Q(H)$, $F(H)$, $v(H)$.





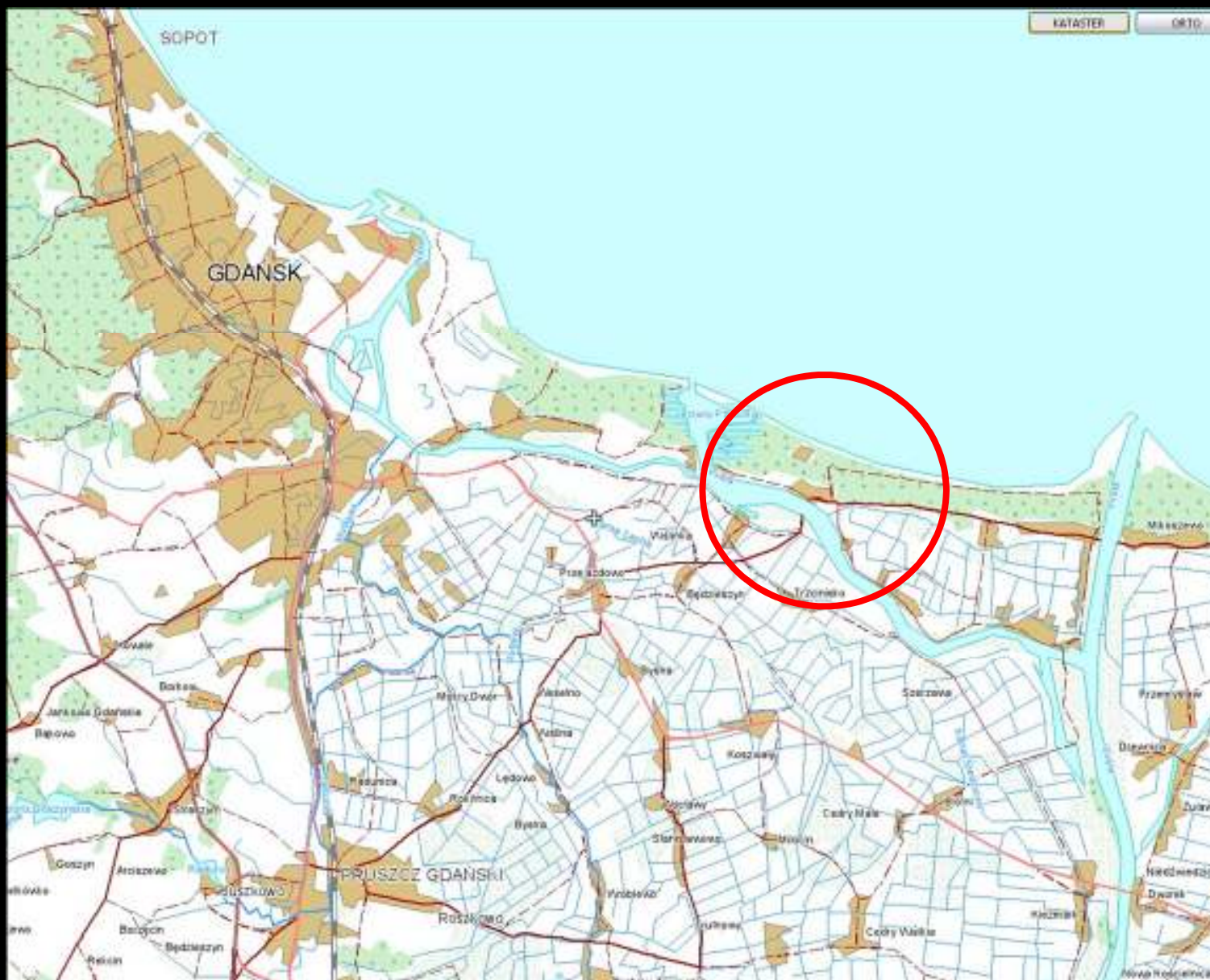
Rysunek 1. Lokalizacja rzek i stacji wodowskazowych objętych opracowaniem

Wykorzystanie modelu 2D do weryfikacji zamierzenia inwestycyjnego

**na przykładzie Wiślinki
na Martwej Wiśle**

OPRACOWANIE : Janusz Topiłko
Centrum Modelowania Powodziowego IMGW w Gdyni

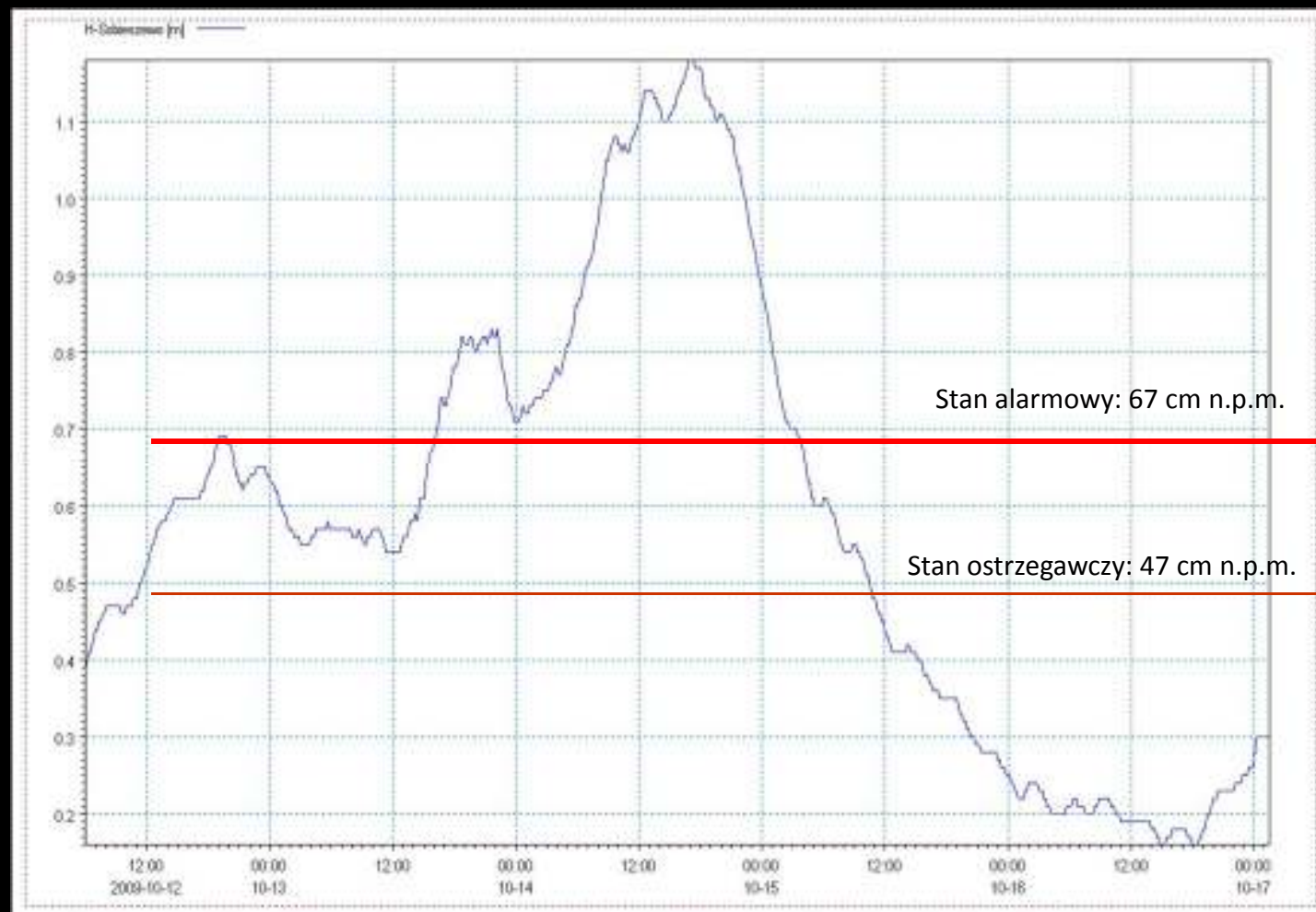
Zagrożenie powodziowe w okolicy miejscowości Wiślinka



Autor:
Janusz Topiłko
CMP Gdynia

Zagrożenie powodziowe w okolicy miejscowości Wiślinka

W Sobieszewie na Martwej Wiśle podczas wezbrania sztormowego 14 X 2009r. o godz. 17:00 zanotowano maksymalny poziom, wynoszący 118 cm n.p.m.



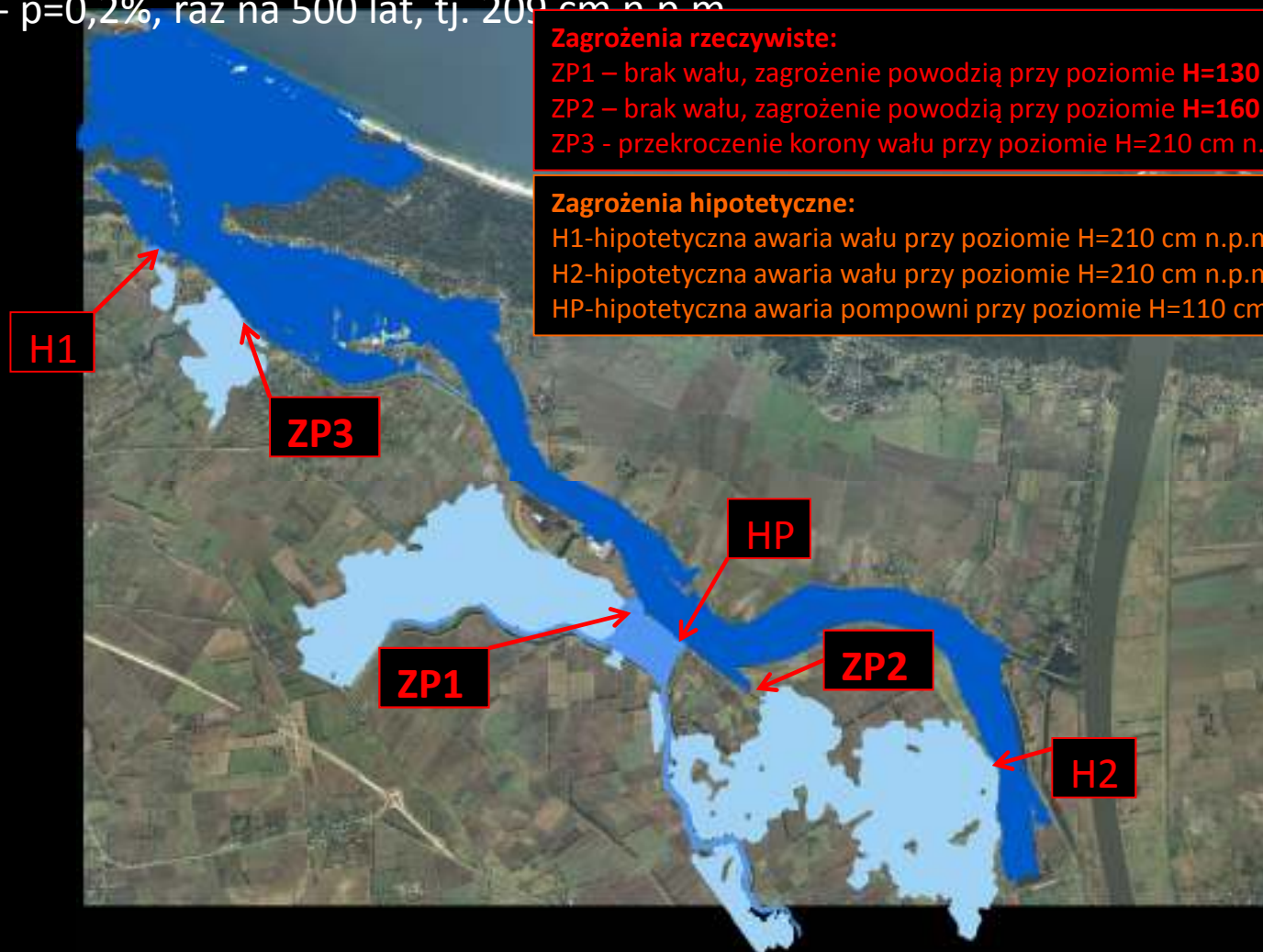
Autor:
Janusz Topińko
CMP Gdynia

Zagrożenie powodziowe od Martwej Wisły



Zagrożenia powodziowe dla Martwej Wisły w przypadku wystąpienia wezbrania sztormowego w Zatoce Gdańskiej o prawdopodobieństwie:

- $p=1\%$, raz na 100 lat, tj. 176 cm n.p.m.
- $p=0,2\%$, raz na 500 lat, tj. 209 cm n.p.m.



Zagrożenia rzeczywiste:

- ZP1 – brak wału, zagrożenie powodzią przy poziomie $H=130$ cm n.p.m.
- ZP2 – brak wału, zagrożenie powodzią przy poziomie $H=160$ cm n.p.m.
- ZP3 - przekroczenie korony wału przy poziomie $H=210$ cm n.p.m.

Zagrożenia hipotetyczne:

- H1-hipotetyczna awaria wału przy poziomie $H=210$ cm n.p.m.
- H2-hipotetyczna awaria wału przy poziomie $H=210$ cm n.p.m.
- HP-hipotetyczna awaria pompowni przy poziomie $H=110$ cm n.p.m.

[Animacja](#)

Autor:
Janusz Topiłko
CMP Gdynia

Zagrożenie powodziowe dla Wiślinki nad Martwą Wisłą

Prezentacja wezbrania sztormowego w dniach 14-15 X 2009 r.



[Animacja](#)

Autor:
Janusz TopiŃko
CMP Gdynia

Zagrożenie powodziowe dla Wiślinki nad Martwą Wisłą



Zagrożenia powodziowe dla Martwej Wisły w przypadku wystąpienia wezbrania sztormowego o prawdopodobieństwie:

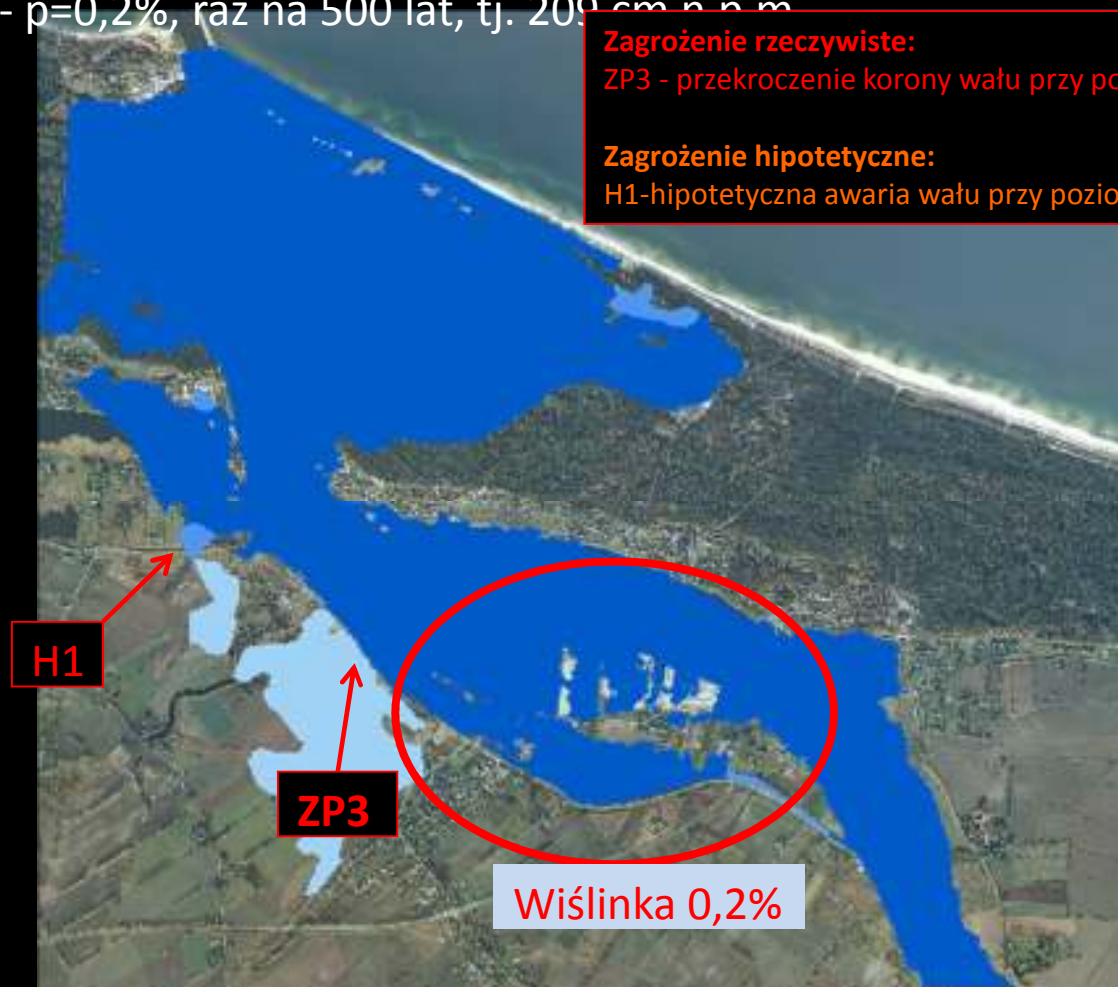
- $p=1\%$, raz na 100 lat, tj. 176 cm n.p.m.
- $p=0,2\%$, raz na 500 lat, tj. 209 cm n.p.m.

Zagrożenie rzeczywiste:

ZP3 - przekroczenie korony wału przy poziomie $H=210$ cm n.p.m.

Zagrożenie hipotetyczne:

H1-hipotetyczna awaria wału przy poziomie $H=210$ cm n.p.m.



[Animacja](#)

Autor:
Janusz Topiłko
CMP Gdynia

Wykorzystanie modelu 2D do weryfikacji skutków awarii budowli piętrzącej

**na przykładzie zbiornika Niedów
na rz. Witce**

OPRACOWANIE : Robert Banasiak
Centrum Modelowania Powodziowego IMGW we Wrocławiu

AWARIA ZBIORNIKA NIEDÓW NA RZECE WITCE

FOTO Błękitny TVN24

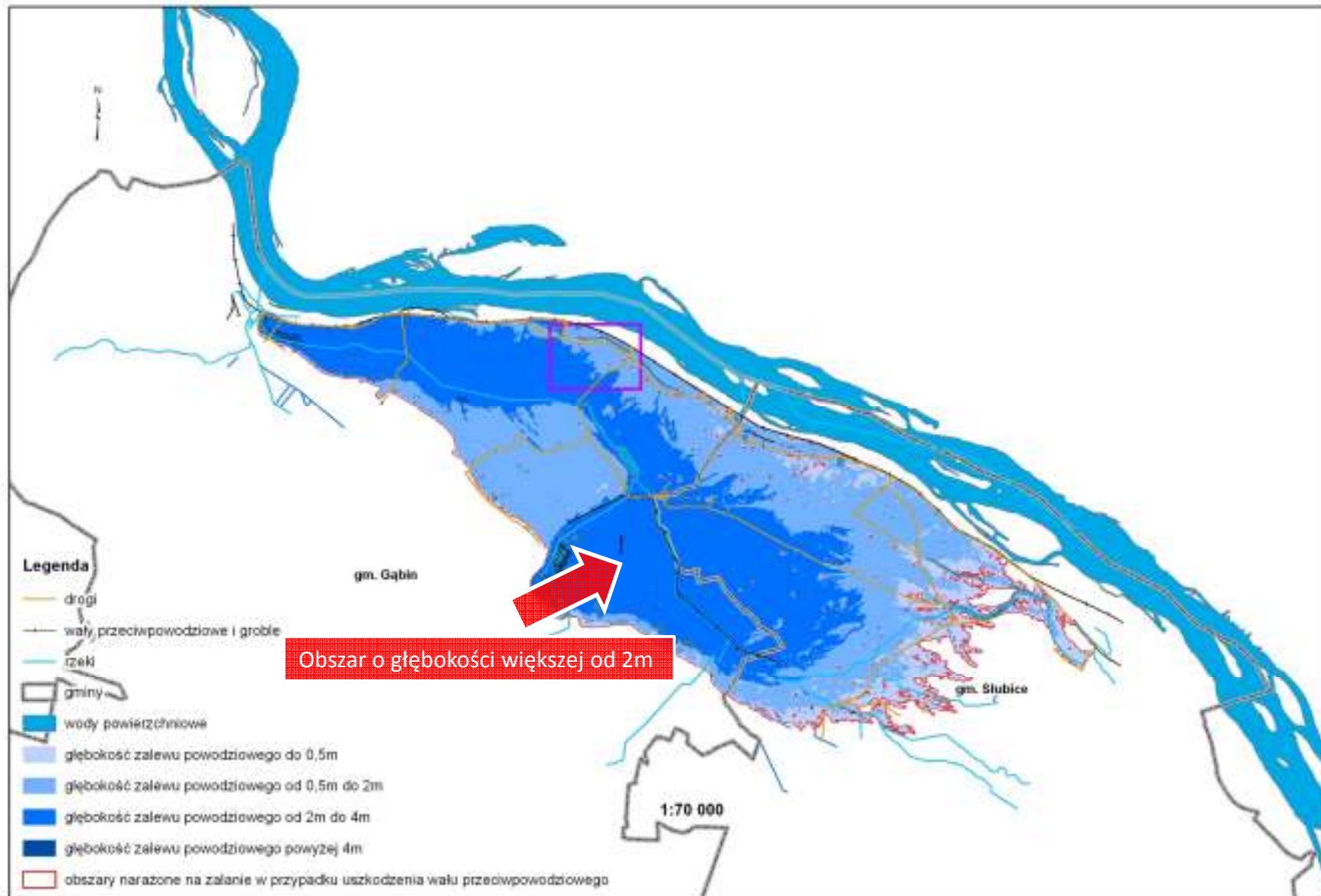




Mapy ryzyka powodziowego



Mapa ryzyka powodziowego opracowana dla odcinka rzeki Wisły w rejonie Świniar Wizualizacja obszaru zalewowego wraz z zabudową (widok ogólny)



**Mapa ryzyka powodziowego
opracowana dla odcinka rzeki Wisły w rejonie Świniar
Wizualizacja obszaru zalewowego wraz z zabudową**



Przykładowy obszar na którym zlokalizowane zostały budynki znajdujące się w strefie wysokiego zagrożenia powodziowego tj. powyżej 2m głębokości (kolor czerwony):



Mapa ryzyka powodziowego opracowana dla odcinka rzeki Wisły w rejonie Świniar

Wizualizacja obszaru zalewowego wraz z zabudową



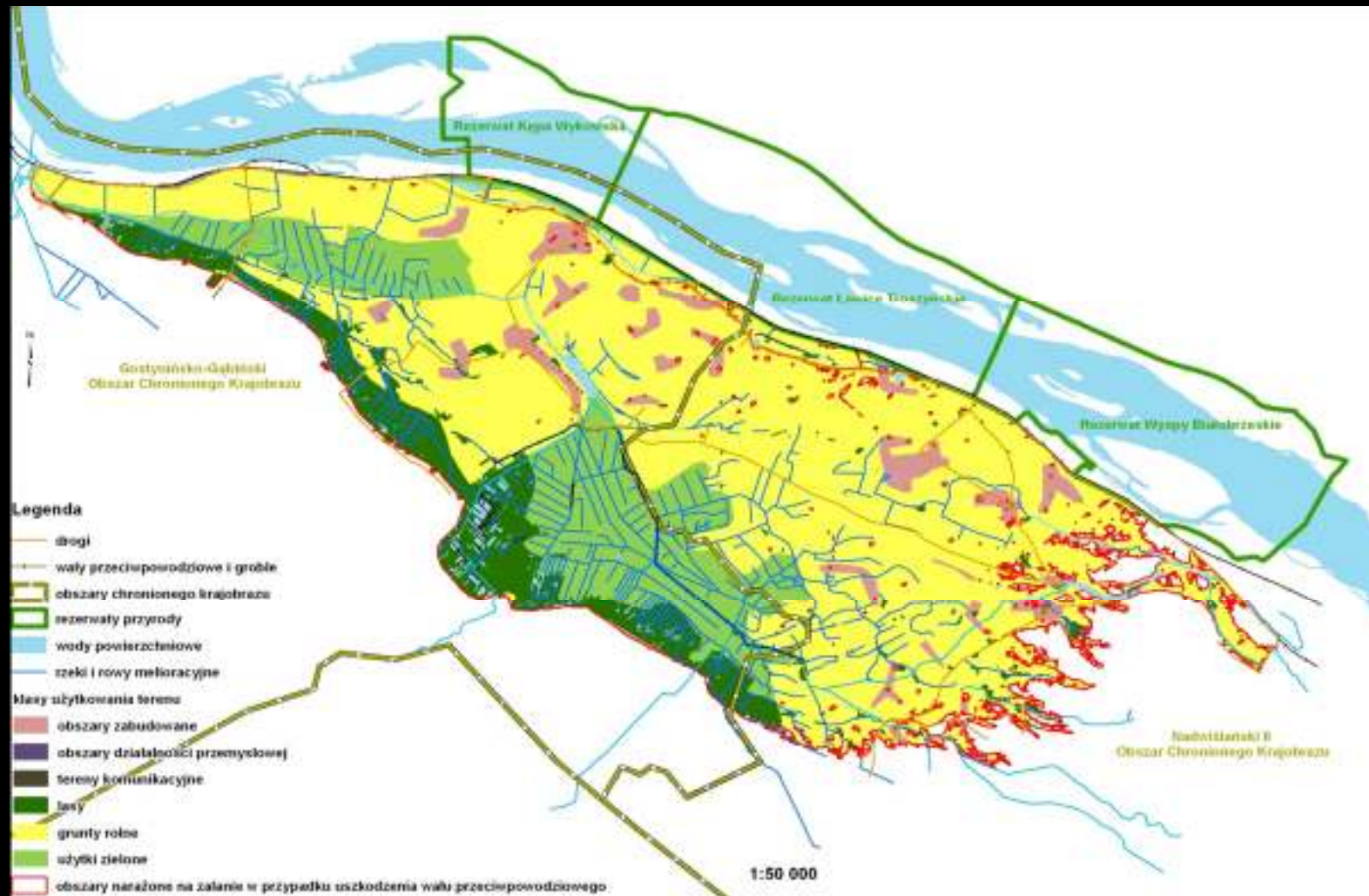
Na mapie ryzyka powodziowego przedstawia się obszary cenne kulturowo oraz obiekty o szczególnym znaczeniu społecznym takie jak: szpitale, szkoły, przedszkola i inne obiekty uznawane jako ważne z punktu widzenia funkcjonowania społeczeństwa.



Mapa ryzyka powodziowego opracowana dla odcinka rzeki Wisły w rejonie Świniar Wizualizacja obszarów chronionych



Na mapach ryzyka powodziowego przedstawia się również obszary i miejsca uznane za istotne w zakresie ochrony przed zalaniem np. parki narodowe, rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu:



**Mapa ryzyka powodziowego
opracowana dla odcinka rzeki Wisły w rejonie Świniar
Szacowanie wartości potencjalnych strat powodziowych**



Na podstawie klas użytkowania terenu oraz głębokości zalewu szacuje się wartości potencjalnych strat powodziowych.

Klasa	Oszacowana wartość majątku
Osiedla mieszkaniowe (zabudowa)	509,63 zł/m ²
Tereny przemysłowe	943,83 zł/m ²
Tereny komunikacyjne	436 zł/m ²
Lasy	80 zł/ha
Tereny zielone i sportowe	5,1 zł/m ²
Grunty orne	1428 zł/ha
Użytki zielone	674 zł/ha

Wskaźnikowa wartość majątku w poszczególnych klasach użytkowania terenu dla województwa mazowieckiego

Dla pozostałych klas przyjmuje się stałe wartości niezależne od głębokości zalania.

**Mapa ryzyka powodziowego
opracowana dla odcinka rzeki Wisły w rejonie Świniar
Szacowanie wartości potencjalnych strat powodziowych**



Utrata wartości majątku w zależności od głębokości zalania poszczególnych obszarów przedstawia się następująco:

Obszary zabudowane:

Głębokość zalania w m	Utrata wartości w %
$\leq 0,5$	20
$0,5 < h \leq 2$	35
$2 < h \leq 4$	60
>4	95

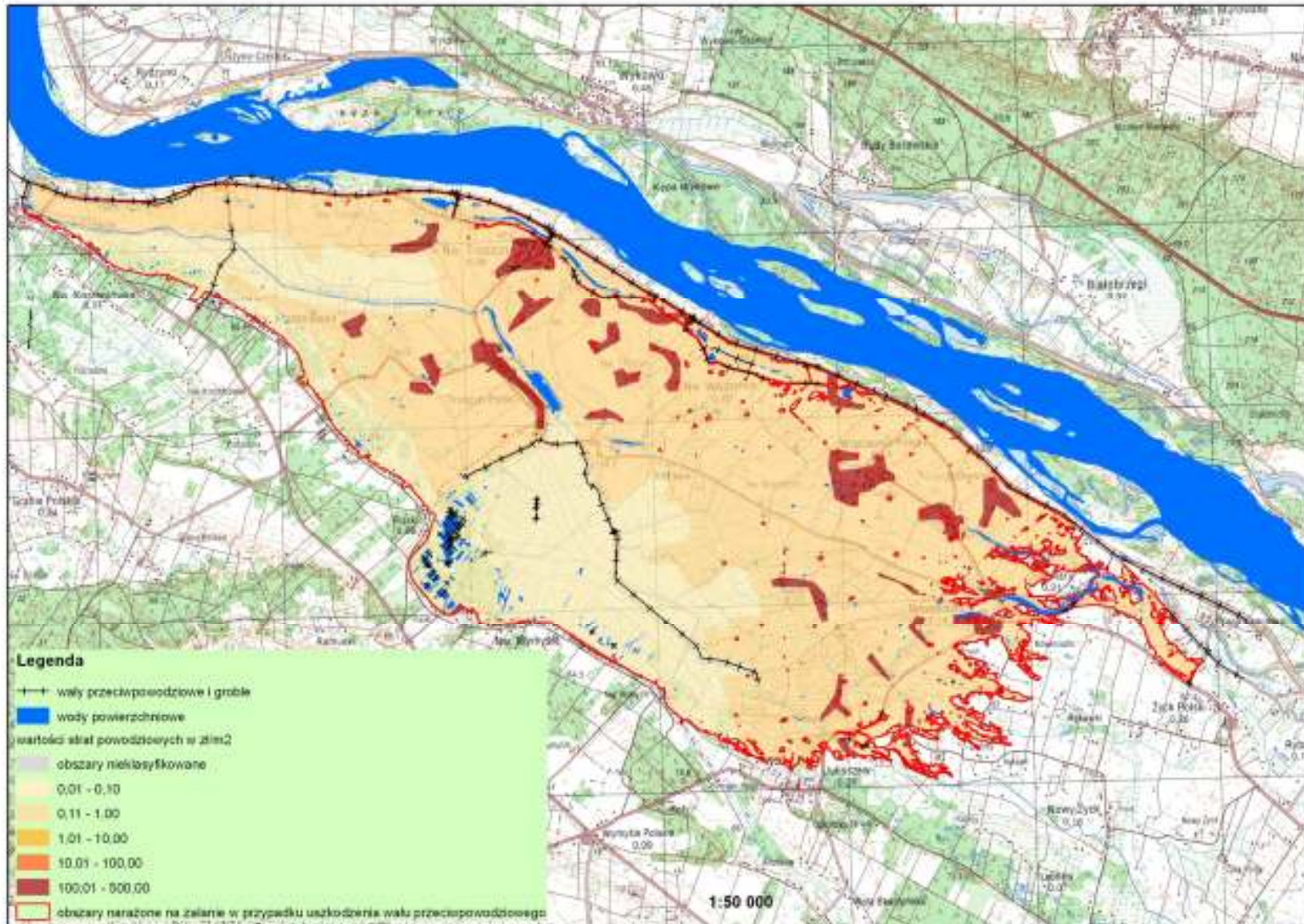
Tereny przemysłowe:

Głębokość zalania w m	Utrata wartości w %
$\leq 0,5$	20
$0,5 < h \leq 2$	40
$2 < h \leq 4$	60
>4	80

Tereny komunikacyjne:

Głębokość zalania w m	Utrata wartości w %
$\leq 0,5$	5
$0,5 < h \leq 2$	10
$2 < h \leq 4$	10
>4	10

Mapa ryzyka powodziowego opracowana dla odcinka rzeki Wisły w rejonie Świniar Wartości strat powstałych w wyniku powodzi w zł/m²



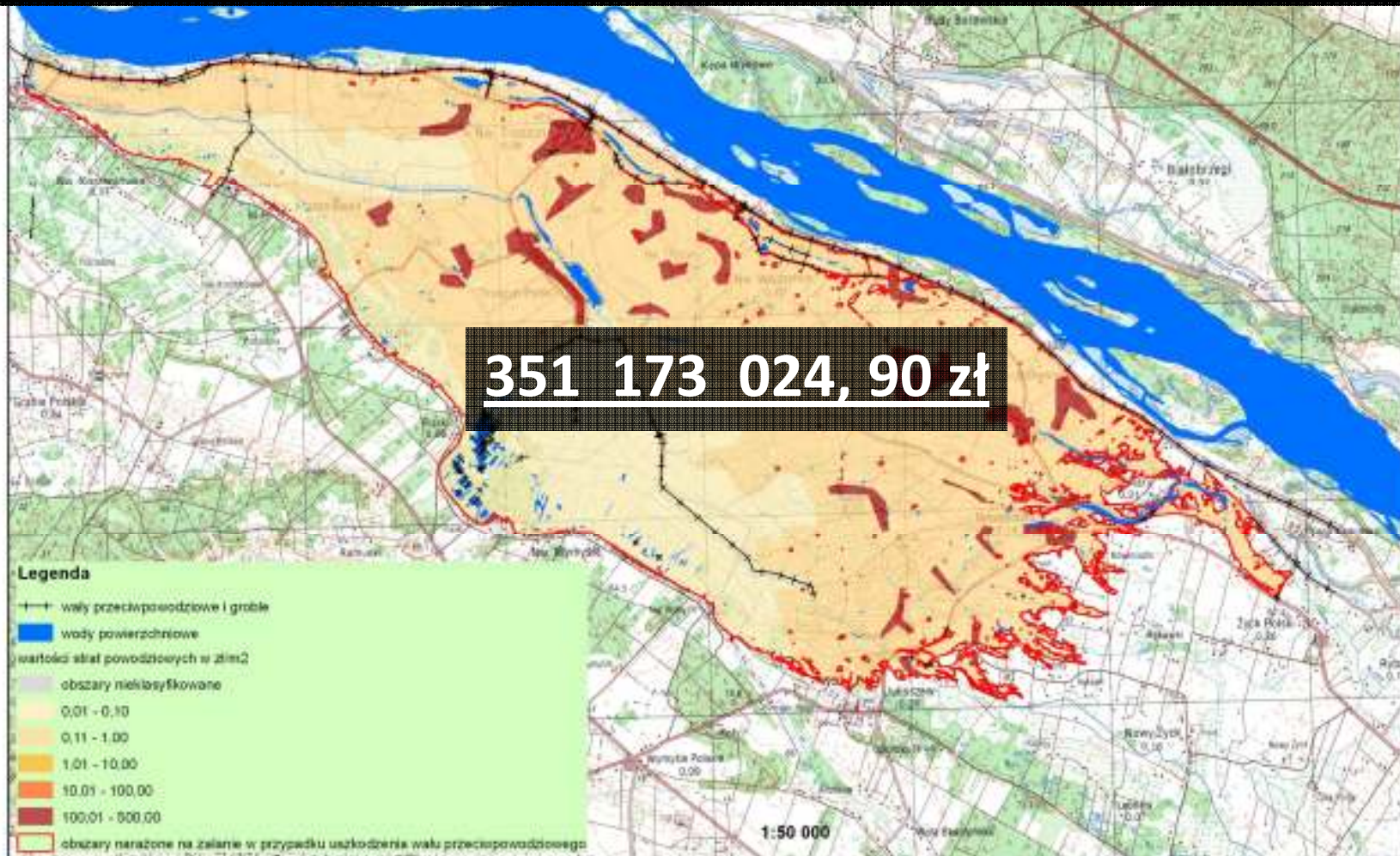
Mapa ryzyka powodziowego opracowana dla odcinka rzeki Wisły w rejonie Świniar

Wyniki



Dla rozpatrywanego obszaru zalanego w wyniku awarii obwałowania, którego łączna powierzchnia wyniosła ok. 32.50 km², oszacowano sumaryczną wartość potencjalnych strat powodziowych. Wartość ta ostatecznie wyniosła:

351 173 024, 90 zł





Dziękuję za uwagę