

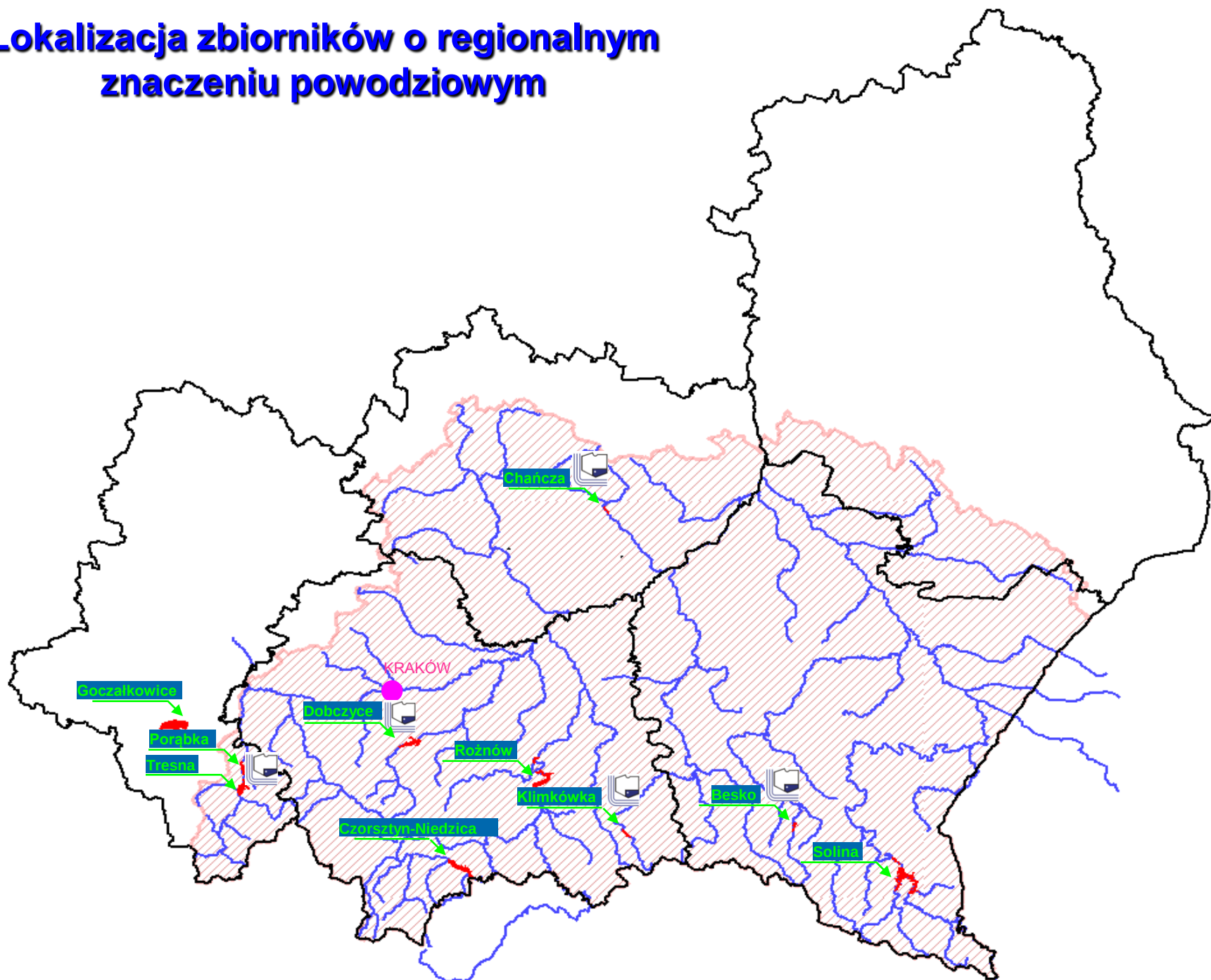
Zbiorniki retencyjne jako narzędzie ograniczające skutki powodzi, na przykładzie pracy zbiorników retencyjnych, zlokalizowanych w dorzeczu Górnej Wisły, w czasie powodzi z roku 2014.

mgr inż. Konrad Kępski

mgr inż. Aleksander Kruszewski

Warszawa, 16 października 2015 r.

Lokalizacja zbiorników o regionalnym znaczeniu powodziowym

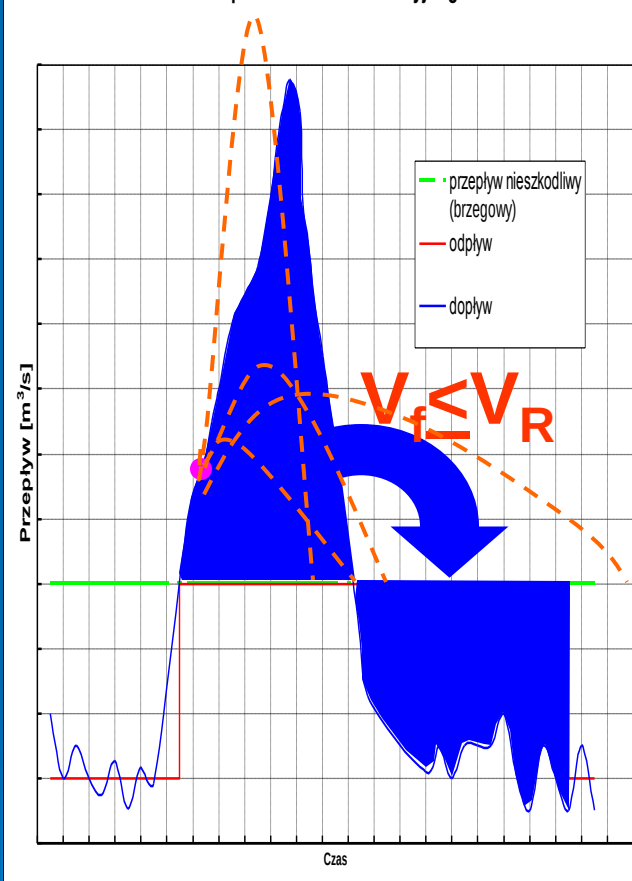


Istotne elementy zbiornika z punktu widzenia gospodarki wodnej

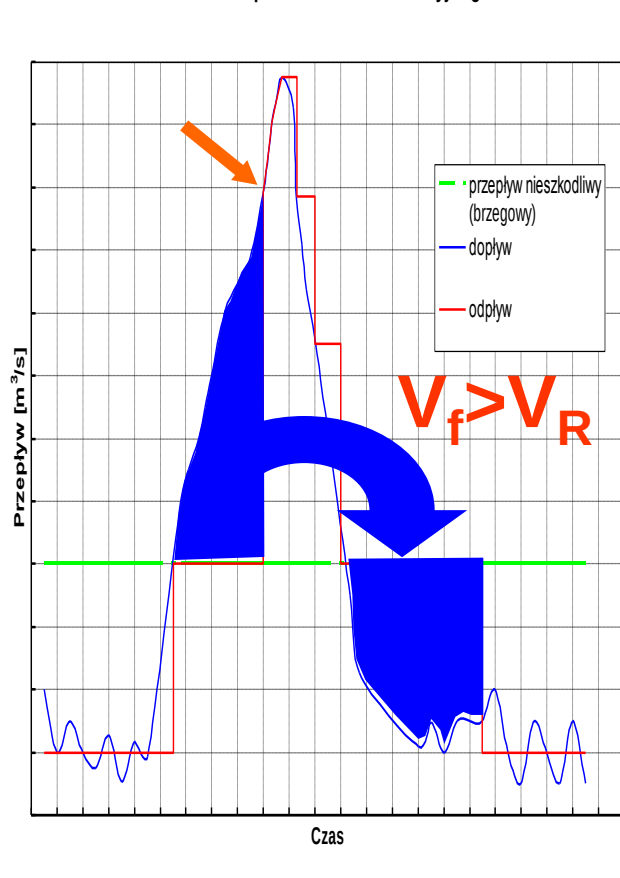


Teoria pracy powodziowej zbiornika retencyjnego

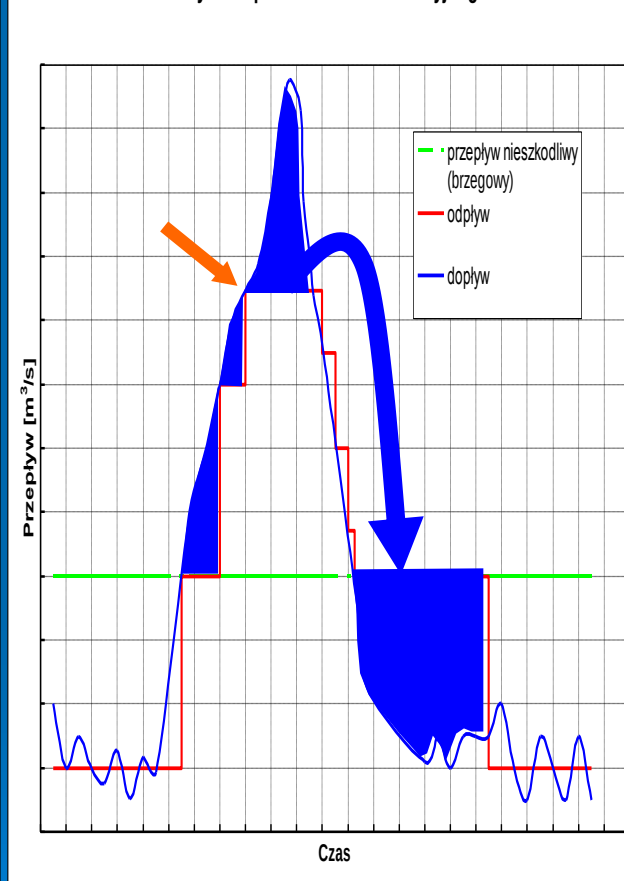
Idealna praca zbiornika retencyjnego



Nieskuteczna praca zbiornika retencyjnego



Rzeczywista praca zbiornika retencyjnego

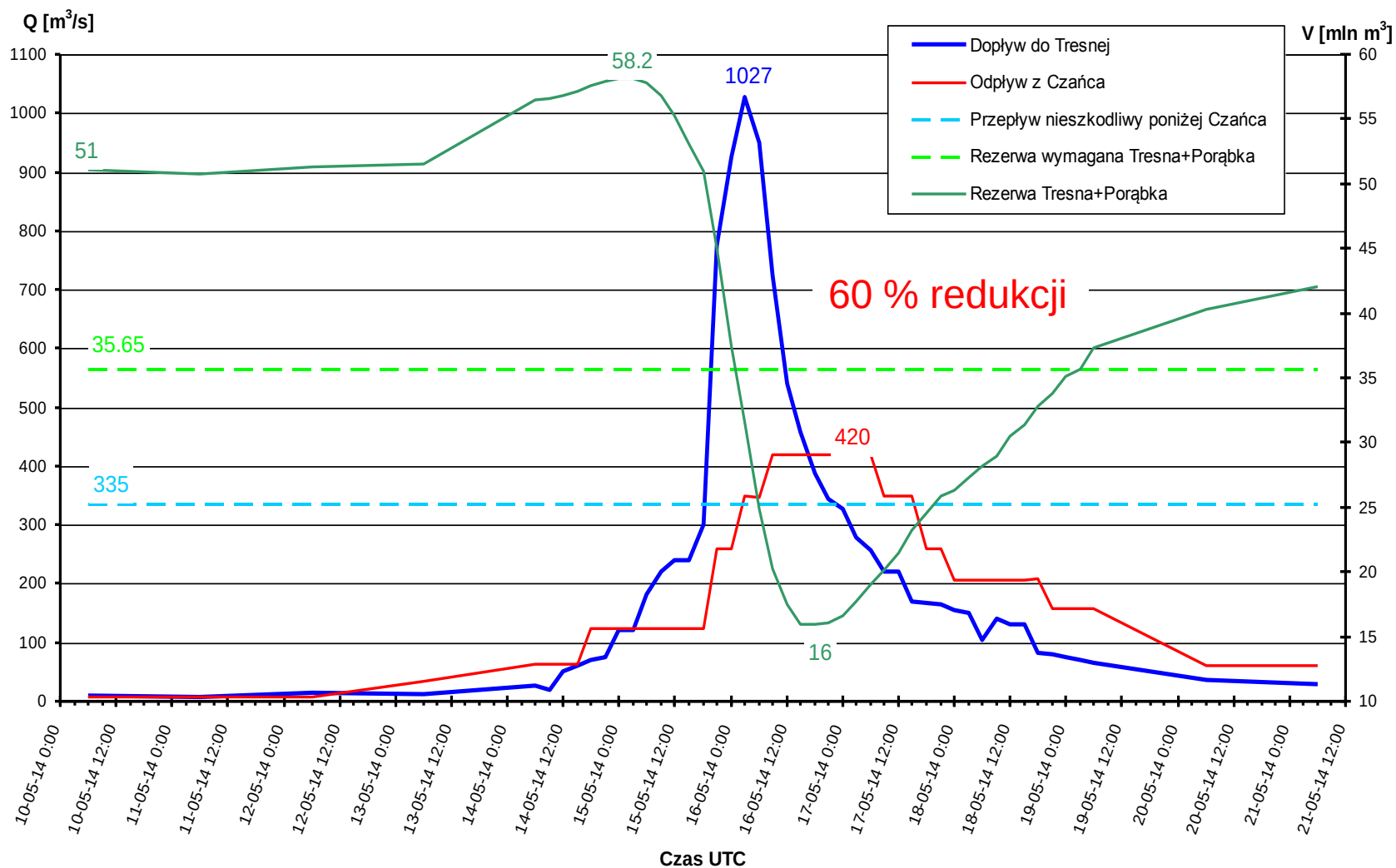


Stan zbiorników retencyjnych przed powodzią w 2014 r. – dostępne rezerwy powodziowe

Zbiornik	Rezerwa wymagana na dzień 10 maja 0600 UTC	Rezerwa wymagana na dzień 15 maja 0600 UTC	Rezerwa przypadkowa na dzień 10 maja 0600UTC	Decyzja nakazująca obniżenie piętrzenia	Maksymalna rezerwa przed wezbraniem	% rezerwy do wykorzystania w stosunku do wymaganej na dzień 15 maja
Besko	6.31	6.31	6.37		7.06	112
Chańcza	9.57	9.57	11.11		12.44	130
Dobczyce	28.40	33.87	39.62	13-05-14 12:00	45.37	134
Kaskada Soły	35.65	35.65	51.10	14-05-14 15:00; 15-05-14 21:00	58.20	163
Klimkówka	10.00	10.00	16.46		15.44	154
Czorsztyn	63.30	63.30	85.12	17-05-14 15:00	92.90	147
Rożnów	19.00	22.00	41.50		55.50	252
Solina	0.00	21.00	67.37		44.02	210

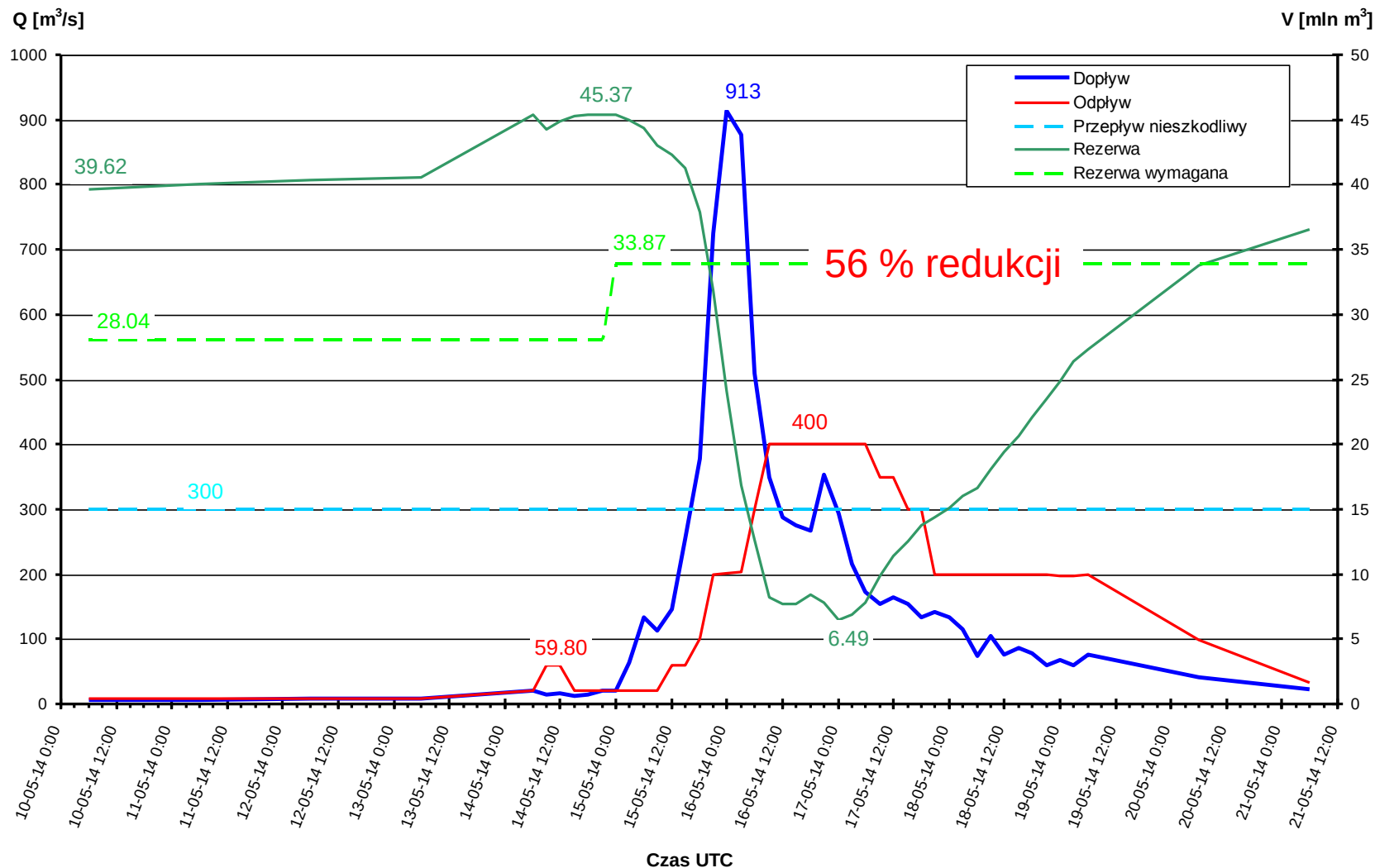
Przebieg wezbrania na rzece Soła – praca zbiorników Tresna, Porąbka, Czaniec.

Praca Kaskady Soły Tresna-Porąbka-Czaniec w czasie wezbrania od godz. 06.00 UTC 10 maja do godz. 06.00 UTC 21 maja 2014 r. wg. danych operacyjnych RZGW



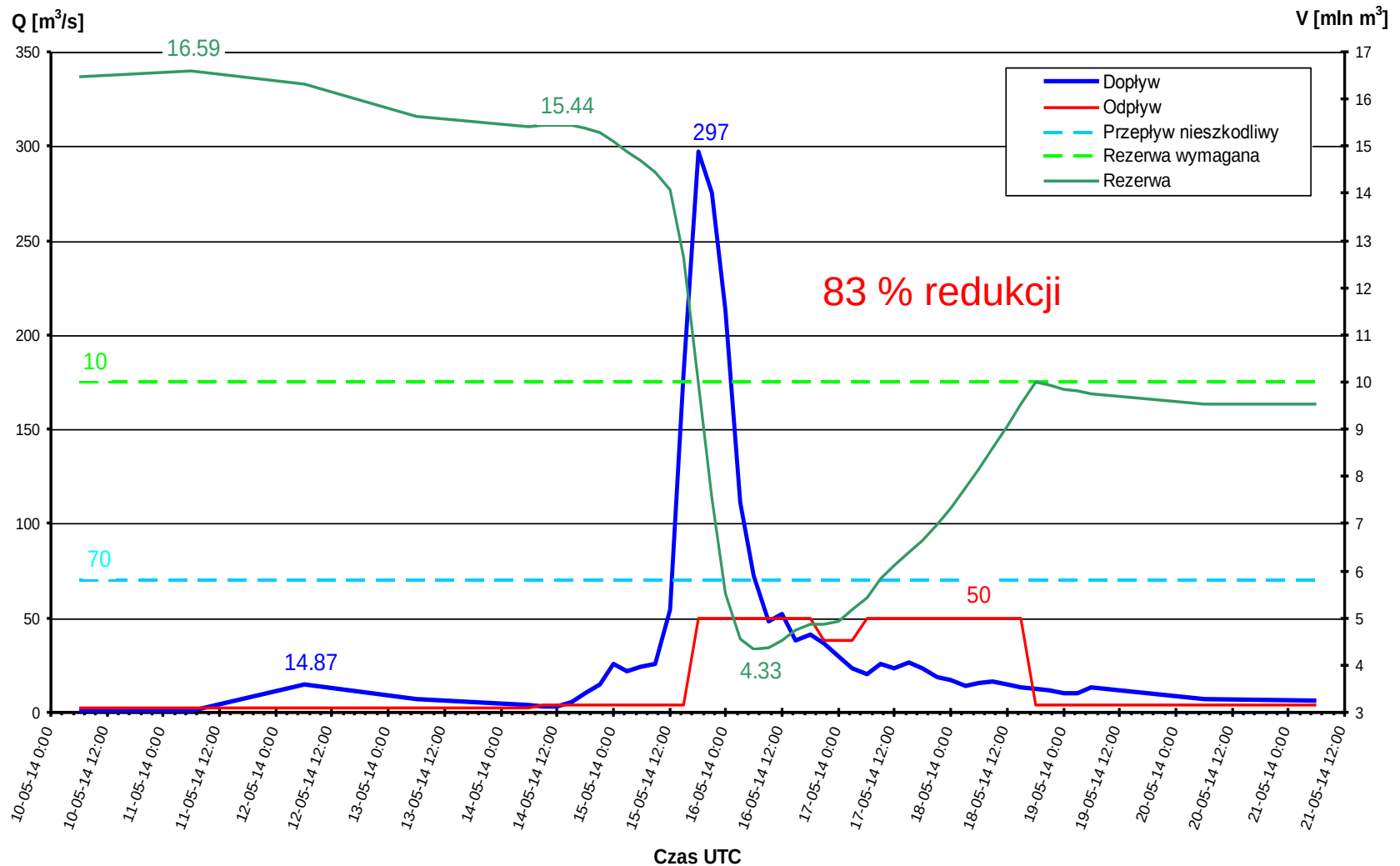
Przebieg wezbrania na rzece Raba – praca zbiornika Dobczyce.

Praca zbiornika Dobczyce w czasie wezbrania od godz. 06.00 UTC 10 maja do godz. 06.00 UTC 21 maja 2014 r.
wg. danych operacyjnych RZGW



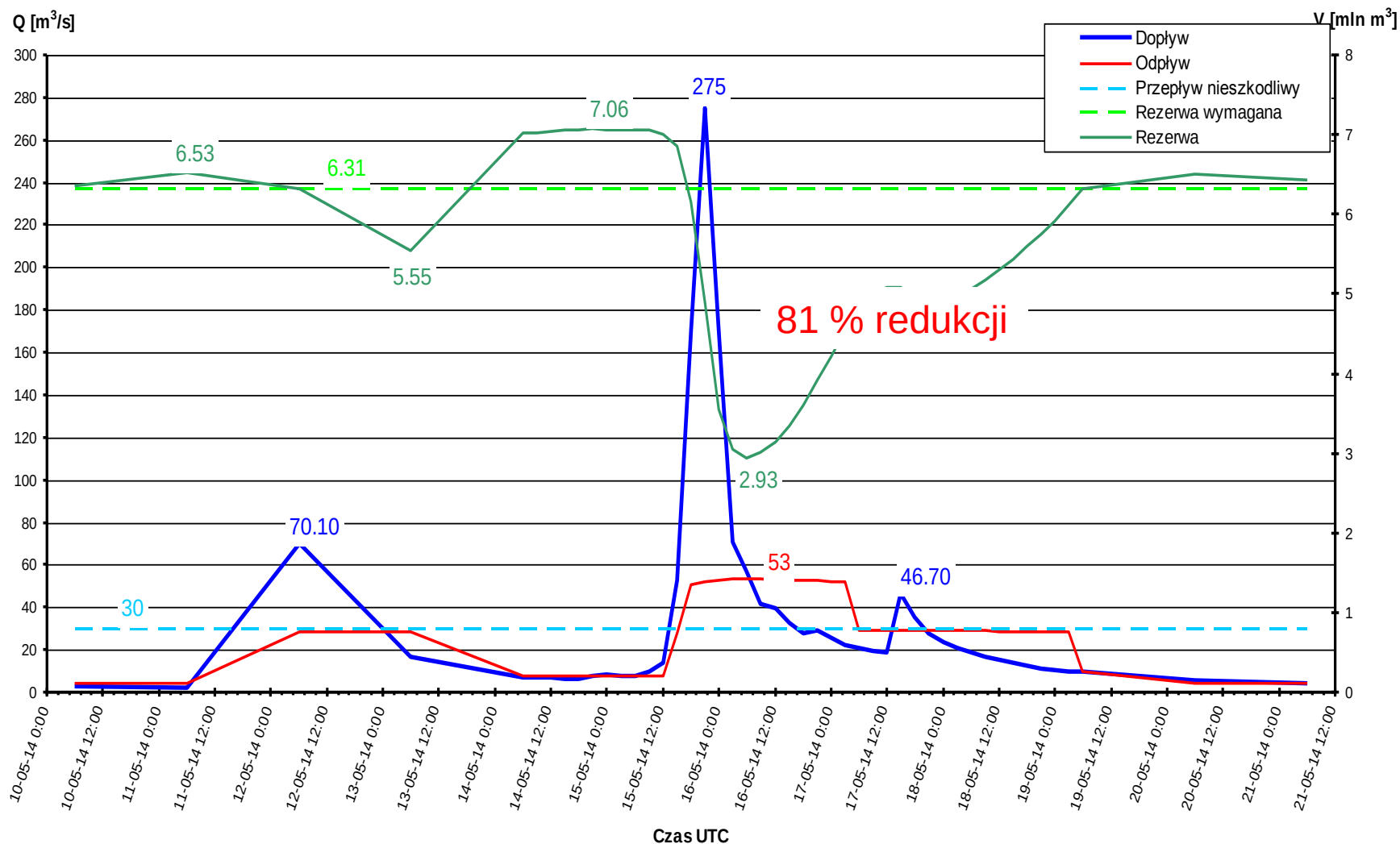
Przebieg wezbrania na rzece Ropa – praca zbiornika Klimkówka.

Praca zbiornika Klimkówka w czasie wezbrania od godz. 06.00 UTC 10 maja do godz. 06.00 UTC 21 maja 2014 r.
wg. danych operacyjnych RZGW



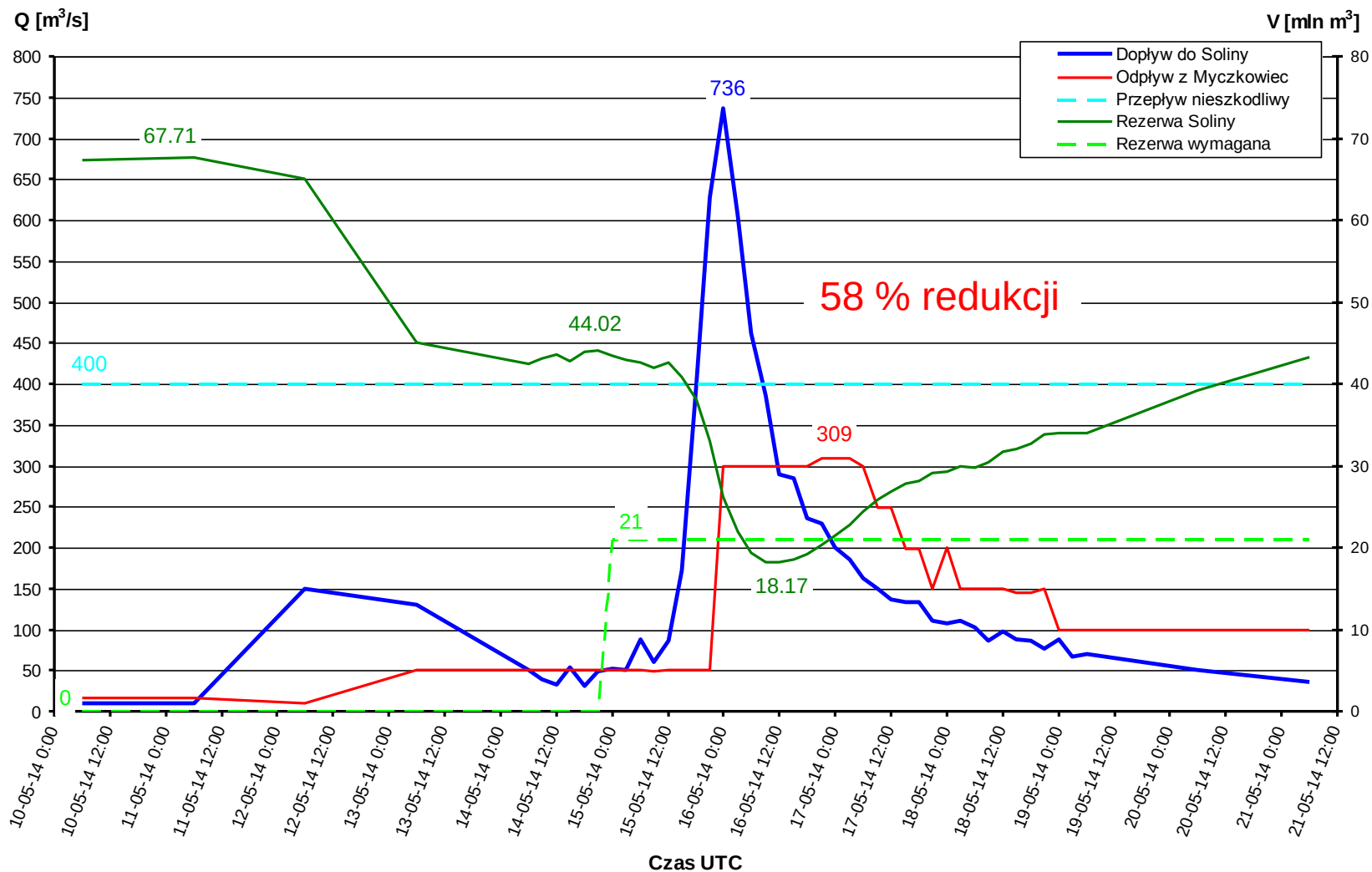
Przebieg wezbrania na rzece Wisłok – praca zbiornika Besko.

Praca zbiornika Besko w czasie wezbrania od godz. 06.00 UTC 10 maja do godz. 06.00 UTC 21 maja 2014 r.
wg. danych operacyjnych RZGW



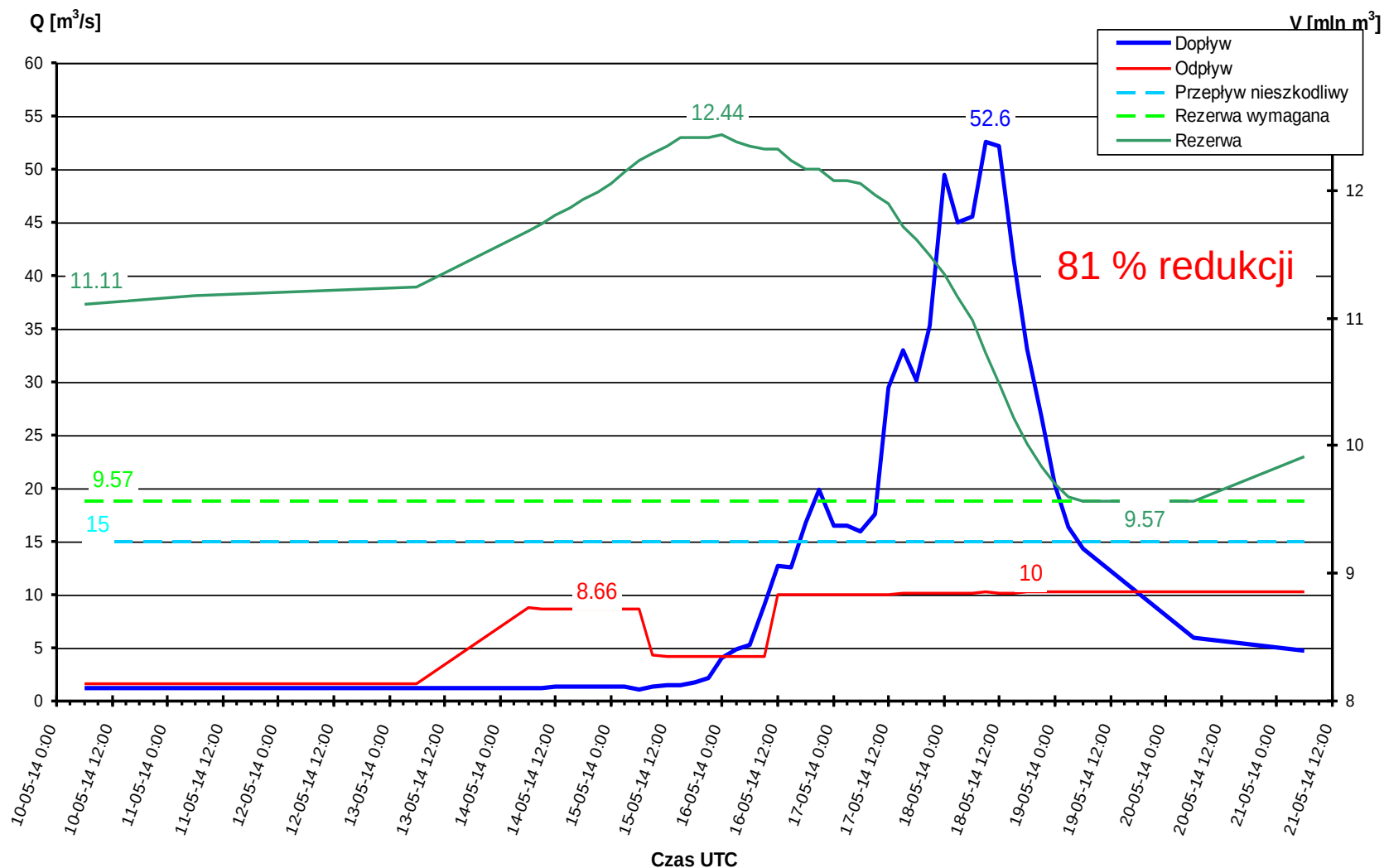
Przebieg wezbrania na rzece San – praca zbiornika Solina.

Praca zbiorników Solina-Myczkowce w czasie wezbrania od godz. 06.00 UTC 10 maja do godz. 06.00 UTC 21 maja 2014 r. wg. danych operacyjnych RZGW



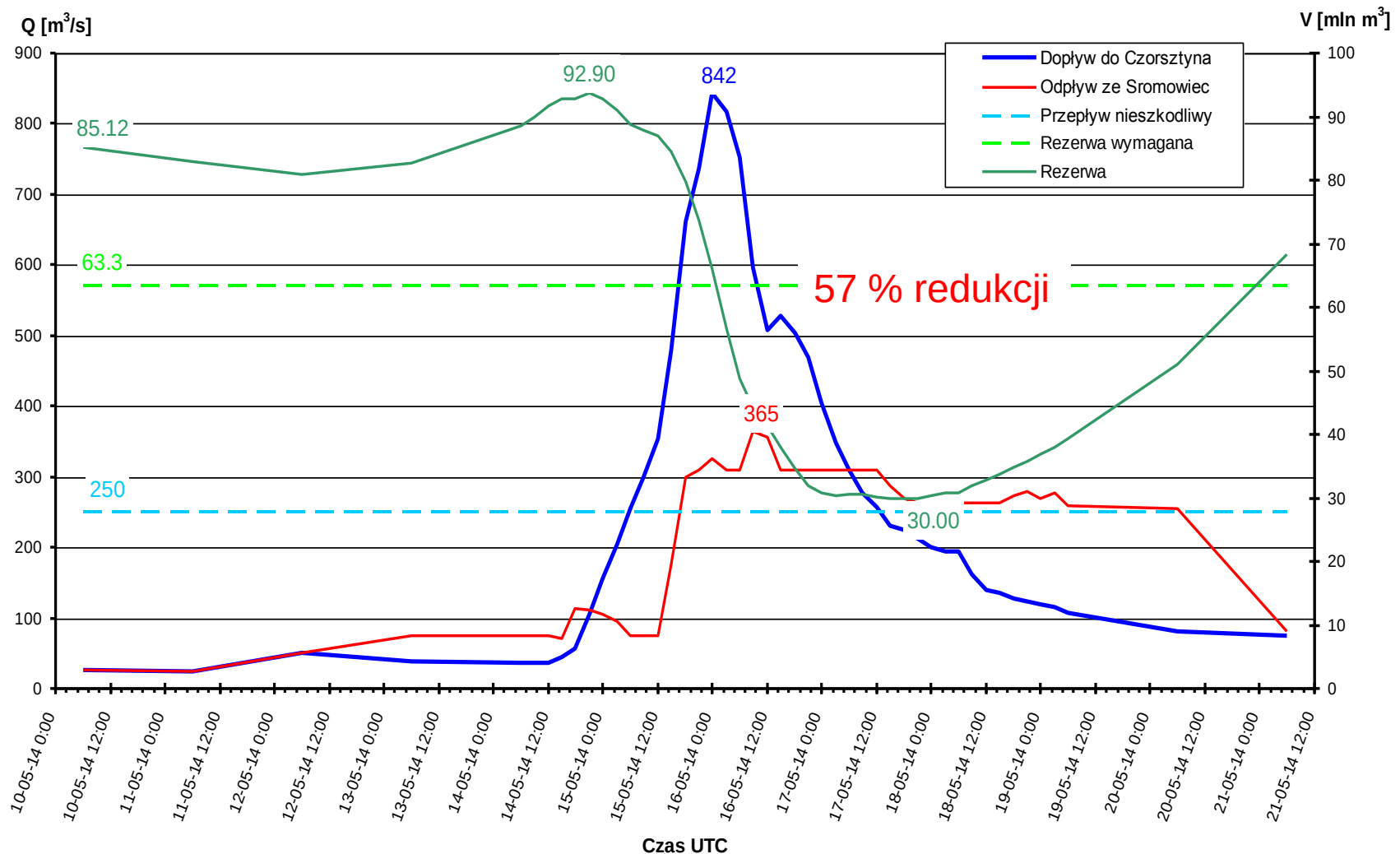
Przebieg wezbrania na rzece Czarna – praca zbiornika Chańcza.

Praca zbiornika Chańcza w czasie wezbrania od godz. 06.00 UTC 10 maja do godz. 06.00 UTC 21 maja 2014 r.
wg. danych operacyjnych RZGW



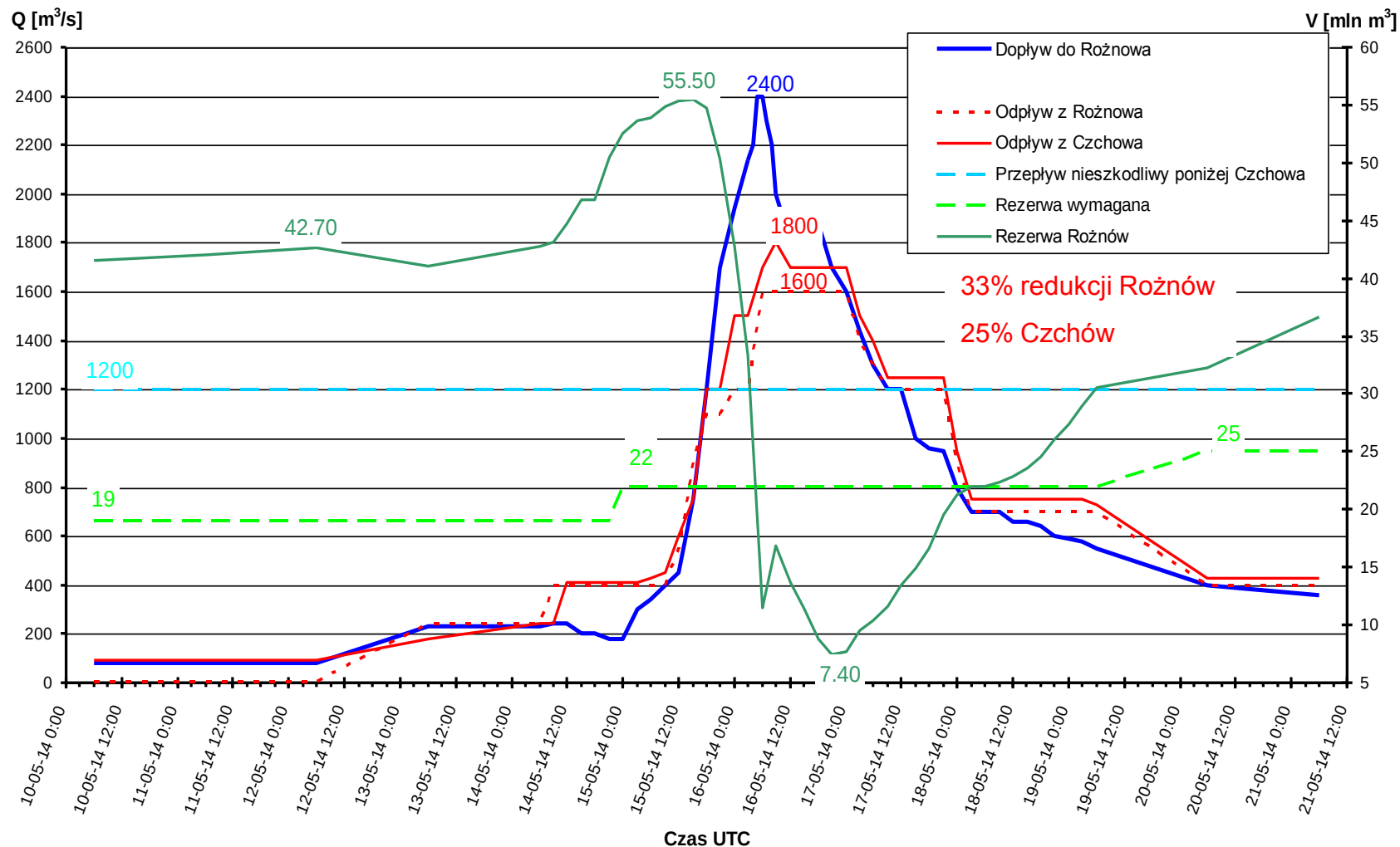
Przebieg wezbrania na rzece Dunajec – praca zbiornika Czorsztyn Niedzica.

Praca zbiorników Czorsztyn Niedzica-Sromowce Wyżne w czasie wezbrania od godz. 06.00 UTC 10 maja do godz. 06.00 UTC 21 maja 2014 r. wg. danych operacyjnych RZGW



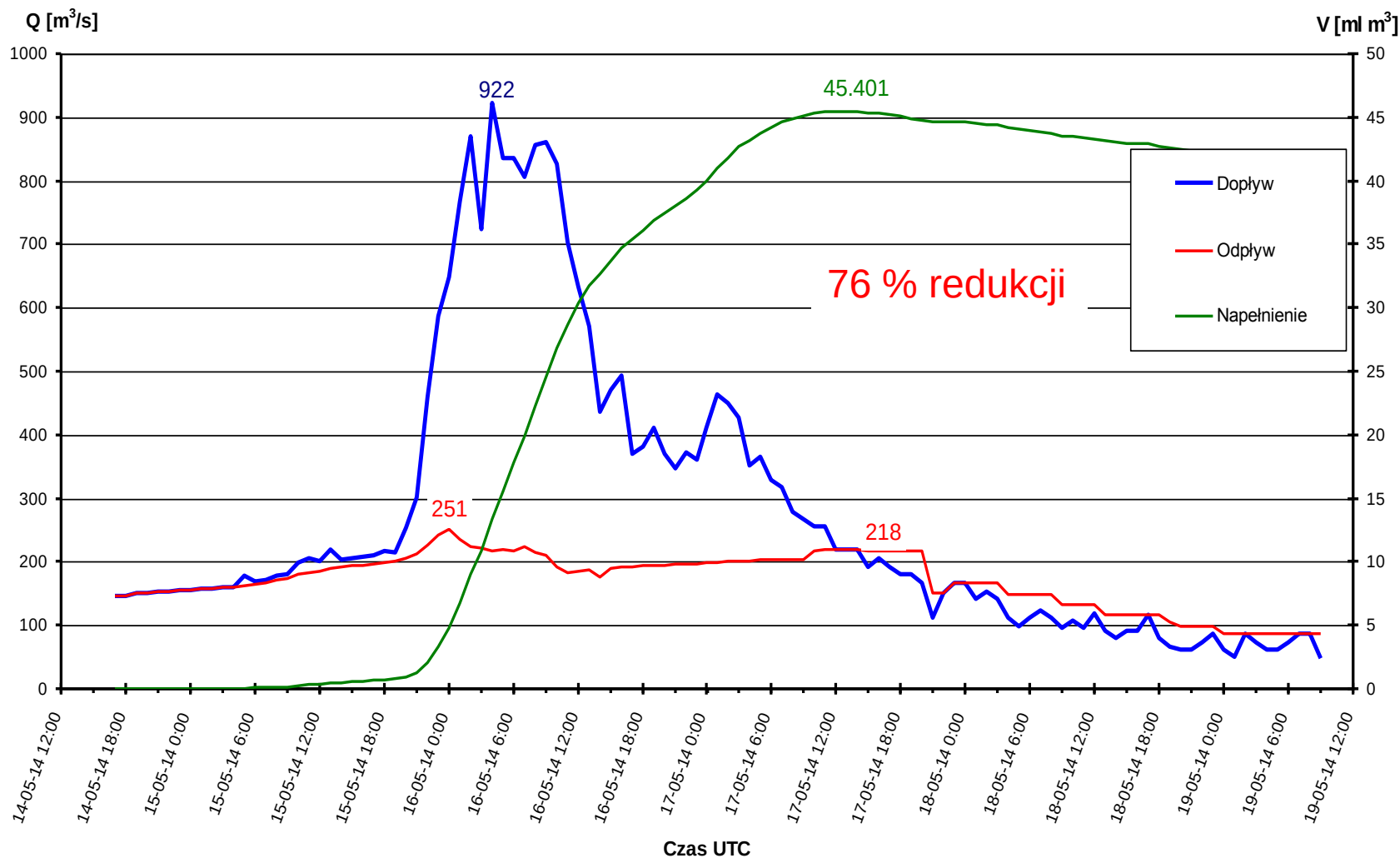
Przebieg wezbrania na rzece Dunajec – praca zbiornika Rożnów.

Praca zbiorników Rożnów-Czchów w czasie wezbrania od godz. 06.00 UTC 10 maja do godz. 06.00 UTC 21 maja 2014 r. wg. danych operacyjnych RZGW zferyfikowanych przez administratora zbiornika.

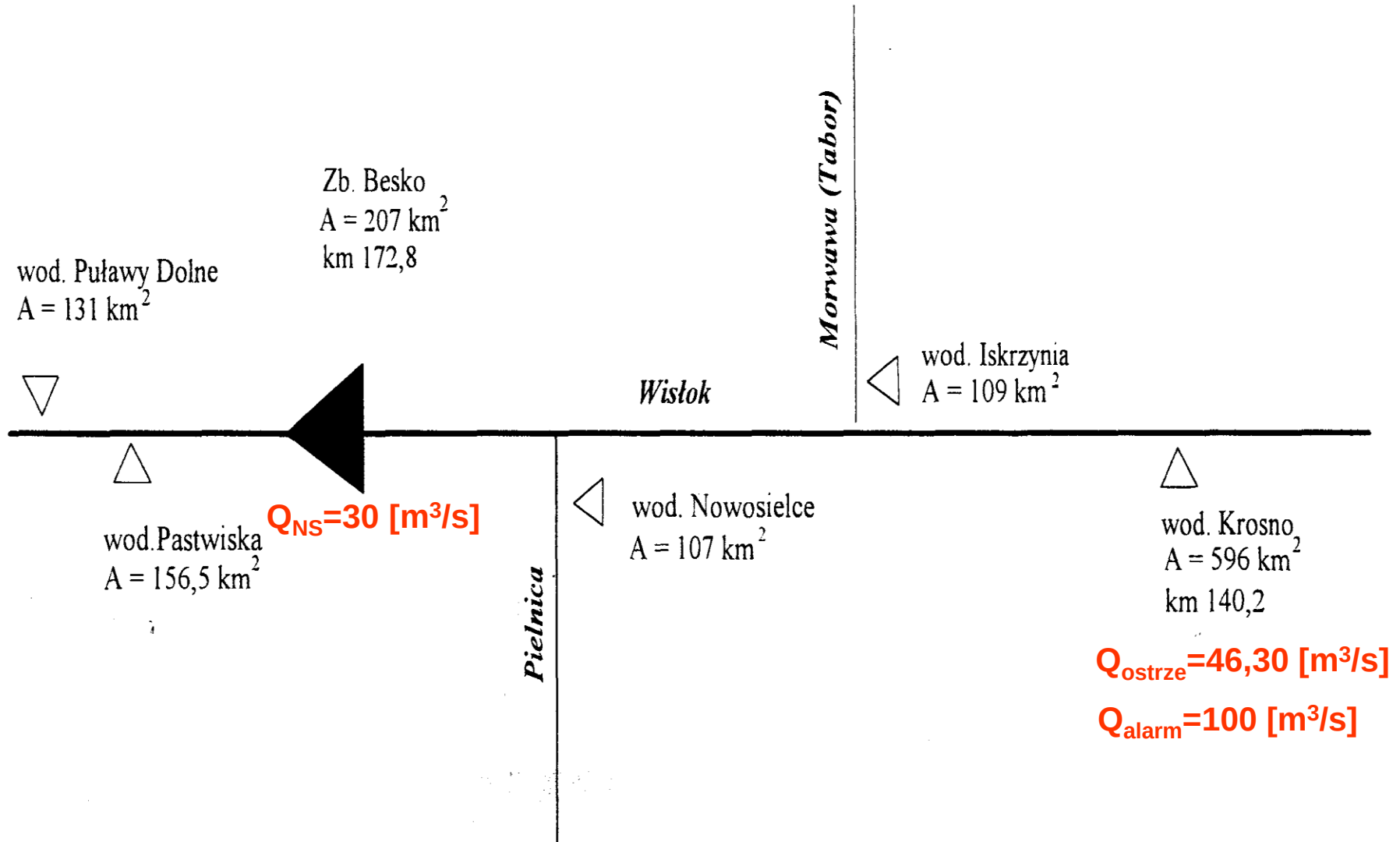


Przebieg wezbrania na rzece Skawa – praca zbiornika Świnna Poręba (zbiornik w budowie).

Praca zbiornika (w budowie) Świnna Poręba w czasie wezbrania od godz. 17.00 UTC 14 maja do godz. 09.00 UTC 19 maja 2014 r. wg. danych uzyskanych od obsługi zbiornika.



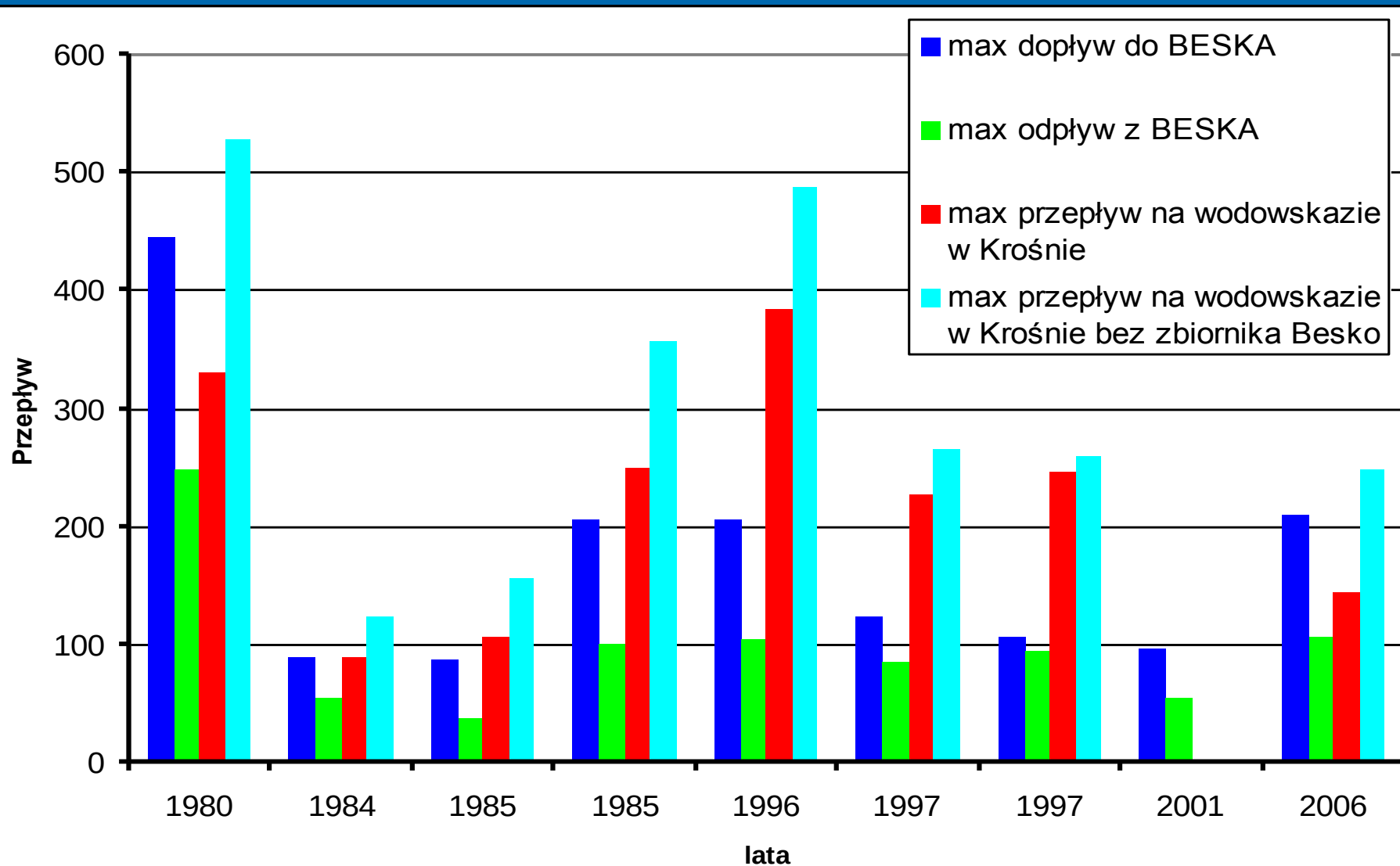
Zlewnia rzeki Wisłok i jej hydrologia.



Charakterystyki historycznych fal powodziowych Wisłoka z dopływami na odcinku Besko-Krosno.

Określenie fali (zb. Besko)	Zbiornik Besko				wod. Krosno		Różnica Krosno - Besko		Dopływy Wisłoka			
	dopływ		odpływ		$Q_{\max}$ m ³ /s	data, h	D Q kol. 6 - kol. 4 m ³ /s	D T kol. 7 - kol. 5 h. min	Pielnica wod. Nowosielce		Morwawa wod. Iskrzynia	
	$Q_{\max}$ m ³ /s	data, h	$Q_{\max}$ m ³ /s	data, h					$Q_{\max}$ m ³ /s	data, h	$Q_{\max}$ m ³ /s	data, h
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18 - 26.07. 1980	444	25.07 20. ²⁰	247	25.07 4. ²⁰	330	25.07 14. ⁰⁰	83	9 ^h 40'	bd		bd	
3 - 8.07. 1984	88	4.07 24. ⁰⁰	54	5.07 15. ⁰⁰	89	5.07 14. ⁰⁰	35	- 1 ^h	bd		bd	
15 - 19.12. 1985	86	16.12 12. ⁰⁰	36	16.12 19. ⁰⁰	106	16.12 17. ⁰⁰	70	- 2 ^h	35	16.12 11. ⁰⁰	42	16.12 14. ⁰⁰
30.04 - 16.05. 1985	206	14.05 22. ⁰⁰	100	15.05 5. ³⁰	250	15.05 14. ⁰⁰	150	8 ^h 30'	18	15.05 8. ⁰⁰	70	15.05 8. ⁰⁰
19 - 20.10. 1996	206	19.10 7. ⁰⁰	103	19.10 13. ⁰⁰	383	19.10 23. ⁰⁰	280	10 ^h	bd		bd	
6 - 8.07. 1997	122	7.09 6. ⁰⁰	84	7.09 12. ⁰⁰	226	8.09 2. ⁰⁰	142	14 ^h	33	7.09 5. ⁰⁰	39	7.09 14. ⁰⁰
25 - 28.07 1997	106	27.07 5. ⁰⁰	94	27.07 19. ⁰⁰	246	28.07 2. ⁰⁰	152	15 ^h	26	27.07 8. ⁰⁰	51	27.07 13. ⁰⁰

Charakterystyki historycznych fal powodziowych Wisłoka z dopływami na odcinku Besko-Krosno.



Wpływ pracy zbiorników na redukcję przepływu w zlewni poniżej zapory.



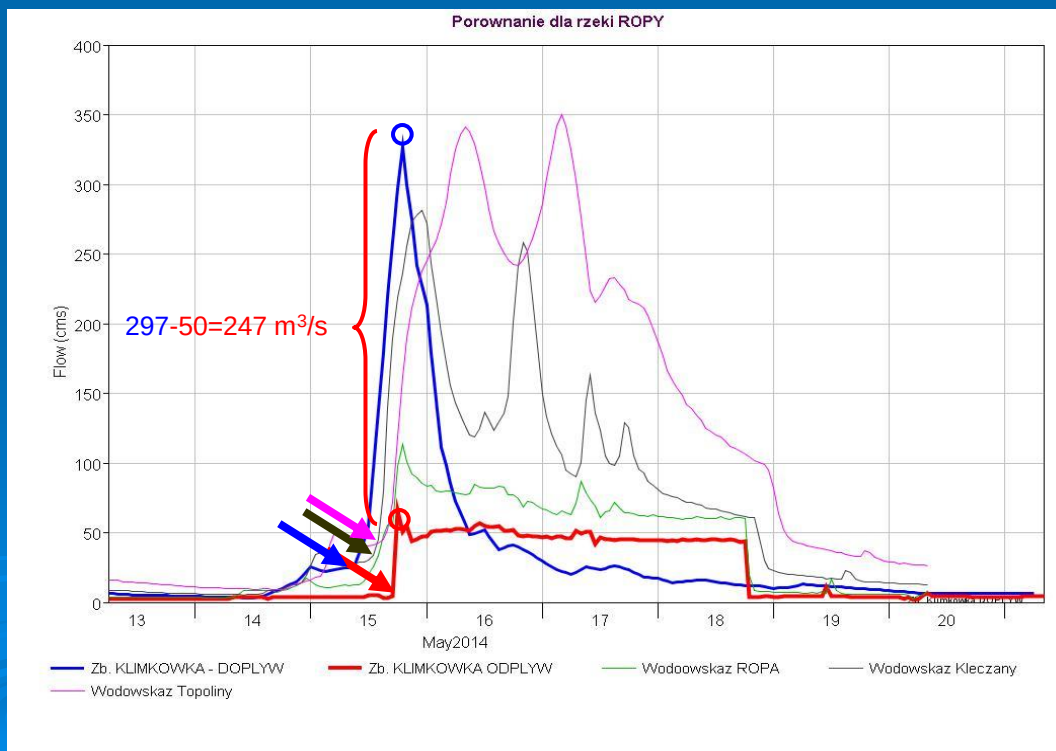
Zlewnia rzeki Ropa po wodowskaz Topoliny – 974 km²

Zlewnia rzeki Ropa po wodowskaz Kłęczany – 484 km²

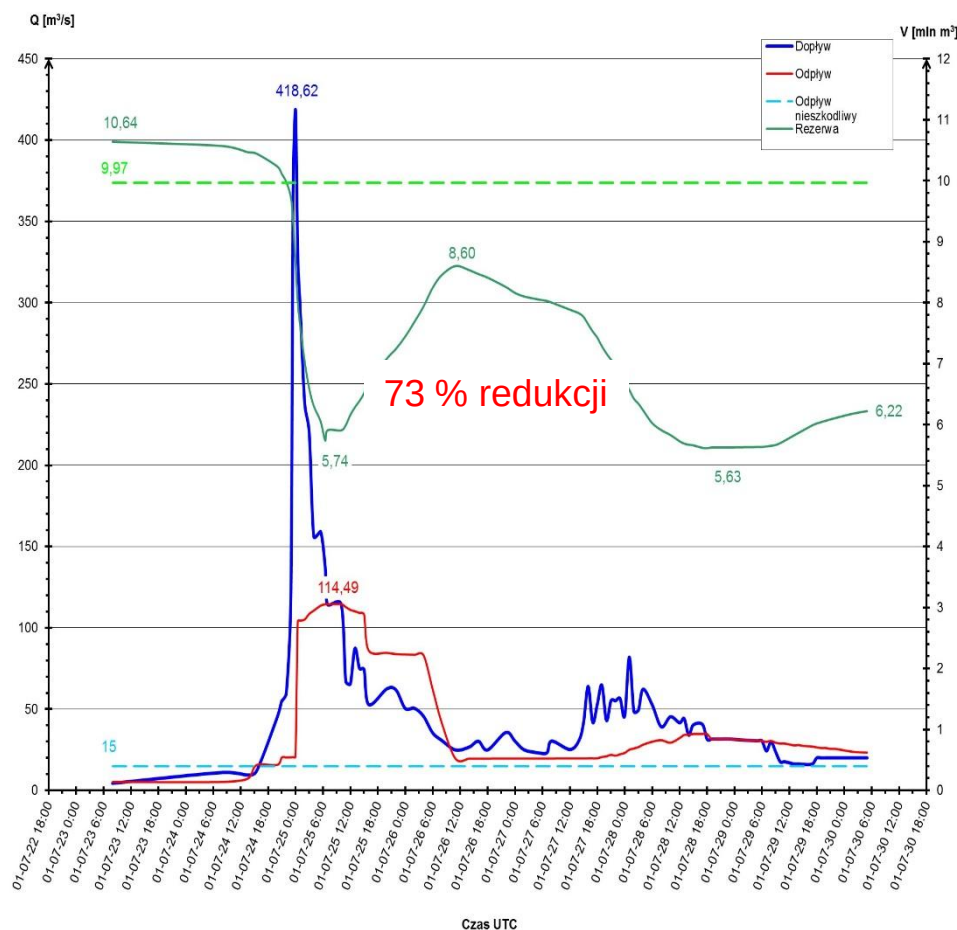
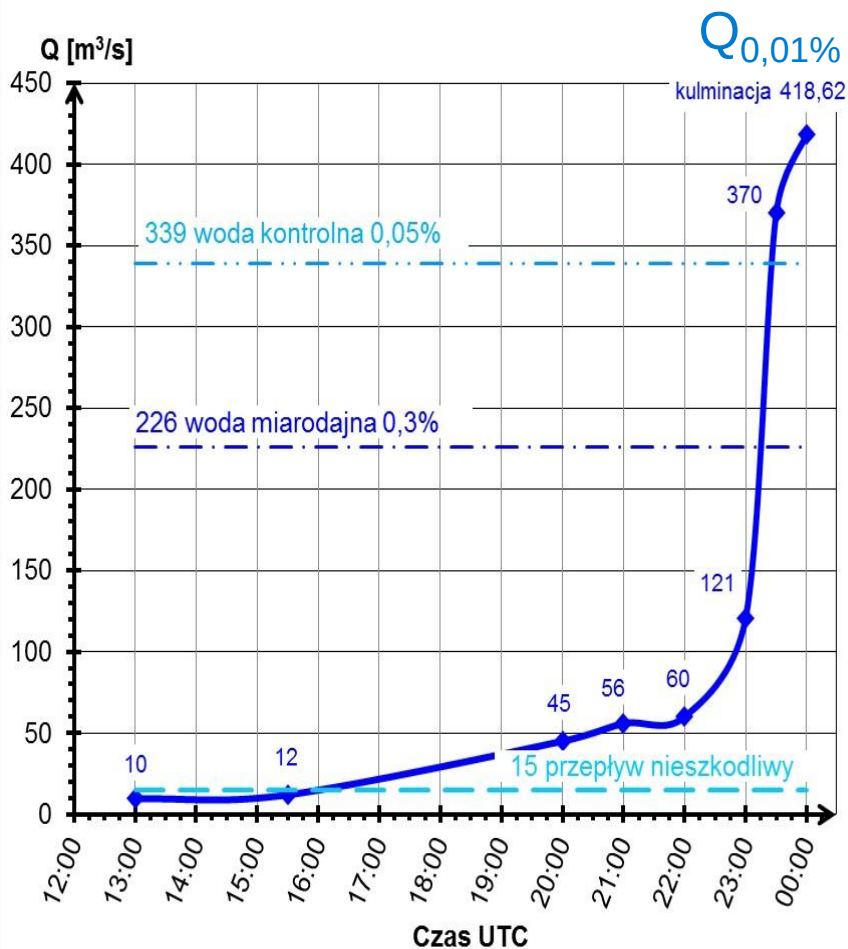
Zlewnia rzeki Ropa po zaporę Klimkówka – 210 km²

Zlewnia różnicowa dla wodowskazu Kłęczany – 274 km²

Zlewnia różnicowa dla wodowskazu Topoliny – 490 km²



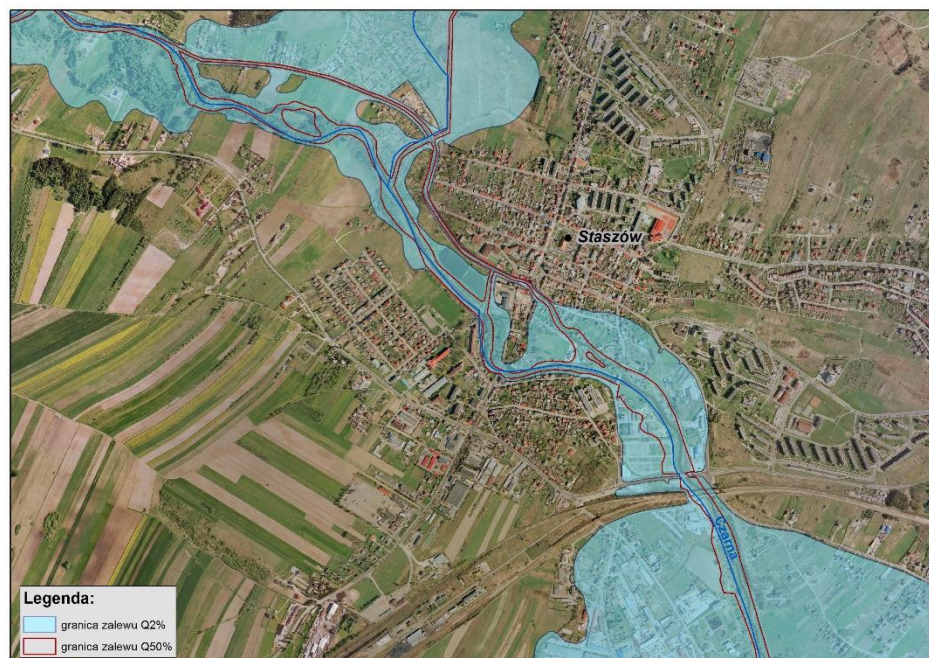
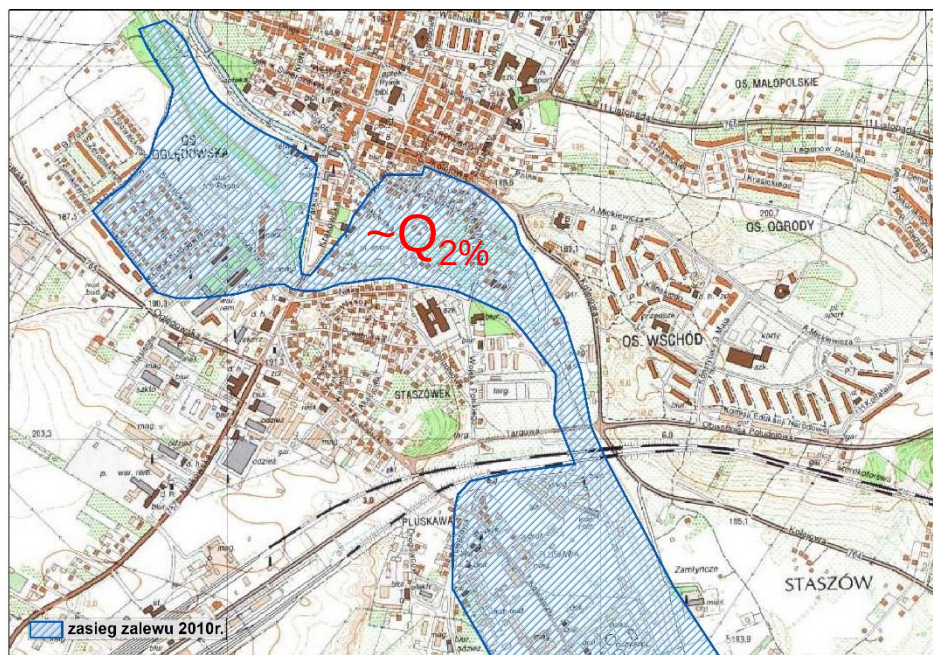
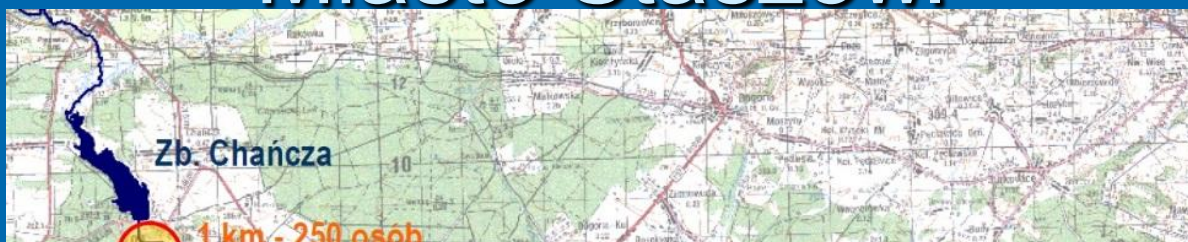
Przykłady ekstremalnych fal powodziowych. Chańcza, lipiec 2001 r.



Obszary chronione przez zbiornik Chańcza.

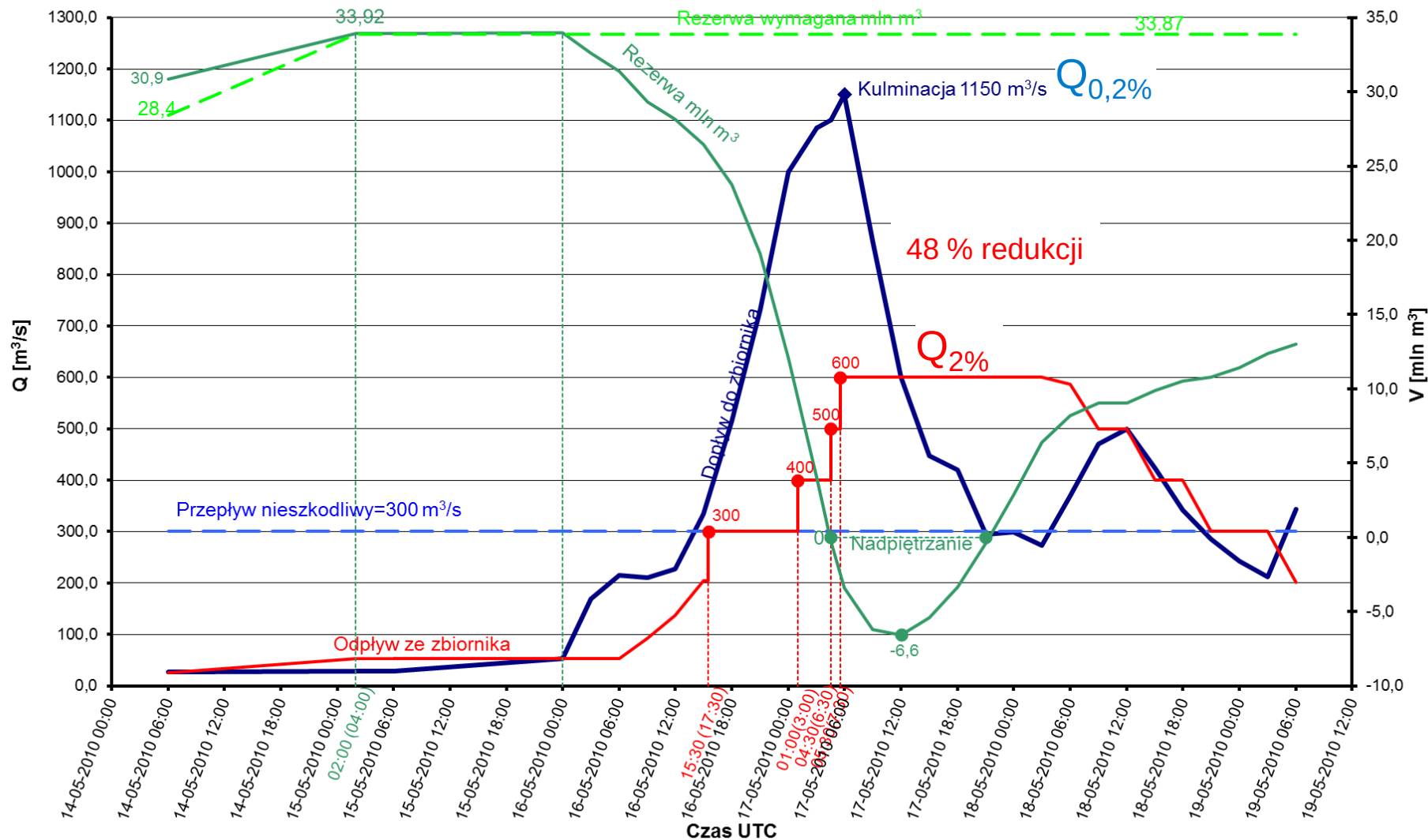
Miasto Staszów.

$Q_{0,01\%}$



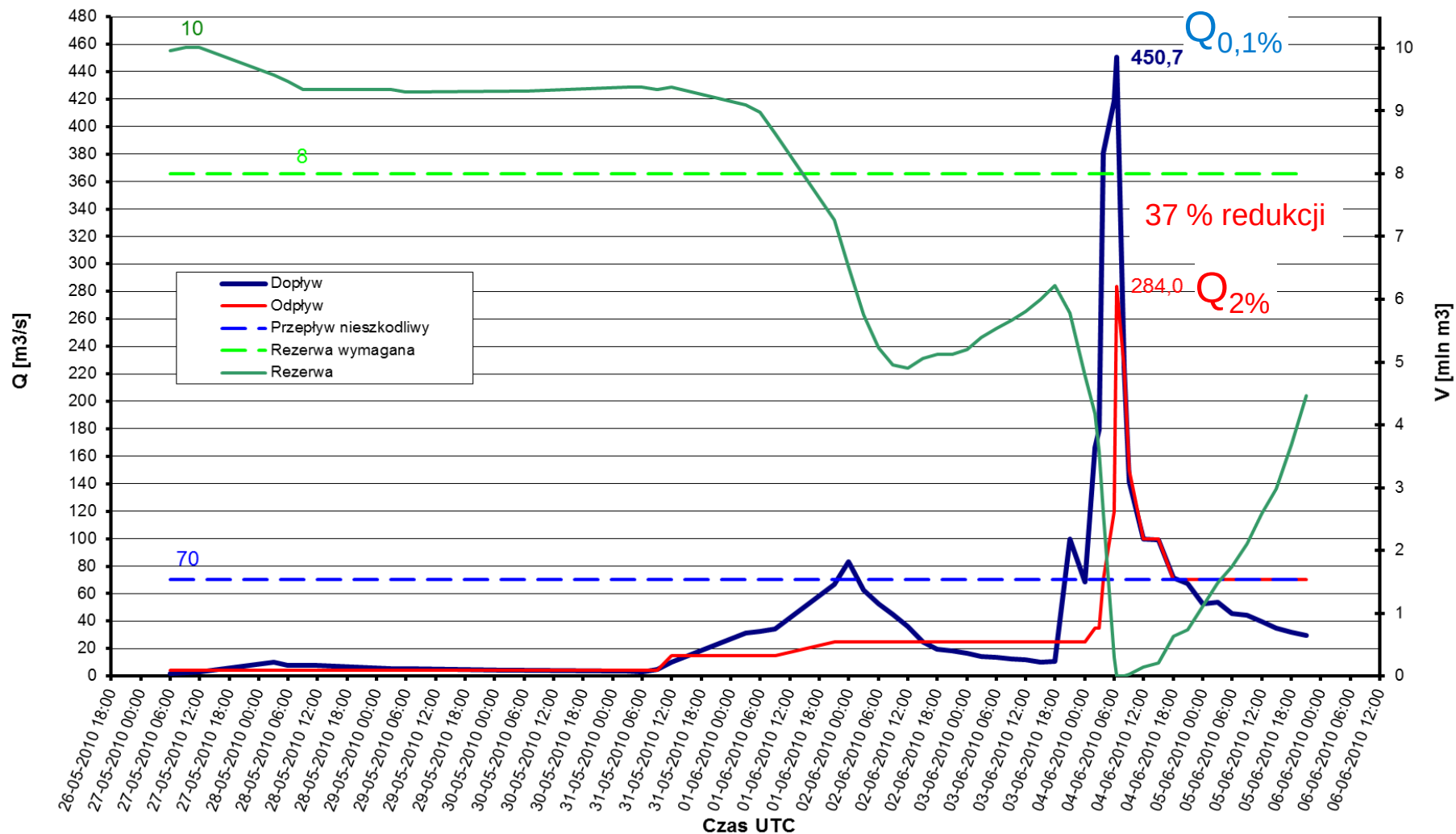
Dobczyce, maj 2010 r.

Praca zbiornika Dobczyce w czasie wezbrania w dniach 14 do 19 maja 2010 r.
wg. danych operacyjnych RZGW



Klimkówka, czerwiec 2010 r.

Praca zbiornika Klimkówka w czasie wezbrania w dniach od 27 maja do 05 czerwca 2010 r.
wg. rozszerzonych danych operacyjnych RZGW



Wnioski

- Zaporowy zbiornik retencyjny jest skutecznym narzędziem do redukowania fal powodziowych.
- Zasięg efektu takiej redukcji jest ograniczony zwykle do kilkunastu kilometrów poniżej zapory.
- Musi być zapewniona odpowiednia pojemność rezerwy powodziowej chociaż nie musi być ona utrzymywana przez cały rok.
- Dobra prognoza dopływu, podana z odpowiednim wyprzedzeniem ma istotny wpływ na skuteczność pracy zbiornika.
- Zbiornik retencyjny jest tylko elementem systemu ochrony przed powodzią.



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ