



GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)

***„Wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne Goczałkowice i Kozłowa Góra ”***

*Andrzej Siudy  
Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów SA*

DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE

Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. z siedzibą w Katowicach administruje dwa duże wielofunkcyjne zbiorniki retencyjne:

Zbiornik Wodny Goczałkowice na Małej Wiśle.

Zbiornik Wodny Kozłowa Góra na Brynicy.

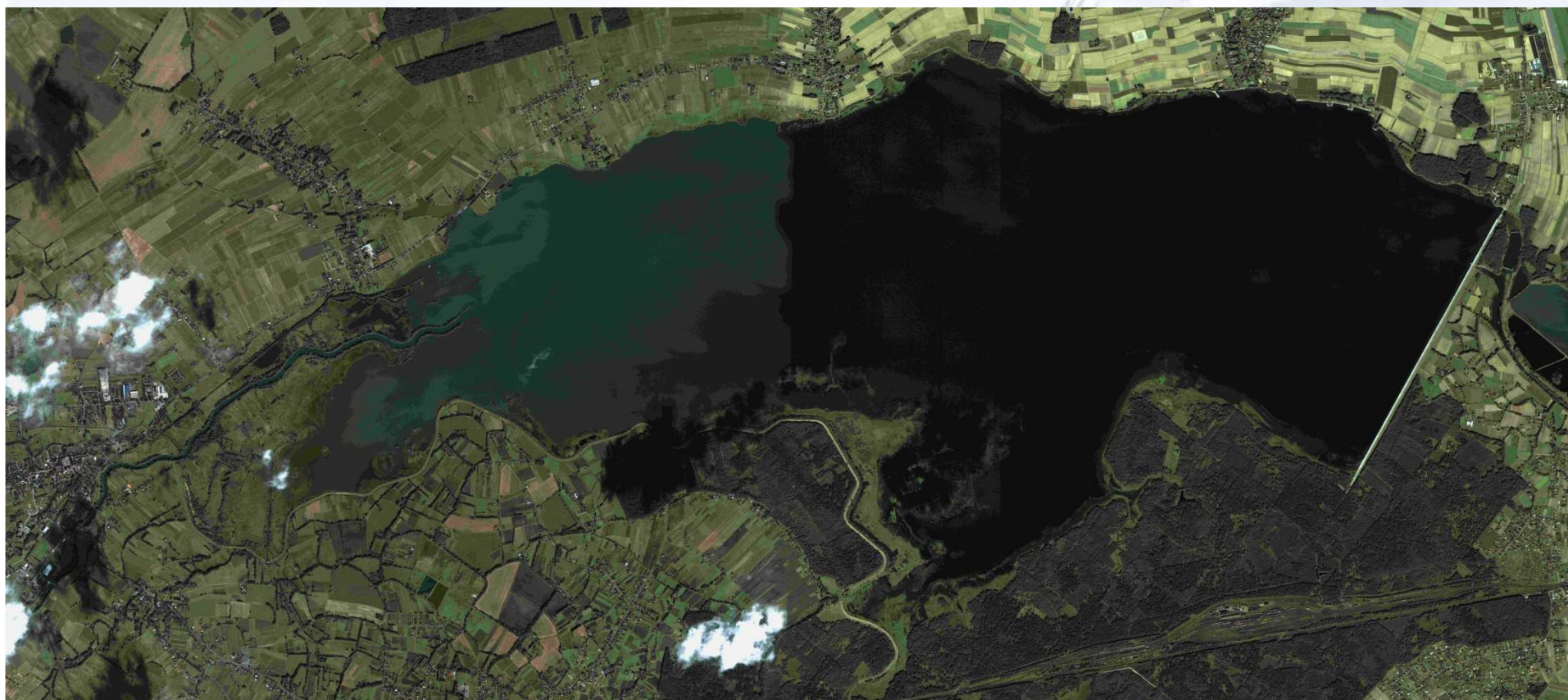
Zbiornik Wodny Goczałkowice oddany do eksploatacji w 1955 r. stanowi do dzisiaj podstawowe źródło zasobów wodnych dla Zakładu Uzdatniania Wody w Goczałkowicach oraz Stacji Uzdatniania Wody w Strumieniu. Zbiornik Kozłowa oddany do użytku w 1938 r. stanowi zaś jedyny rezerwuuar wody surowej dla Stacji Uzdatniania Kozłowa Góra. Ze względu na swe rozmiary już na etapie projektowania przewidziano, że pełnić będą również istotną funkcję przeciwpowodziową w regionie. Koszty związane z utrzymaniem i eksploatacją zbiorników ponosi w całości Administrator, czyli Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów SA w Katowicach.





GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)



DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE





# ZBIORNIK KOZŁOWA GÓRA







GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)

*1950-55 r. – Zbiornik Goczałkowice  
(Inwestycja w ramach Planu 6 letniego)*



DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE

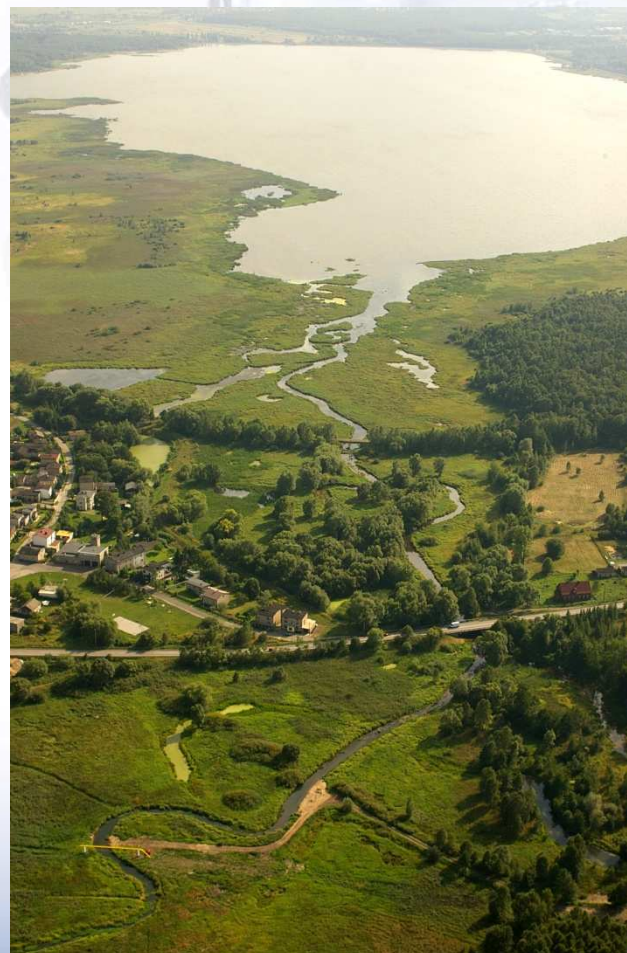


GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIAGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

1935-1938

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)

*Wykonany w ramach robót publicznych dla wojska*





Zbiorniki wodne Goczałkowice i Kozłowa Góra są zbiornikami wielozadaniowym, wśród najistotniejszych ich funkcji wymienić należy:

1. Zaopatrzenie w wodę aglomeracji śląskiej.
2. Ochrona przeciwpowodziowa terenów poniżej zbiorników.
3. Wyrównanie odpływów niżówkowych w okresie suszy.
4. Gospodarka rybacka.
5. Ochrona przyrody (Sieć NATURA 2000)
6. Rekreacja ?



GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

## *Funkcje zbiorników retencyjnych*

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)



DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE



## Obszar objęty programem NATURA 2000 DOLINA GÓRNEJ WISŁY





GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIAGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

# NATURA 2000

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)



DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE









Zapora szelkwa w Czajkowie





Zbiornik Wodny Goczałkowice





Przelew burzowy





GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)



Ujście Wisły do Zbiornika

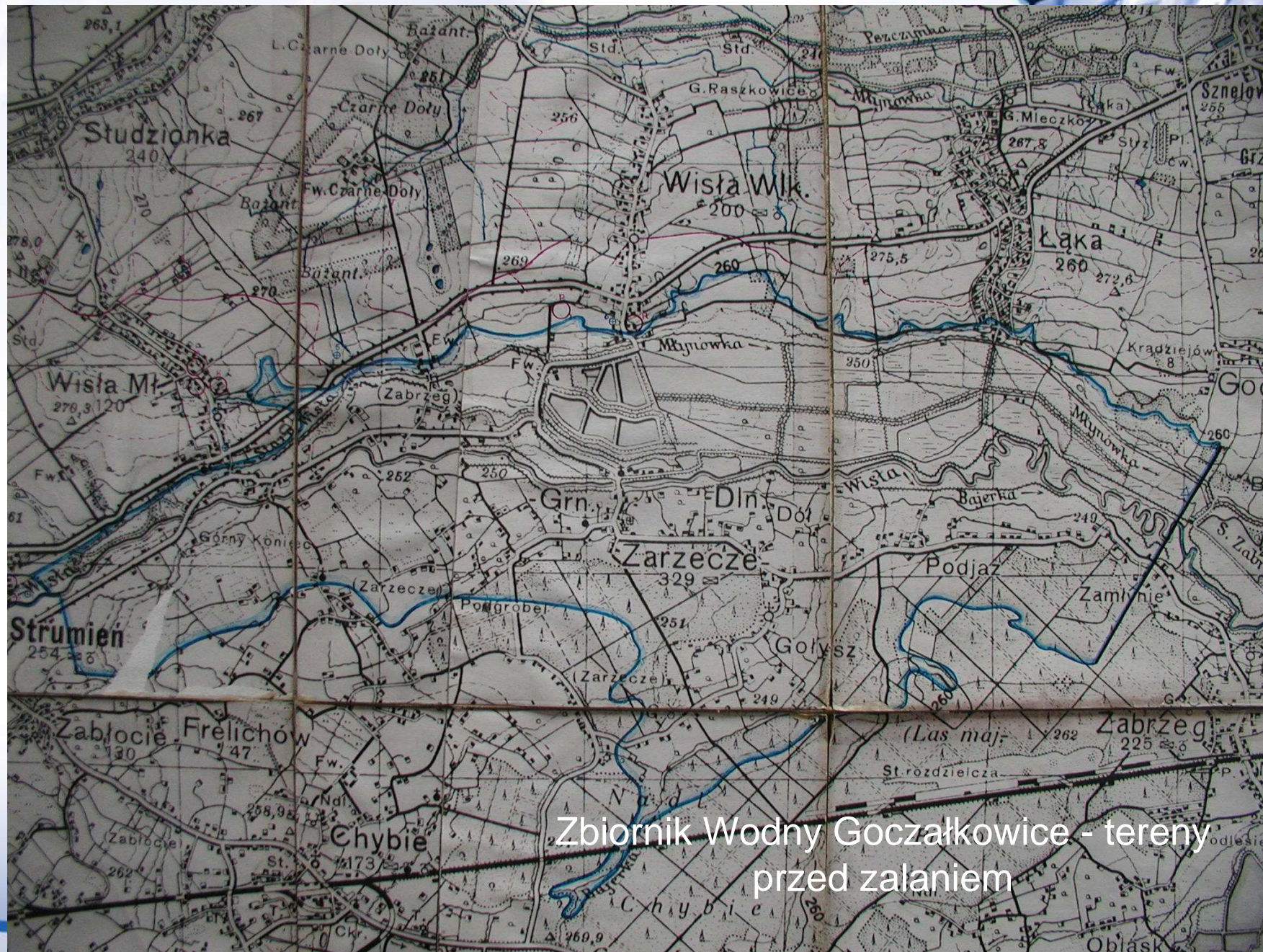
DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE





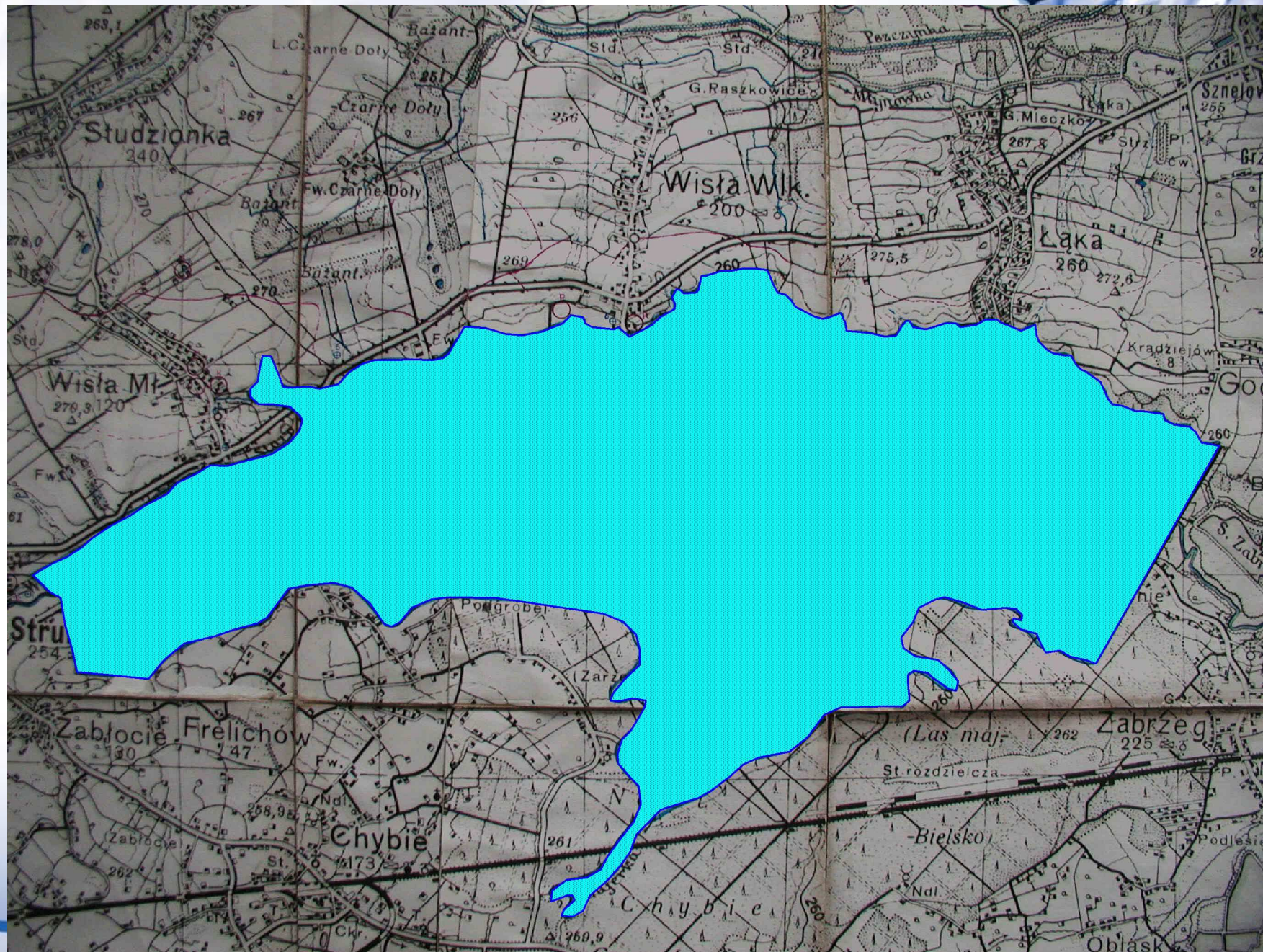
Zapora Goczałkowice urządzenia  
upustowe





Zbiornik Wodny Goczałkowice - tereny przed zalaniem





DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE

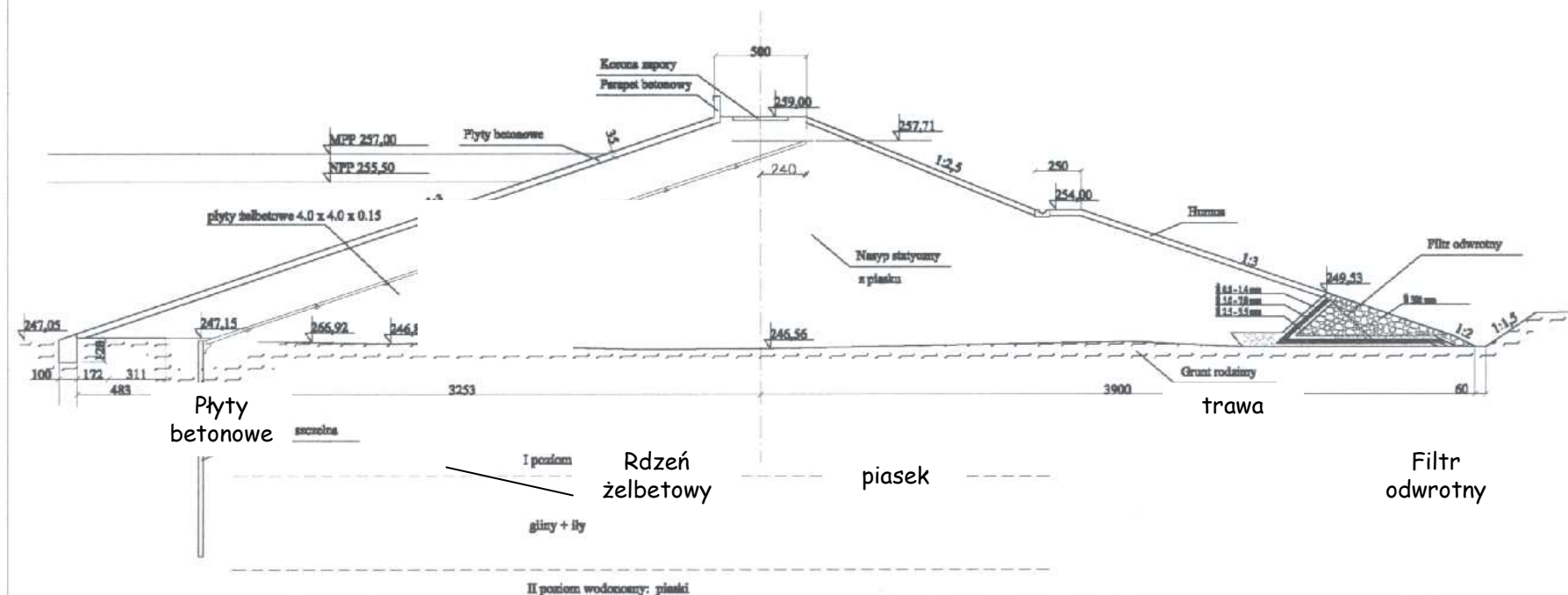








## Przekrój poprzeczny zapory Goczałkowice, odcinek z rdzeniem żelbetowym



Ściana  
szczelna

Pierwsza warstwa wodonośna  
gliny + ilt  
Druga warstwa wodonośna









GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)

Gospodarkę wodną na zbiorniku prowadzi się w następujących warunkach eksploatacji:  
*w okresie normalnej eksploatacji zbiornika*  
*w okresie powodzi*  
*w przypadku wystąpienia awarii*

DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE



Obsługa zbiornika codziennie o godz. 6 00 dokonuje obliczeń dopływu do zbiornika za ostatnią dobę. Obliczeń dokonuje się metodą objętościową według wzoru :

$$Q_{dopł.} = \Delta V / 86\ 400 + Q_{odpł.} \quad [m^3/s]$$

Gdzie :

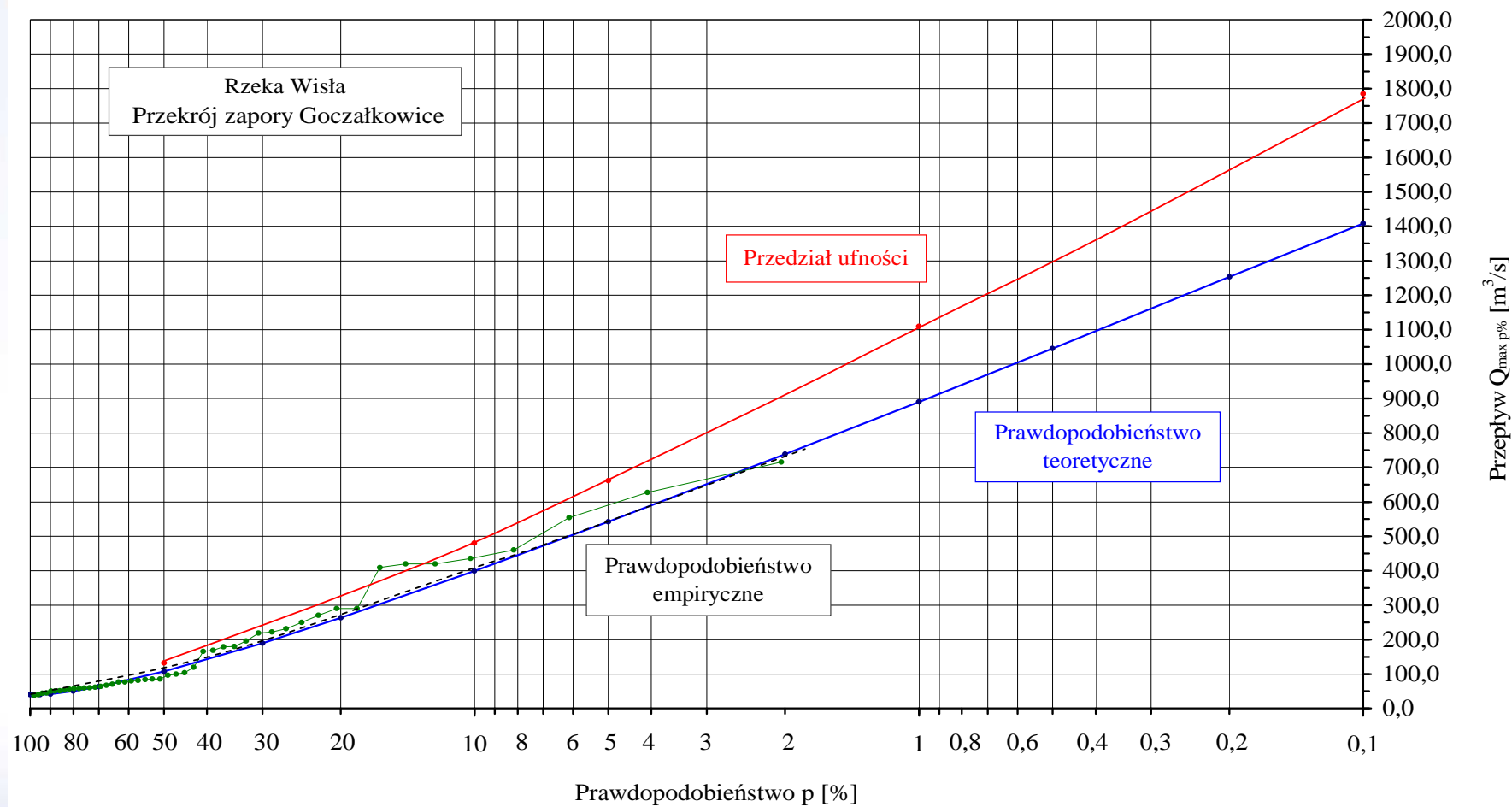
$Q_{dopł.}$  – dopływ do zbiornika  $[m^3/s]$

$\Delta V [m^3]$  – różnica pojemności zbiornika na początku i na końcu 24 godzinnego przedziału czasu .

86 400 – ilość sekund w ciągu doby

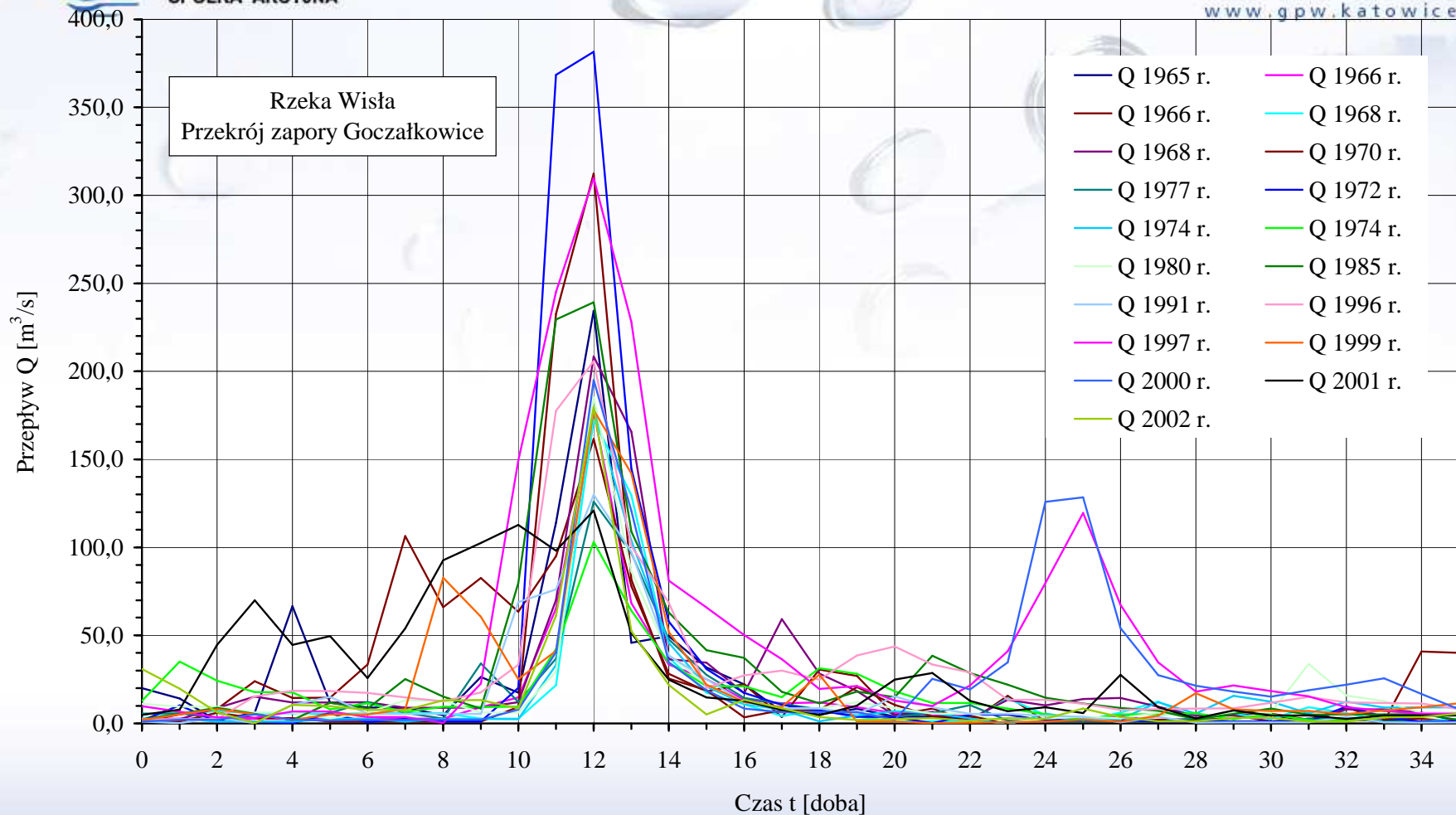
$Q_{odpł.} [m^3/s]$  – średni w 24 godzinnym przedziale czasu odpływ ze zbiornika powiększony o wielkość poboru wody do SUW Strumień i ZUW Goczałkowice .





Rys. 4. Wykres prawdopodobieństwa przepływów maksymalnych rocznych - metoda statystyczna



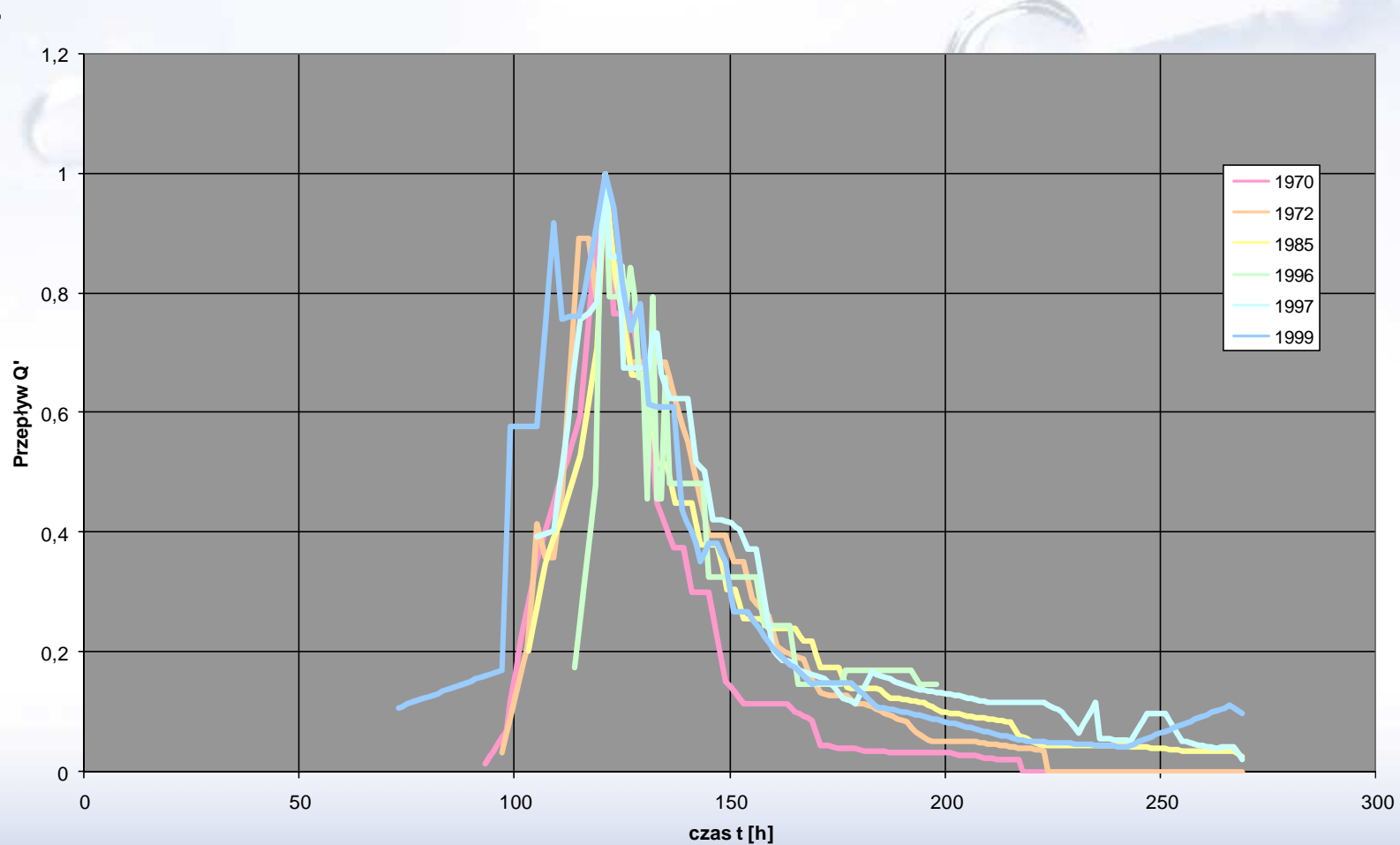


Rys. 10. Historyczne fale powodziowe



GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)



DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE

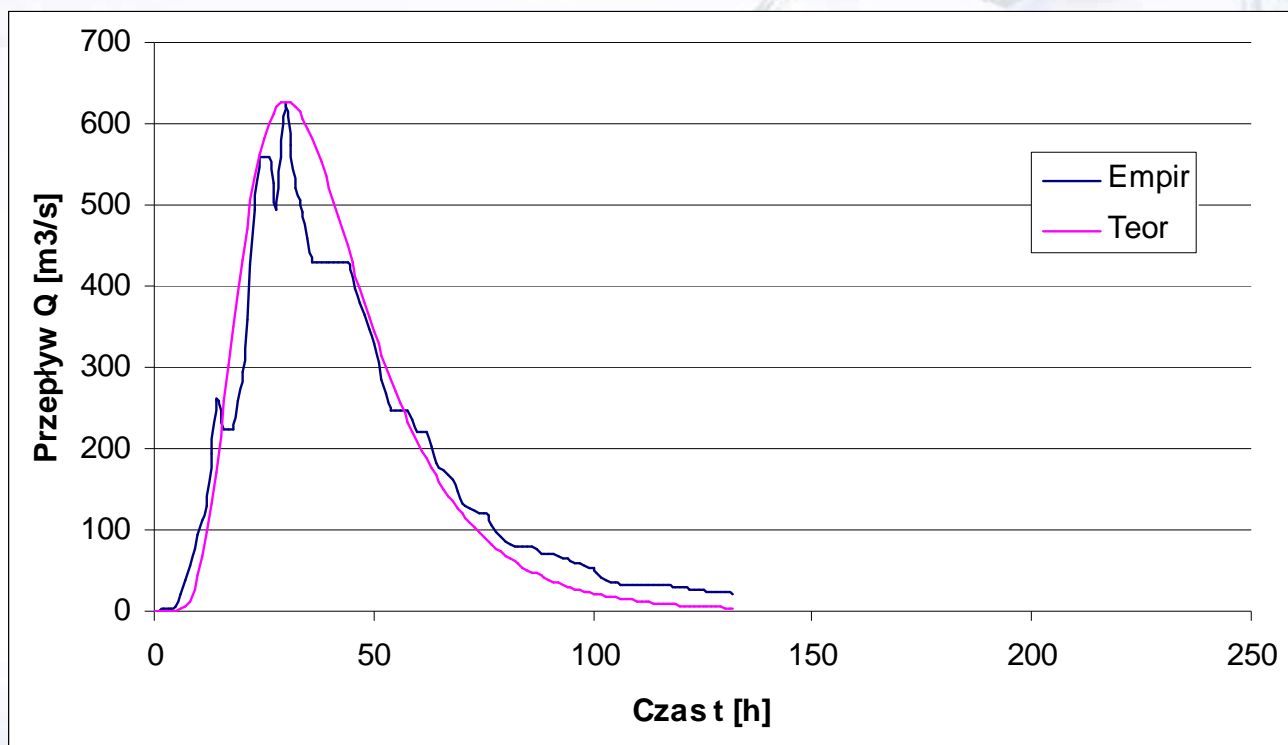




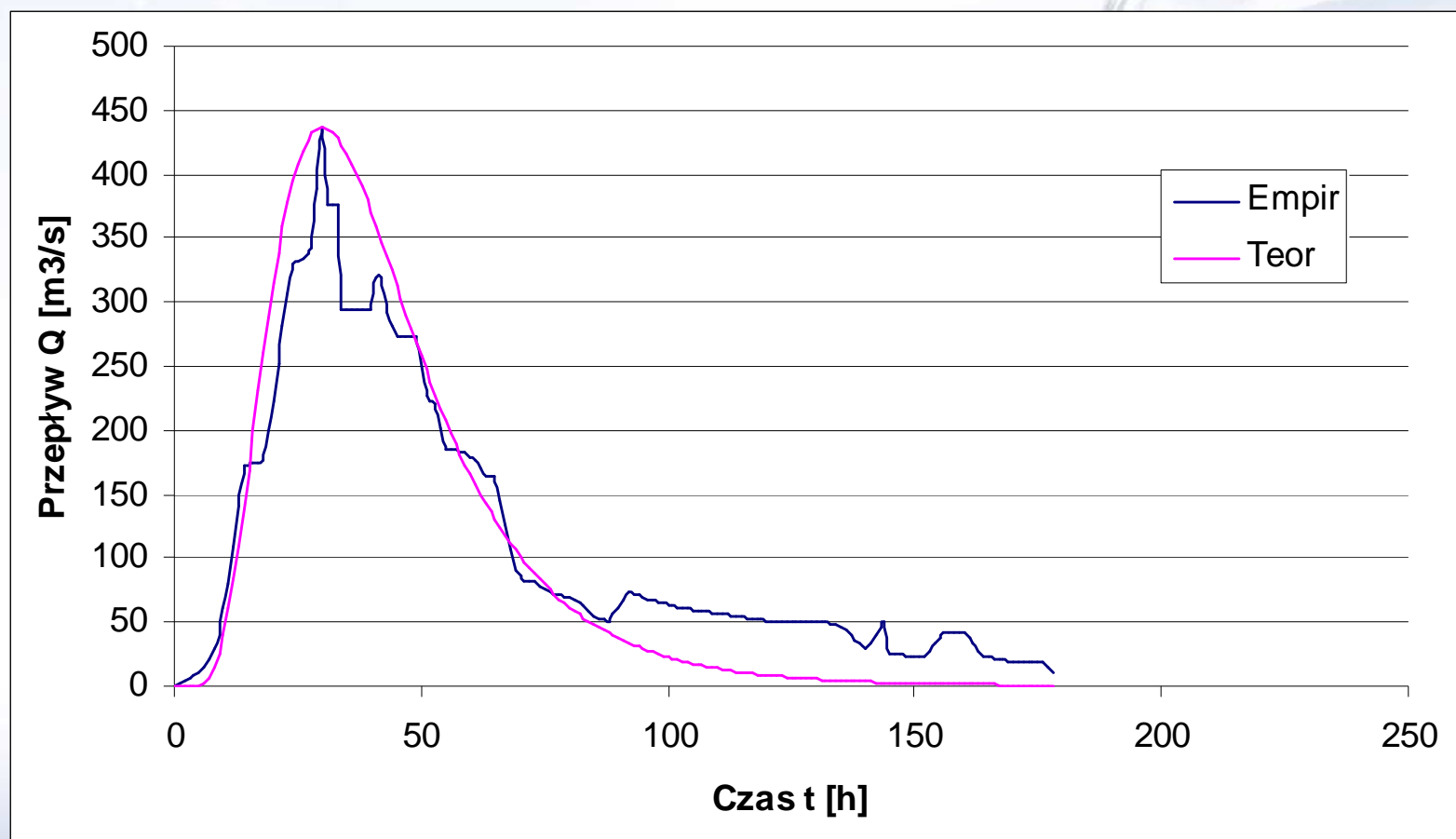
GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

# 1972

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)



DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE

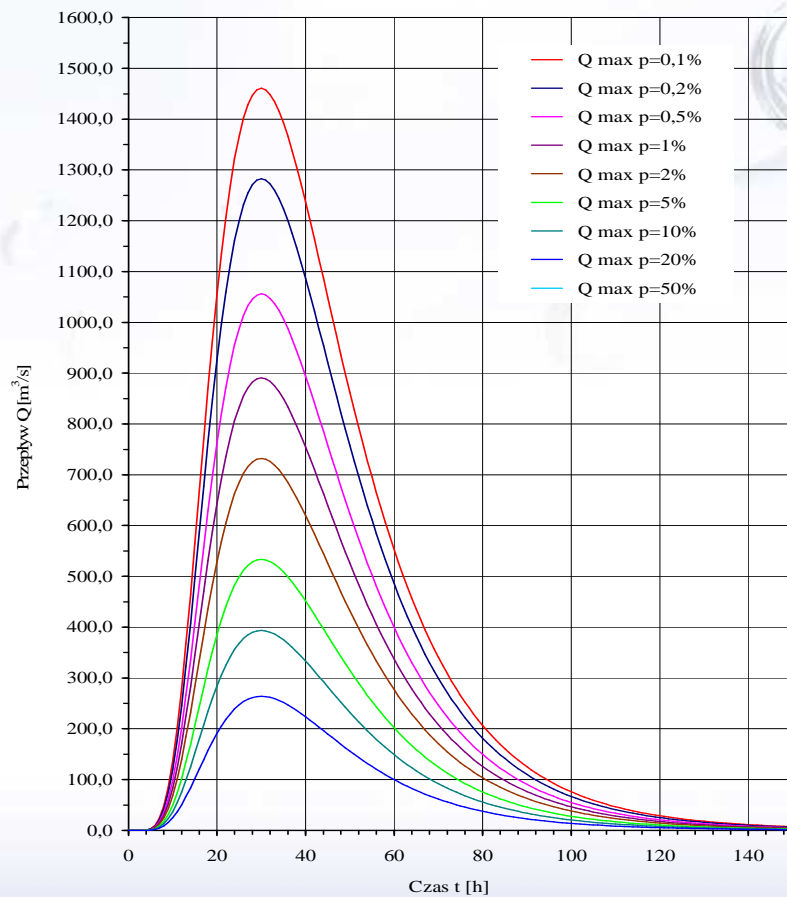






GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)



DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE

Postępowanie przeciwpowodziowe na zbiorniku obejmuje gospodarkę wodną w obrębie rezerwy powodziowej, zawartej między poziomami piętrzenia  $NPP = 255,5,00$  m npm i  $Max PP = 257,00$  m npm. Okres postępowania przeciwpowodziowego rozpoczyna się w momencie, kiedy wypełniona jest pojemność wyrównawcza zbiornika (poziom  $255,50$  m npm) oraz gdy dopływ do zbiornika przekracza  $55$  m<sup>3</sup>/s i trwa do całkowitego odtworzenia rezerwy powodziowej. Schemat gospodarki wodnej w warunkach powodziowych uzależnia dyspozycję odpływu ze zbiornika od dopływu i wypełnienia rezerwy powodziowej. Okres postępowania powodziowego może nastąpić również w trakcie forsowania rezerwy przypadkowej po osiągnięciu stanu alarmowego na wodowskazie Skoczów. W toku postępowania przeciwpowodziowego obowiązują następujące reguły.

- Dyspozycje odpływu nie mogą przekraczać dopływu
- Po przekroczeniu stanu alarmowego na wodowskazie Skoczów w ramach rezerwy przypadkowej należy zadysponować zrzut o wielkości  $60$  m<sup>3</sup>/s .
- Jeżeli dopływ do zbiornika osiąga wartość  $200$  m<sup>3</sup>/s należy zrzut powiększyć do  $100$  m<sup>3</sup>/s
- Kolejne dyspozycje odpływu wydawane są co  $3$  godziny
- Jeżeli dopływ do zbiornika osiąga wartość  $400$  m<sup>3</sup>/s należy zrzut powiększyć do  $200$  m<sup>3</sup>/s
- Jeżeli dopływ do zbiornika osiąga wartość  $600$  m<sup>3</sup>/s należy zrzut powiększyć do  $300$  m<sup>3</sup>/s
- Jeżeli dopływ do zbiornika osiąga wartość  $800$  m<sup>3</sup>/s należy zrzut powiększyć do  $350$  m<sup>3</sup>/s
- Jeżeli dopływ do zbiornika przekracza  $900$  m<sup>3</sup>/s a prognozy świadczą o tendencji wzrostowej dyspozycję zrzutów ustalać na poziomie  $50\%$  dopływu.
- Po osiągnięciu piętrzenia do rzędnej  $256,70$  m npm należy tak regulować odpływ przez spust denny i przelew aby nie przekroczyć rzędnej maksymalnego piętrzenia przy  $257,00$  m npm.
- Napełnienie rezerwy powodziowej trwa do momentu gdy dopływ będzie mniejszy od dysponowanego poprzednio odpływu.
- Po ustaniu wezbrania należy niezwłocznie odtworzyć rezerwę powodziową odpływem nieszkodliwym ( $QN=60.0$  m<sup>3</sup>/s).



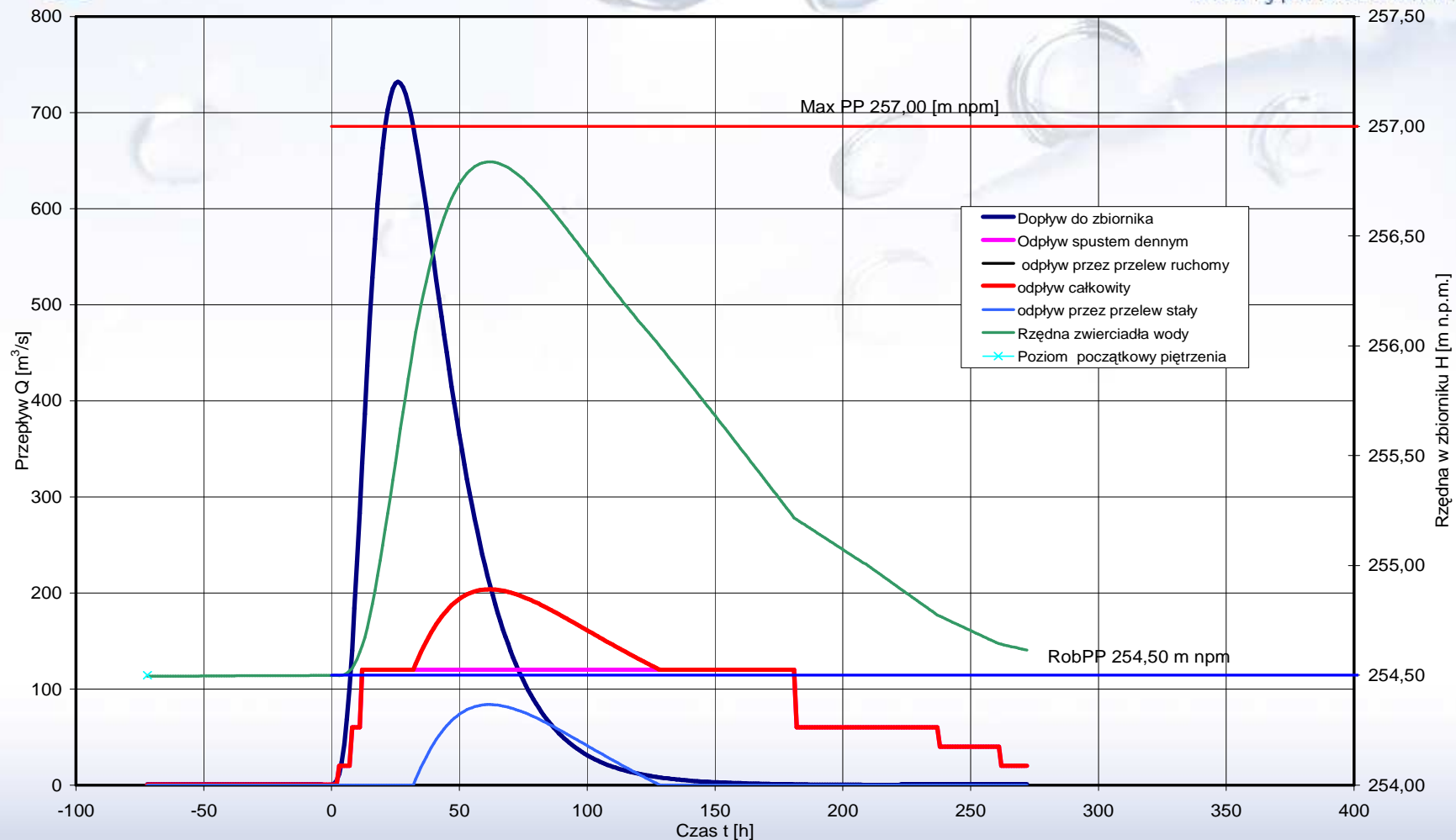
W 2005 roku opracowano na zlecenie Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów S.A. dokumentację hydrologiczną zlewni Małej Wisły powyżej Zbiornika Goczałkowickiego. Wynikiem tych obliczeń jest znaczny wzrost wielkości wód miarodajnych i kontrolnych w przekroju zaporowym Goczałkowice. Woda miarodajna wzrosła z wielkości  $Q_{\max 0.1\%}$  962 m<sup>3</sup>/s (poprzednia instrukcja) do  $Q_{\max 0.1\%}$  1460,8m<sup>3</sup>/s. Powyższe obliczenia były kilkakrotnie weryfikowane i potwierdzone przez uprawnionych hydrologów. Zmiana wielkości wód miarodajnych i kontrolnych dla tak dużego zbiornika jest sprawą fundamentalną przy opracowywaniu procedur związanych z gospodarowaniem wodą na zbiorniku w okresie powodziowym. Zmiany obliczeniowych wielkości przepływów maksymalnych powodują teoretyczny wzrost zagrożenia powodziowego dla zbiornika i terenu poniżej poprzez:

- wzrost objętości teoretycznych fal powodziowych
- ograniczenie możliwości zrzutowych zbiornika w przypadku przepełnienia zbiornika (maksymalny wydatek urządzeń spustowych zapory wynosi 935 m<sup>3</sup>/s przy  $Q_{\max 0.1\%}$  1460,8m<sup>3</sup>/s)
- konieczność dysponowania większych niż dotychczas zrzutów już na początku wezbrania powodziowego.

Symulacje pracy zbiornika podczas powodzi wobec nowych przepływów charakterystycznych dają mniejsze możliwości poprawnej ochrony przeciwpowodziowej terenów Doliny Małej Wisły. Możliwości takie pojawiają się w momencie zwiększenia rezerwy powodziowej w zbiorniku i podwyższenia wałów przeciwpowodziowych poniżej zbiornika.



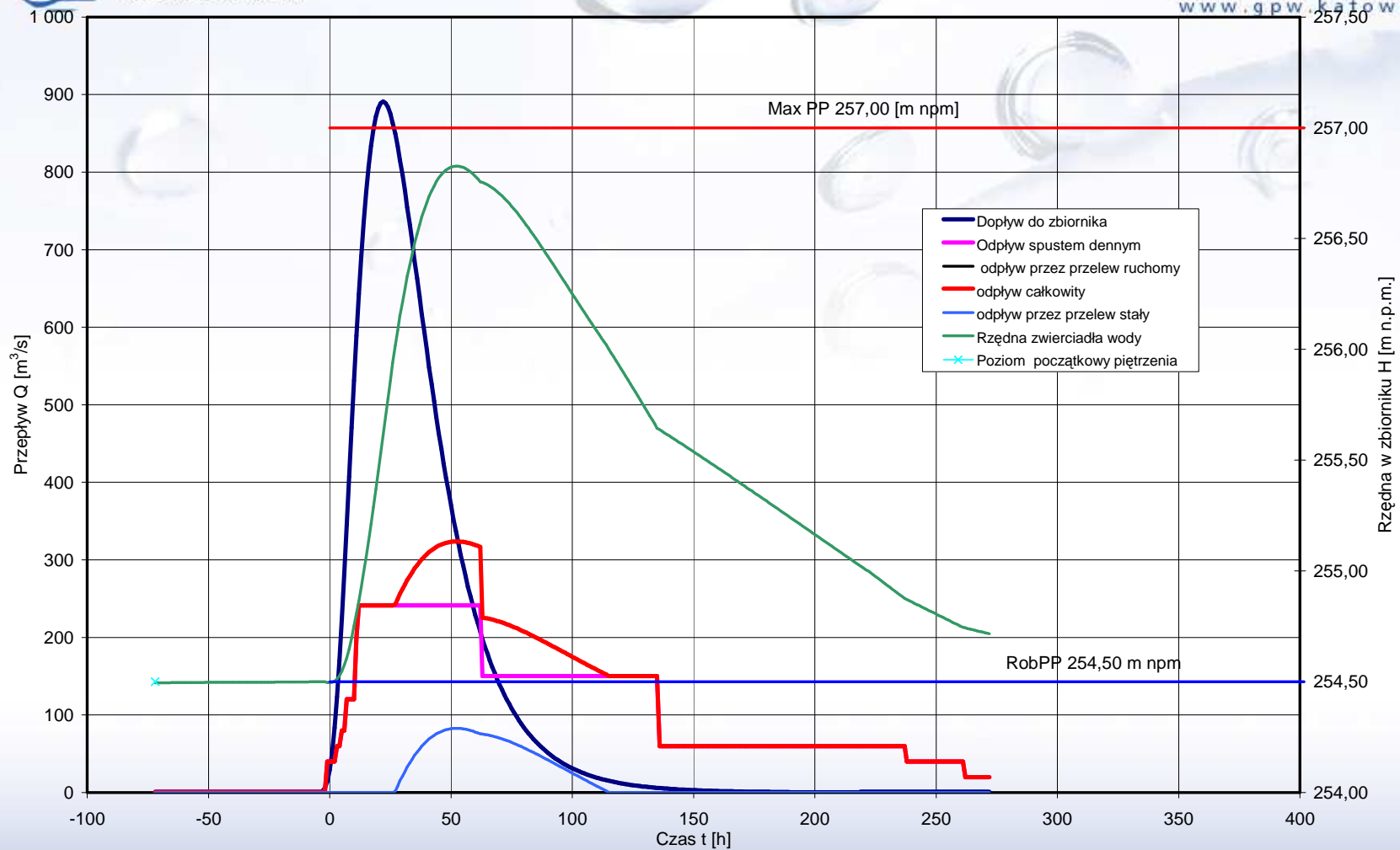
### REDUKCJA FALI POWODZIOWEJ O P=2%

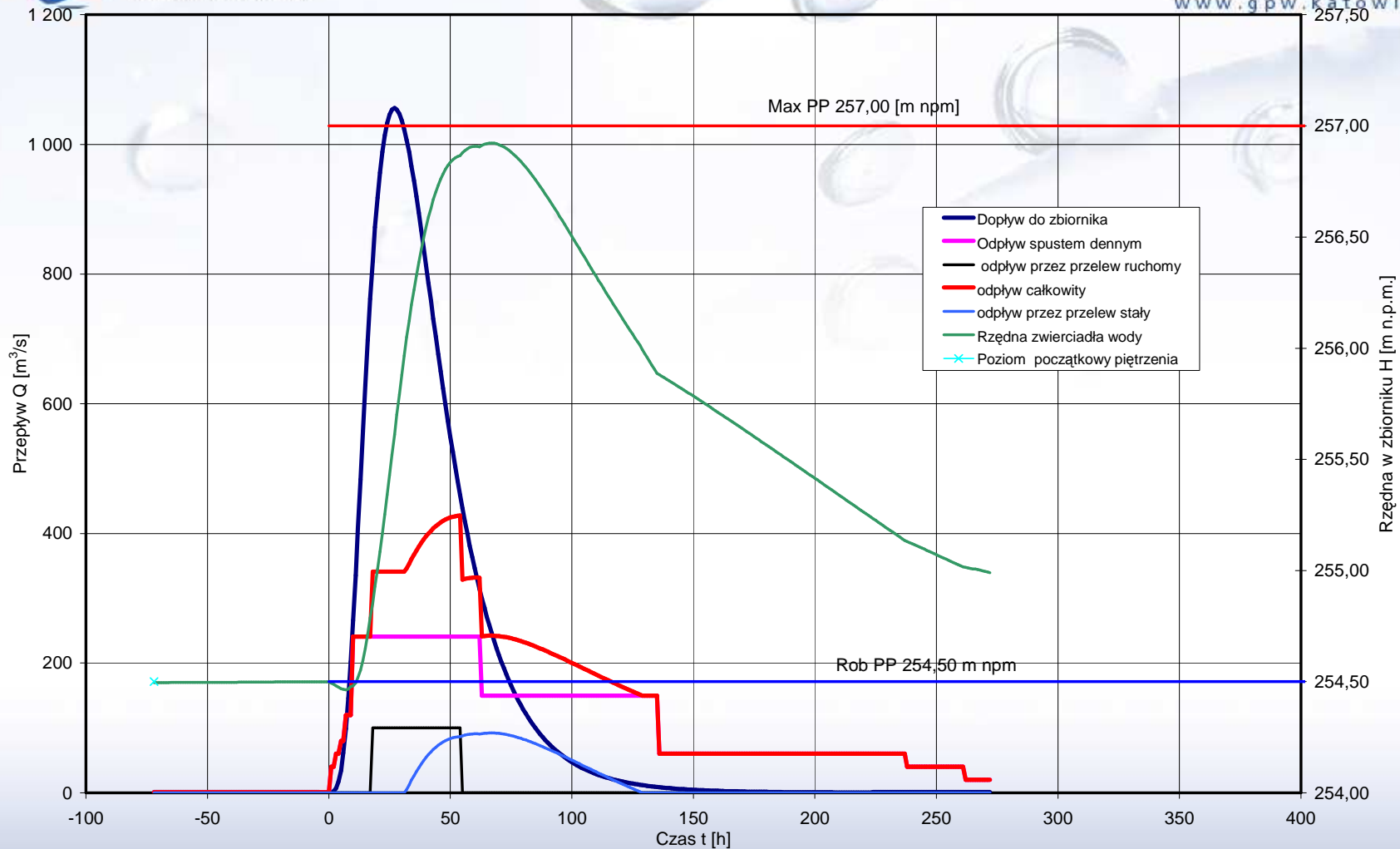




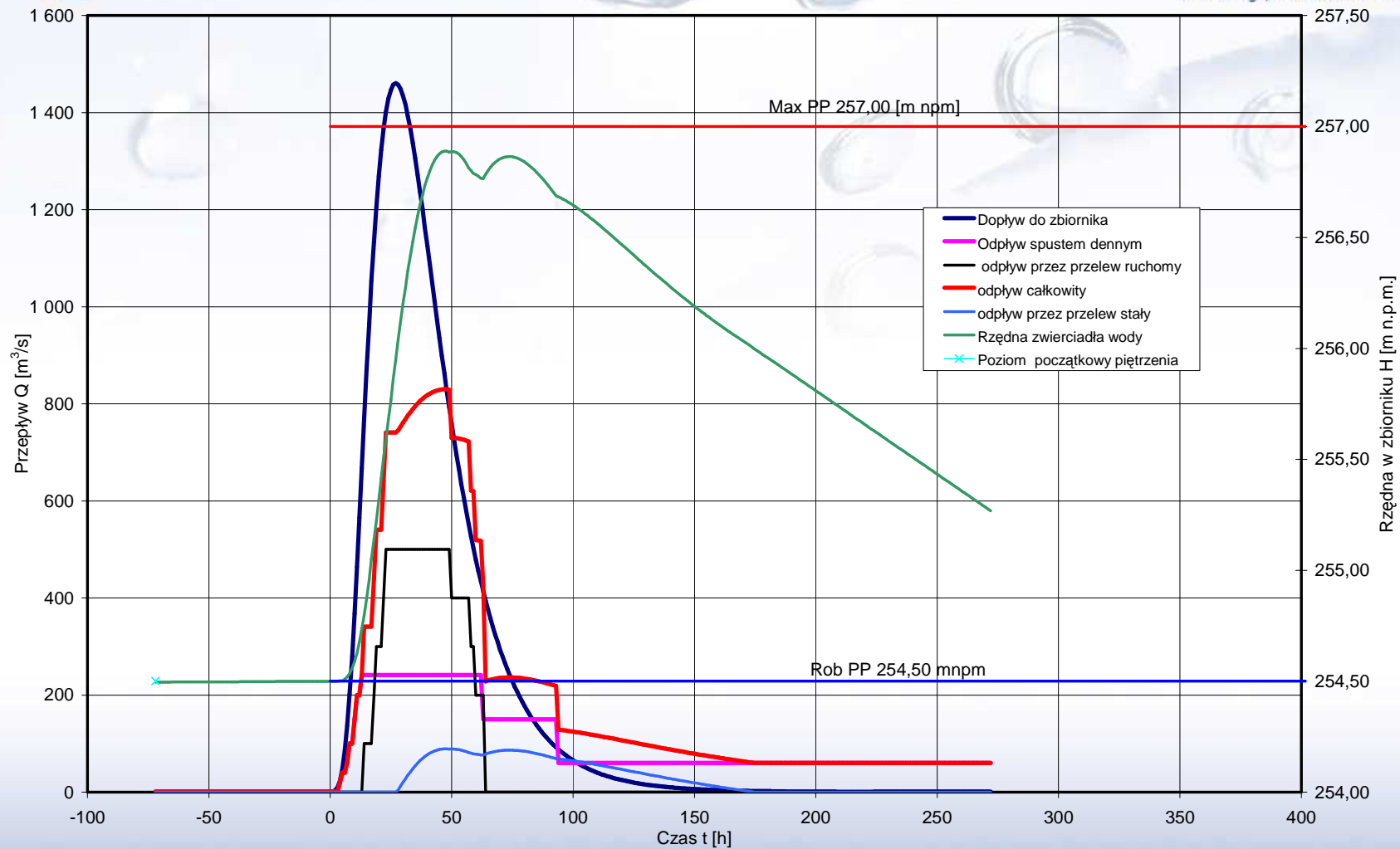


### REDUKCJA FALI POWODZIOWEJ O P=1%







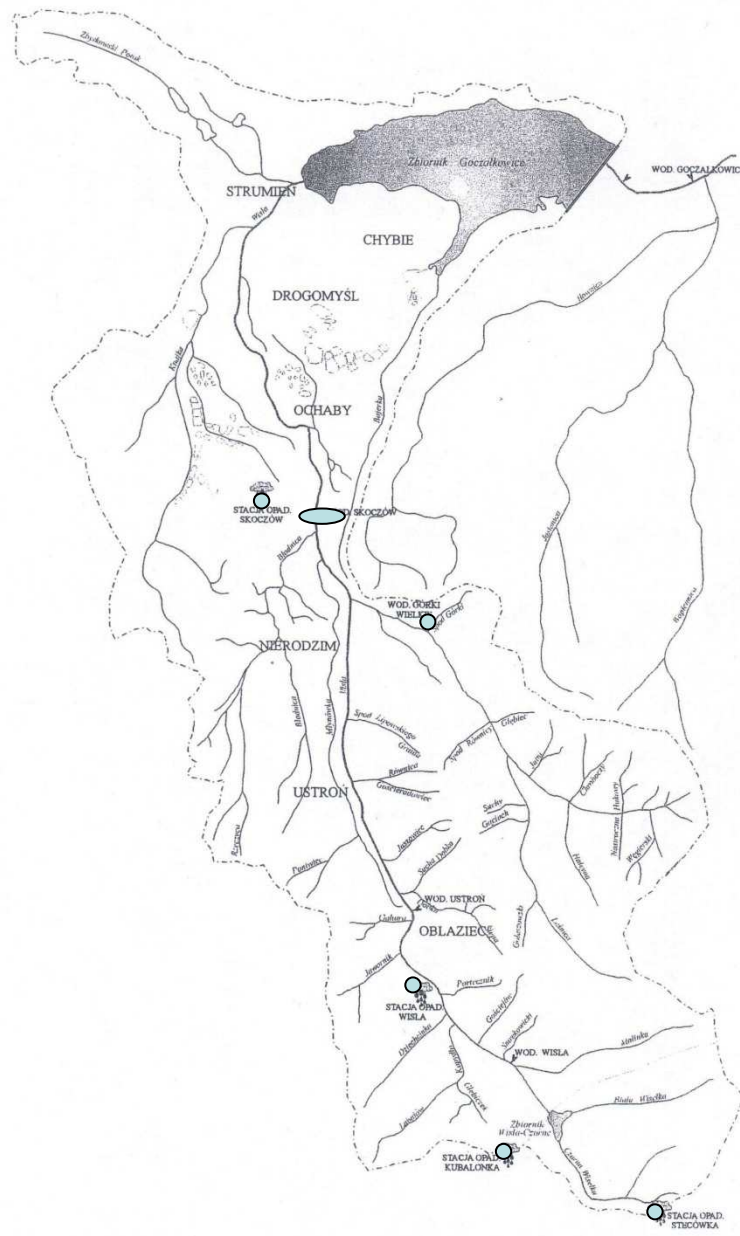




GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTW  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

# MAPA ZLEWNI ZBIORNIKA GOCZAŁKOWICE

SKALA 1 : 100 000



[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)

DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE



### **APARATURA KONTROLNO POMIAROWA**

Aparaturę kontrolno pomiarową zbiornika wodnego Goczałkowice stanowią:

Sieć kontrolna zapory czołowej do pomiaru pionowych przemieszczeń obejmuje 133 reperów kontrolowanych rozmieszczonych na:

- korpusie zapory
- urządzeniach przelewowych zapory: przelew powierzchniowy, upust denny /pomiar w wodzie/, szykany, wieża zasuw oraz 40 reperów odniesienia.

Sieć kontrolna zapory bocznej obejmuje 55 reperów kontrolowanych posadowionych na koronie wału oraz u jego podnóża, oraz 9 reperów odniesienia

Szczelinomierze na elementach żelbetowych spustu dennego ( sztolnia i mury oporowe)

Sieć piezometrów:

40 piezometrów w korpusie zapory ( 8 przekrojów po 5 piezometrów),  
w których dokonywany jest pomiar automatyczny

42 piezometry przedpola zapory, z których 8 jest kontrolowanych automatycznie.

12 studni odciążających drugi poziom wodonośny, z których 11 wydatek mierzony jest automatycznie

Pomiar poziomu wody górnej za pomocą dwóch sond hydrostatycznych usytuowanych na północnej ścianie wieży zamknięć spustu dennego.

Pomiar poziomu wody dolnej i górnej przy pomocy łąt wodowskazowych.

Pomiar temperatury powietrza i wody w zbiorniku za pomocą elektronicznej aparatury kontrolno pomiarowej.

Pomiar położenia zasuw spustu dennego i przelewu burzowego.

Pomiar wydatku urządzeń spustowych.

System monitoringu obiektów zapory poprzez telewizję przemysłową.



### Studnie odciążające



SKS2

SKS4

SKS6



SKS7



SKS9



SKS11



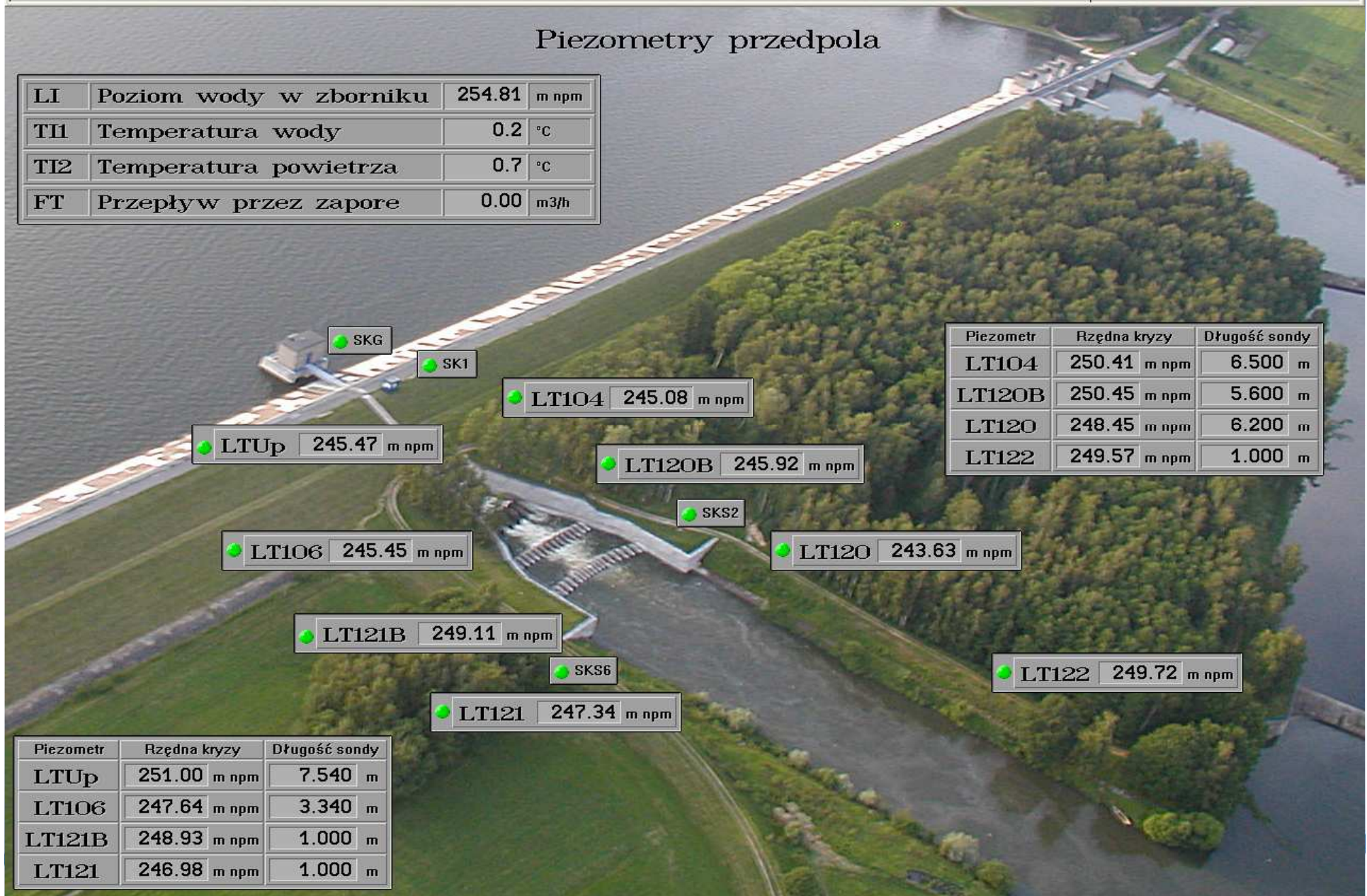
LI	Poziom wody w zborniku	254.81	m npm
TI1	Temperatura wody	0.2	°C
TI2	Temperatura powietrza	0.7	°C
FT	Przepływ przez zapora	0.00	m3/h



## Piezometry przedpola

LI	Poziom wody w zborniku	254.81	m npm
TI1	Temperatura wody	0.2	°C
TI2	Temperatura powietrza	0.7	°C
FT	Przepływ przez zapore	0.00	m <sup>3</sup> /h

Piezometr	Rzędna kryzy	Długość sondy
LT104	250.41 m npm	6.500 m
LT120B	250.45 m npm	5.600 m
LT120	248.45 m npm	6.200 m
LT122	249.57 m npm	1.000 m



● SKG

● SK1

● LT104 245.08 m npm

● LTUp 245.47 m npm

● LT120B 245.92 m npm

● LT106 245.45 m npm

● SKS2

● LT120 243.63 m npm

● LT121B 249.11 m npm

● SKS6

● LT121 247.34 m npm

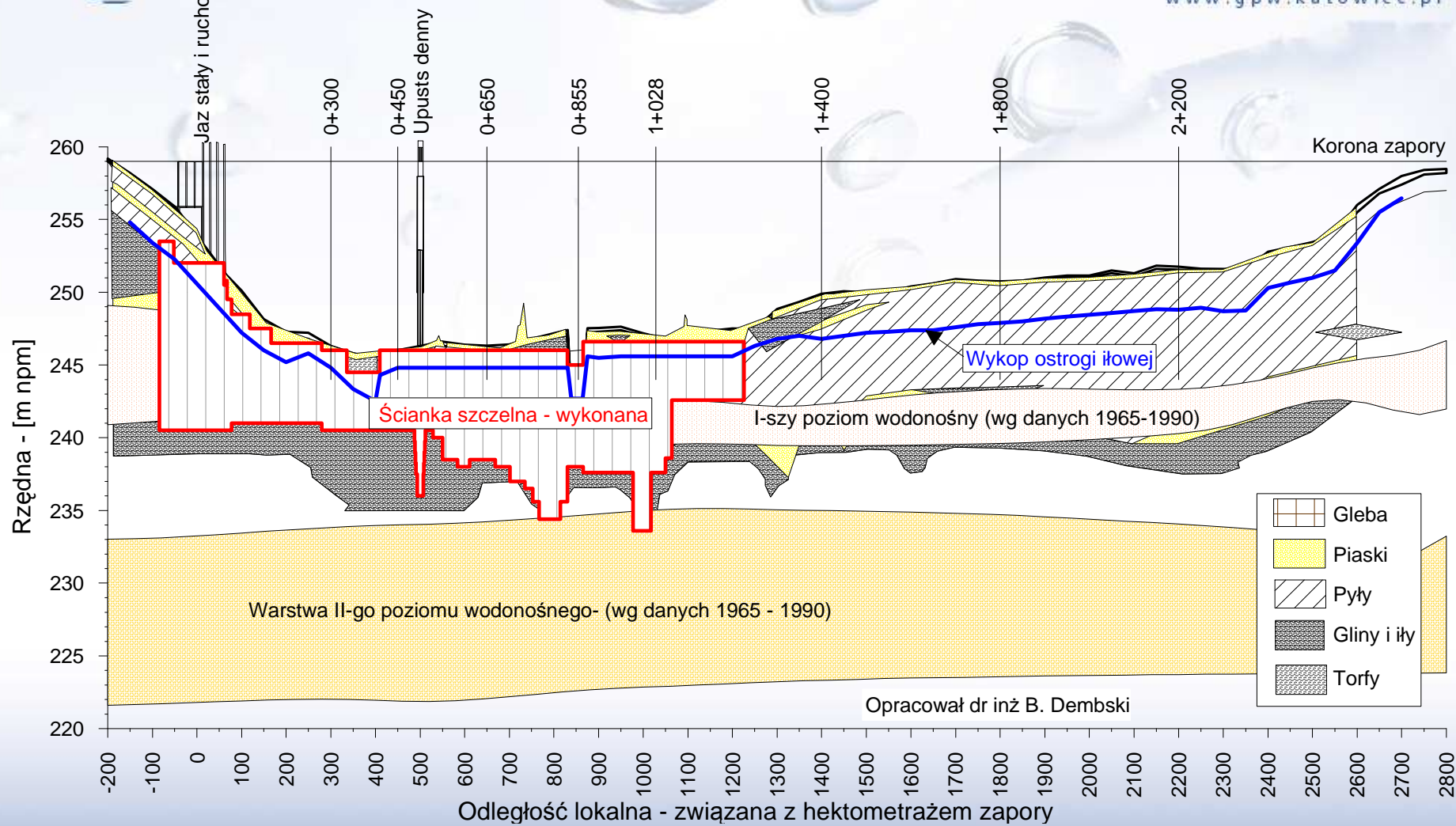
● LT122 249.72 m npm

Piezometr	Rzędna kryzy	Długość sondy
LTUp	251.00 m npm	7.540 m
LT106	247.64 m npm	3.340 m
LT121B	248.93 m npm	1.000 m
LT121	246.98 m npm	1.000 m



GÓRNOŁĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

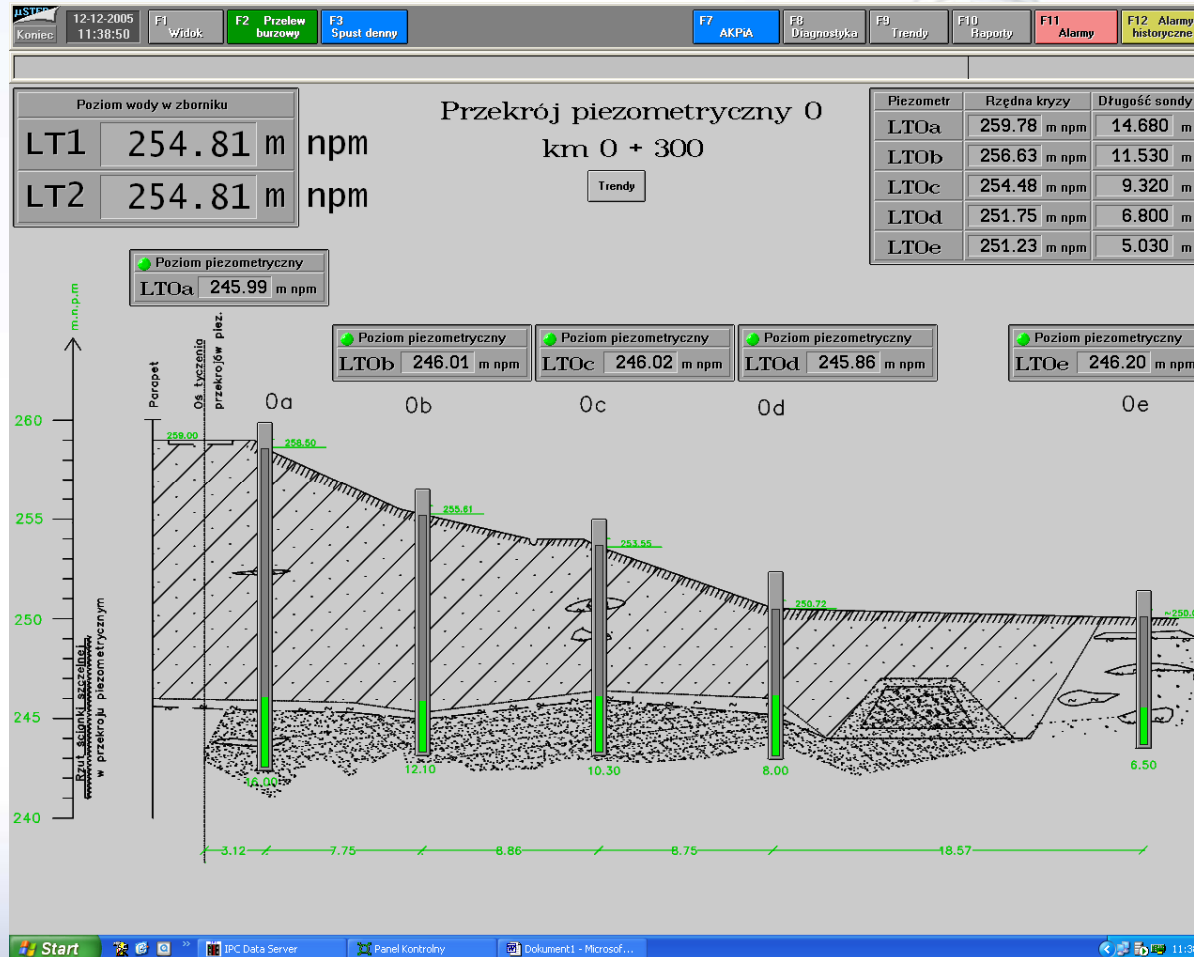
www.gpw.katowice.pl

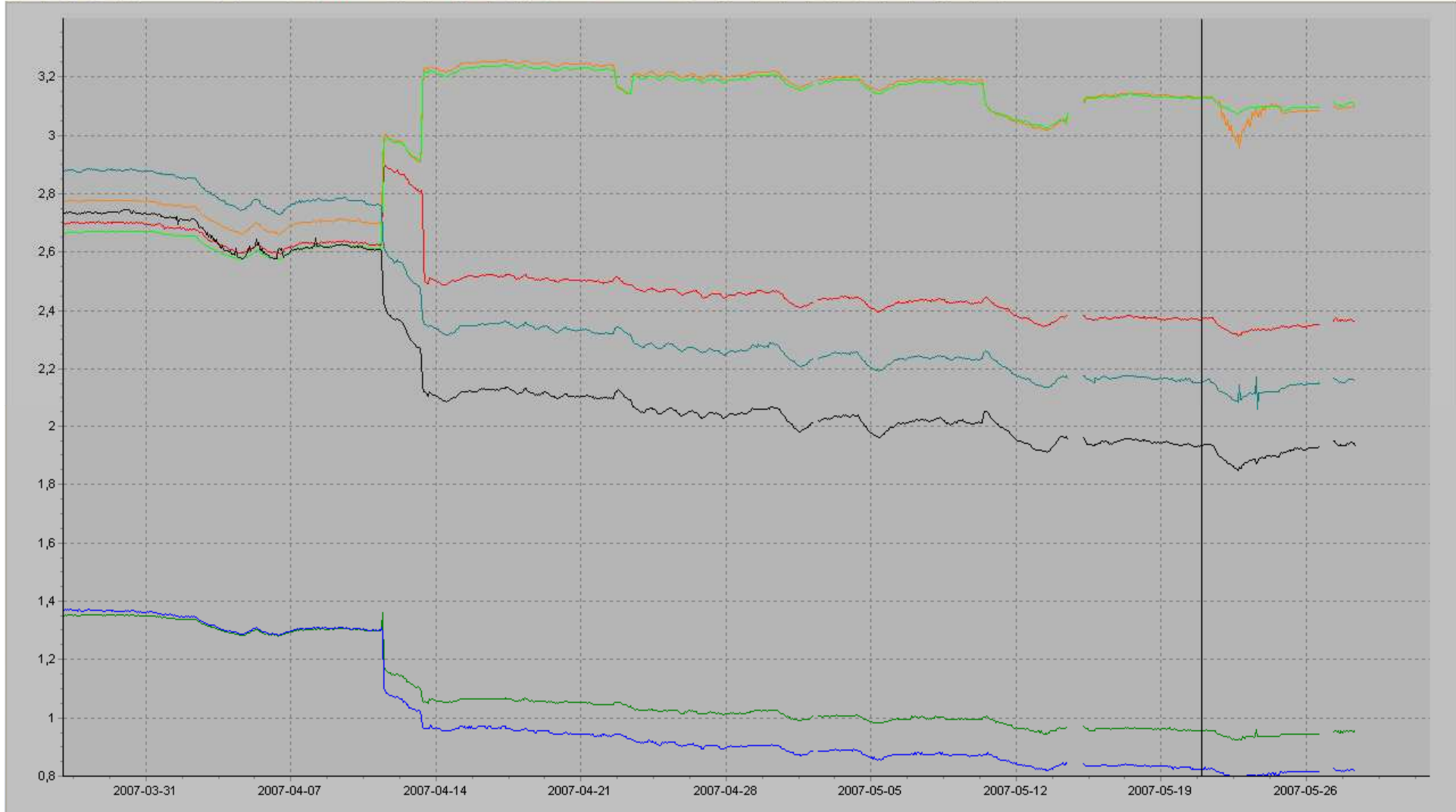


Synteza dokumentacji geologiczno – inżynierskich, budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne w podłożu zbiornika i zapory

DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE







FT06	Wydatek studni S6	1/s	2007-05-20 22:14:26	2.3679	2.3689	2.3123	2.8957	5 NS	0,01	0 - 5
FT07	Wydatek studni S7	1/s	2007-05-20 22:14:26	0.9550	0.9560	0.9236	1.3618	5 NS	0,01	0 - 5
FT08	Wydatek studni S8	1/s	2007-05-20 22:14:26	0.8253	0.8253	0.6477	1.3734	5 NS	0,01	0 - 5
FT09	Wydatek studni S9	1/s	2007-05-20 22:14:26	3.1282	3.1285	2.6596	3.2589	5 NS	0,01	0 - 5
FT10	Wydatek studni S10	1/s	2007-05-20 22:14:26	3.1268	3.1277	2.5740	3.2430	5 NS	0,01	0 - 5
FT11	Wydatek studni S11	1/s	2007-05-20 22:14:26	1.9329	1.9339	1.8497	2.7471	5 NS	0,01	0 - 5
FT12	Wydatek studni S12	1/s	2007-05-20 22:14:26	2.1542	2.1534	2.0579	2.8863	5 NS	0,01	0 - 5





28-05-2007  
08:40:23

F1 Widok

F2 Przelew burzowy

F3 Spust denny

274. SO - Awaria komunikacji ze sterownik

Raporty

Poziom wody godzinowy

### wybór raportu

	Dobowy	Miesieczny	Parametry
Piezometry:	Exc Tab	Exc Tab	Exc Tab
studnie:	Exc Tab	Exc Tab	
Poz., temp. wody:	Exc Tab	Exc Tab	
Zasuw sp. denny:	Exc Tab	Exc Tab	

Raport RdPz - r. dobowy piezometry zapory

Poziomy piezometryczne [m npm]  
 Stan z dnia: 28-05-2007, godzina-00:00:00

Poziom wody w zbiorniku [m npm] LT1:254.51 LT2:254.52

Korpus zapory

Piezometr	a	b	c	d	e
0-0	246.03	246.06	246.11	245.89	246.51
I-I	244.89	244.89	245.77	245.60	244.68
II-II	246.38	246.36	246.34	246.33	246.27
III-III	244.99	244.99	244.80	244.68	244.52
IV-IV	246.97	246.82	246.64	246.53	246.38
V-V	251.13	250.73	249.46	249.39	249.38
VI-VI	251.37	251.03	250.60	250.63	250.54
VII-VII	252.07	251.78	251.55	251.43	251.27

Przedpole strona lewa

P 104	P 120B	P 120	P 122
244.68	244.87	243.39	244.65

Przedpole strona prawa

P 106	P 121B	P 121
244.56	244.84	243.76

Upust P Up 246.33

Uwagi:  
Operator:

Z2 - Dolna woda

Odstawione

Sto

Położenie za

XZ12

RAPORTER

Raport Wzorzec Funkcja Pomoc

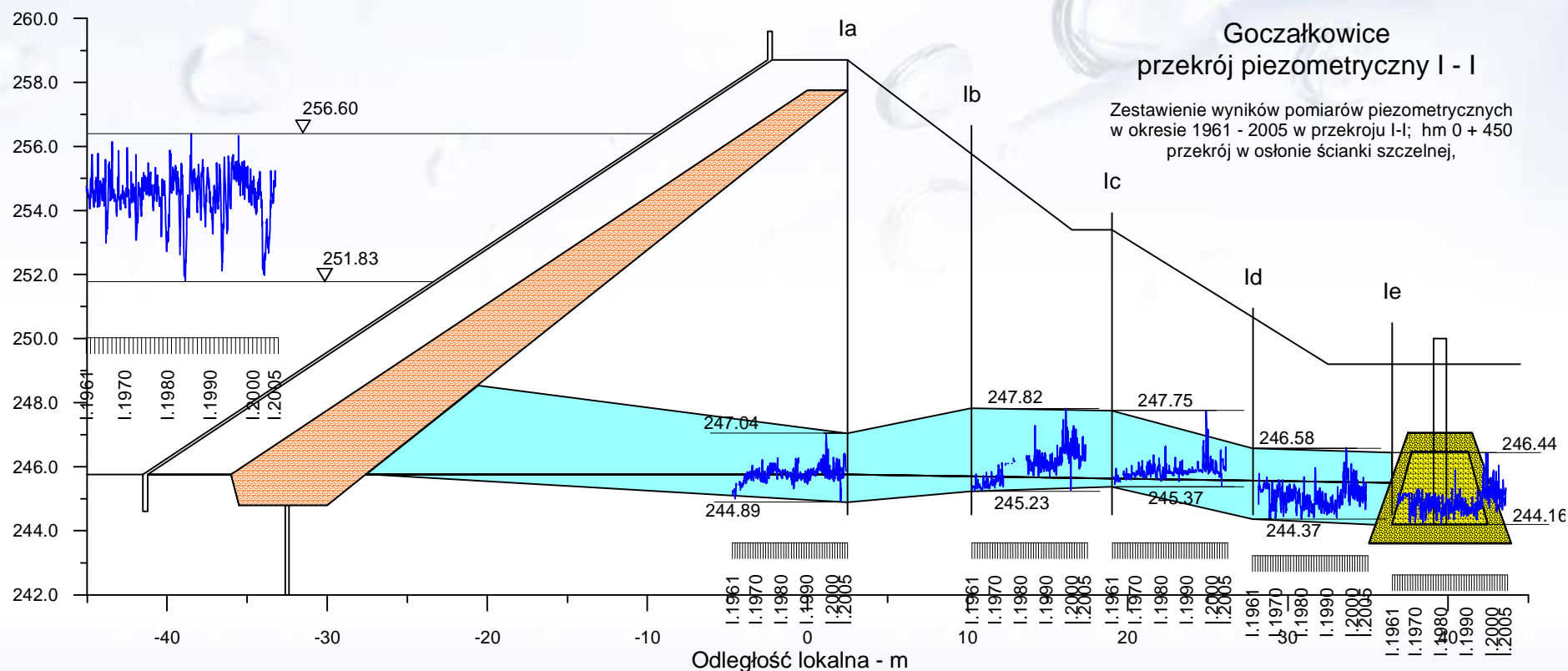
Stan: Raport został policzony

Czas: 00:00:00 28-05-2007 pn

Operator: Administrator

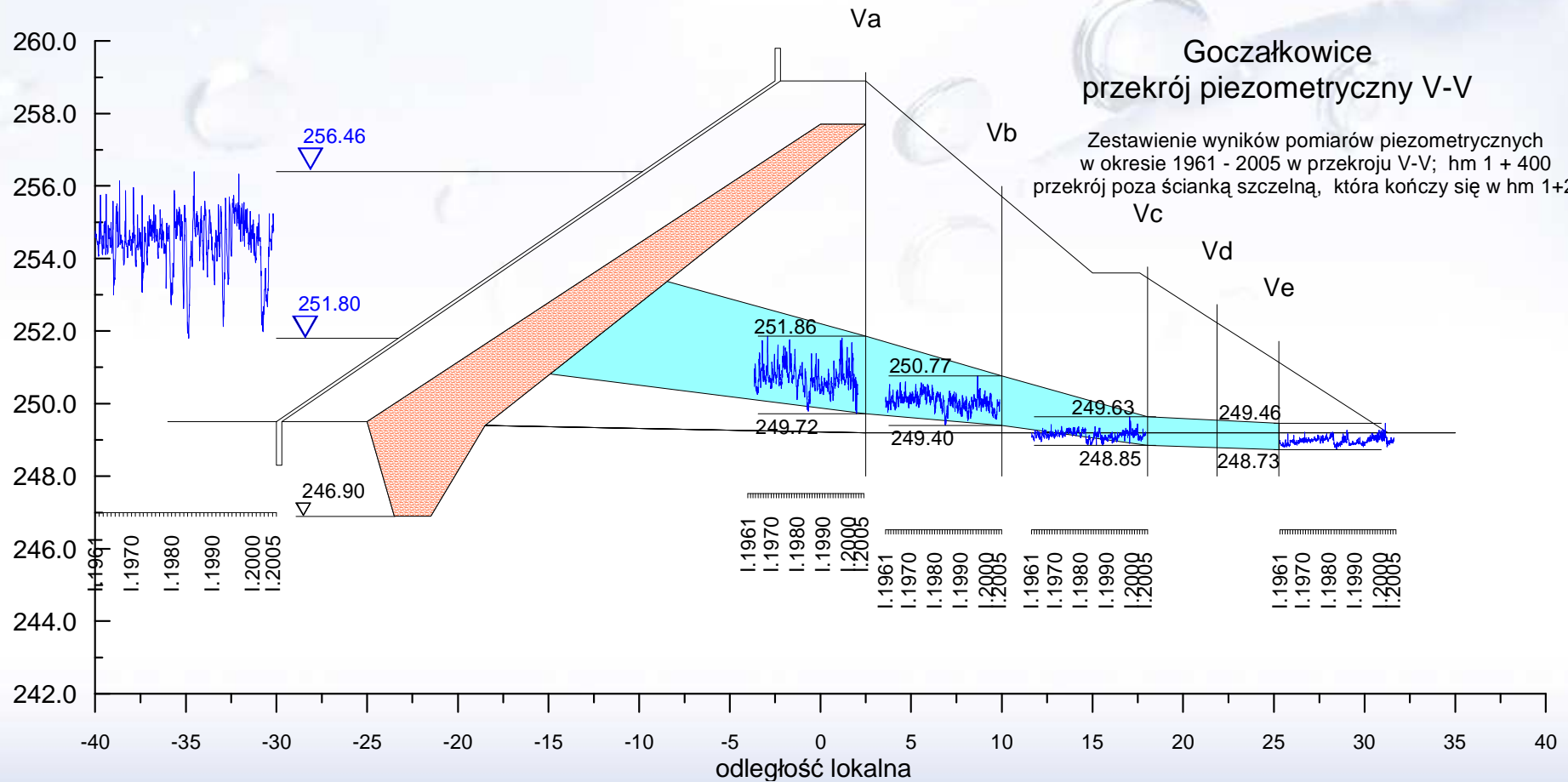
RdPz - r. dobowy piezometry zapory

LT2	POZIOM WODY W ZBIORNIKU	254.50	m npm
LT1	POZIOM WODY W ZBIORNIKU	254.52	m npm
TI1	Temperatura wody	22.1	°C
TI2	Temperatura powietrza	24.8	°C
FTUp	Zrzut wody z zapory	0.00	m <sup>3</sup> /h

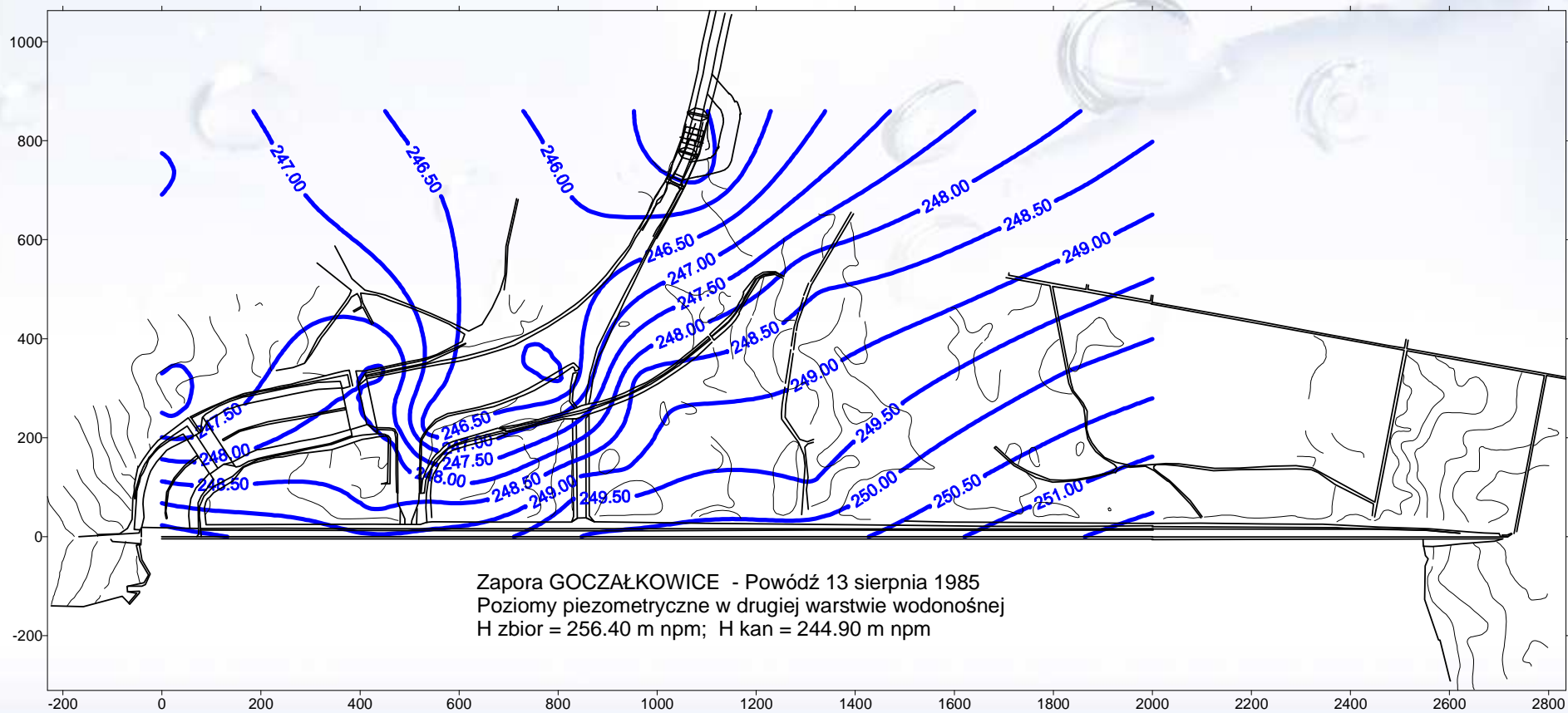


- Obwiednia poziomów piezometrycznych w przekroju piezometrycznym I-I





- **Obwiednia poziomów piezometrycznych w przekroju piezometrycznym V-V**





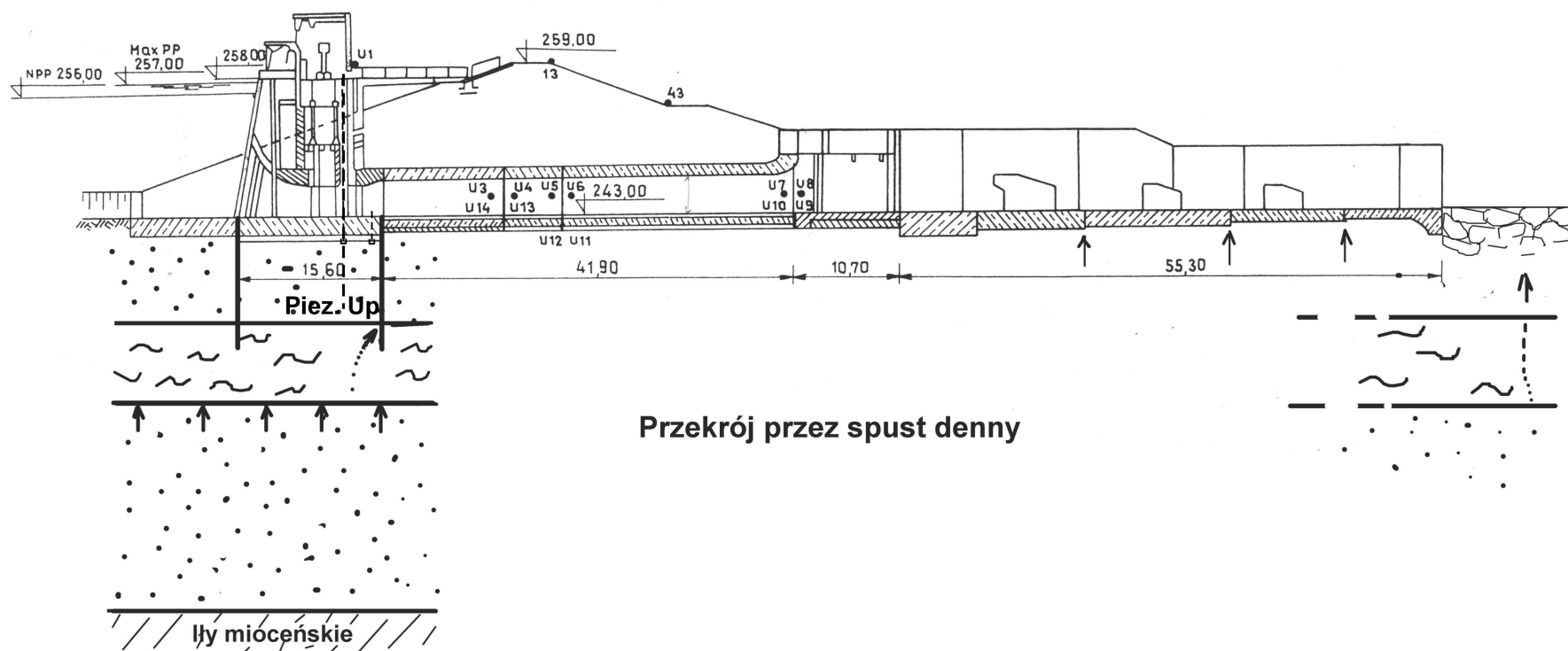


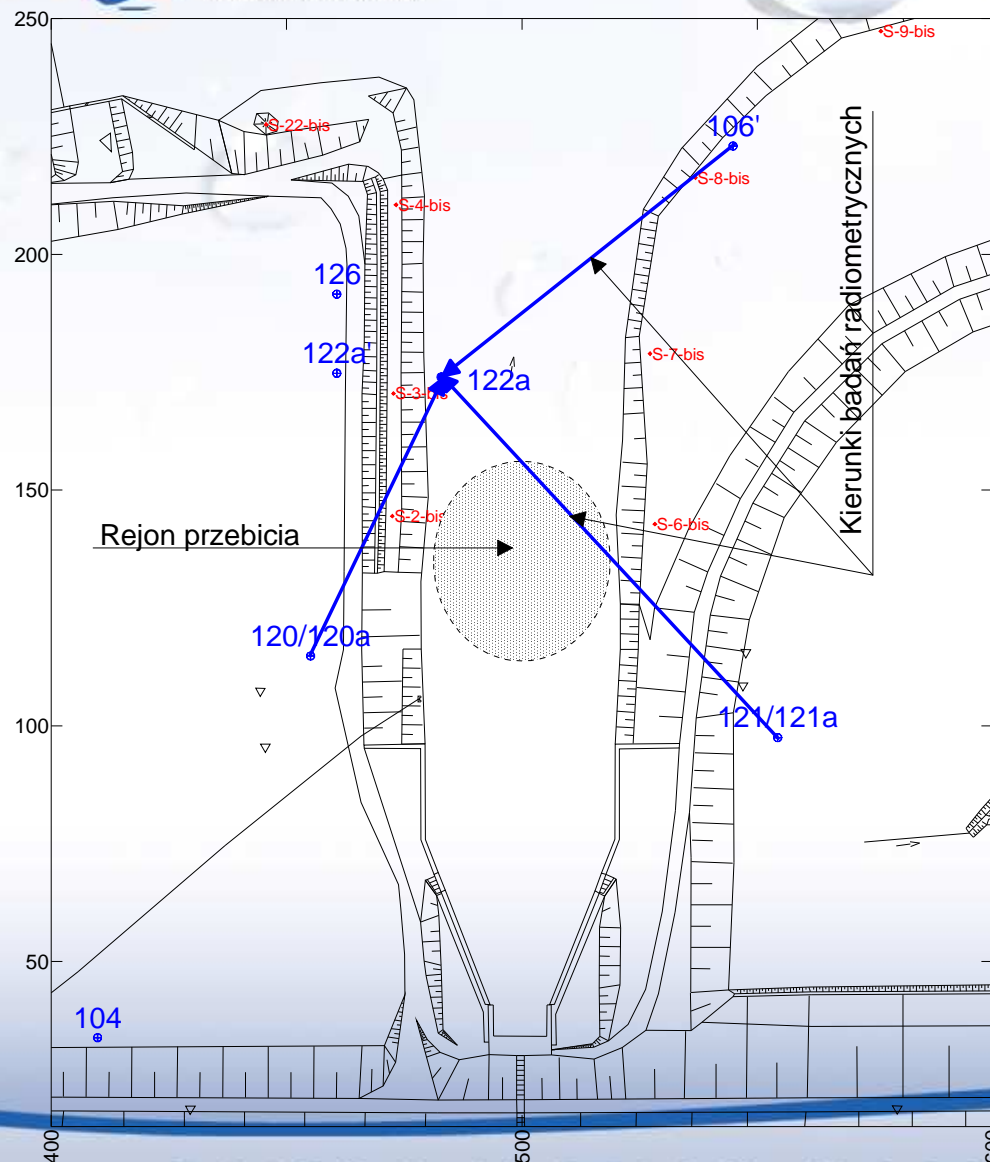
GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

# Zapora Goczałkowice

## Przekrój poprzeczny przez spust denny

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)





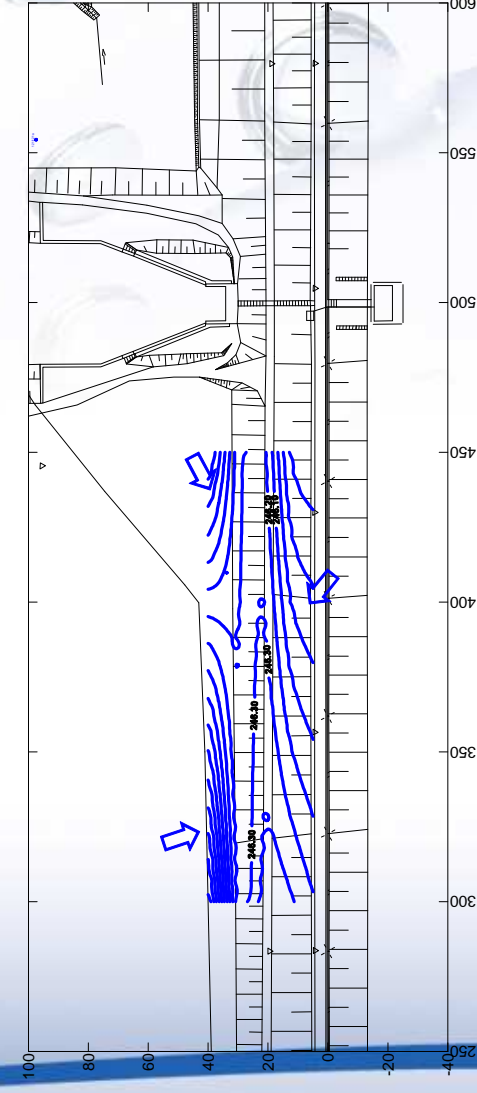
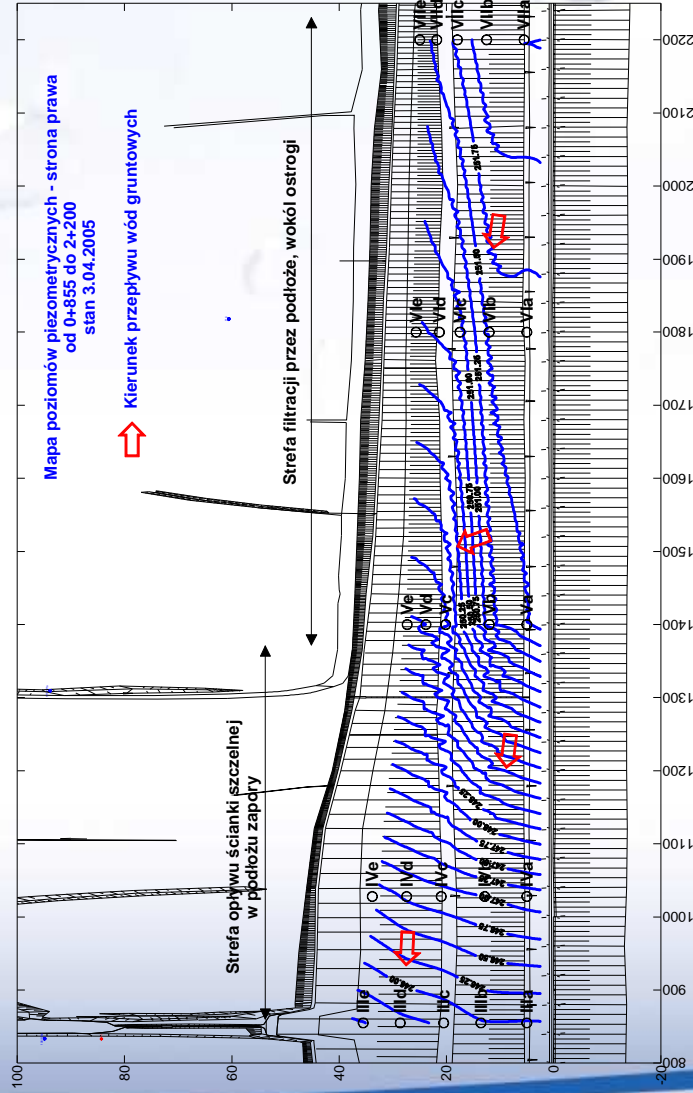
## Badania ekspedycyjne – badania radiometryczne

Wyniki badań nie pozwoliły  
ocenić ewentualnych skutków  
rozluźnienia struktury gruntów  
podłoża przez przebicie  
hydrauliczne warstwy słabo  
przepuszczalnej.



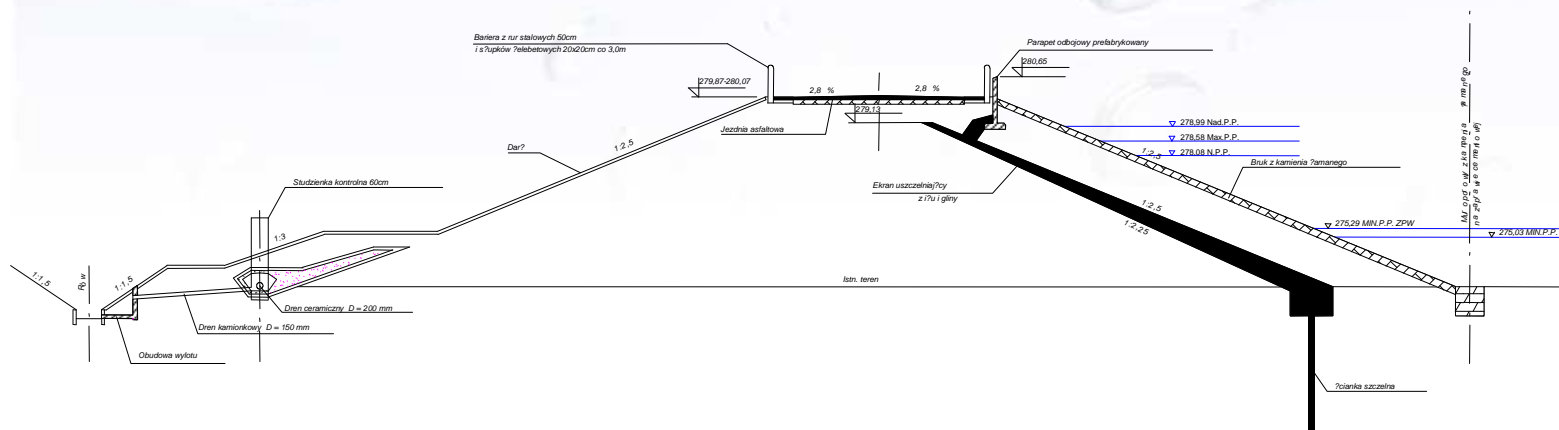


GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA



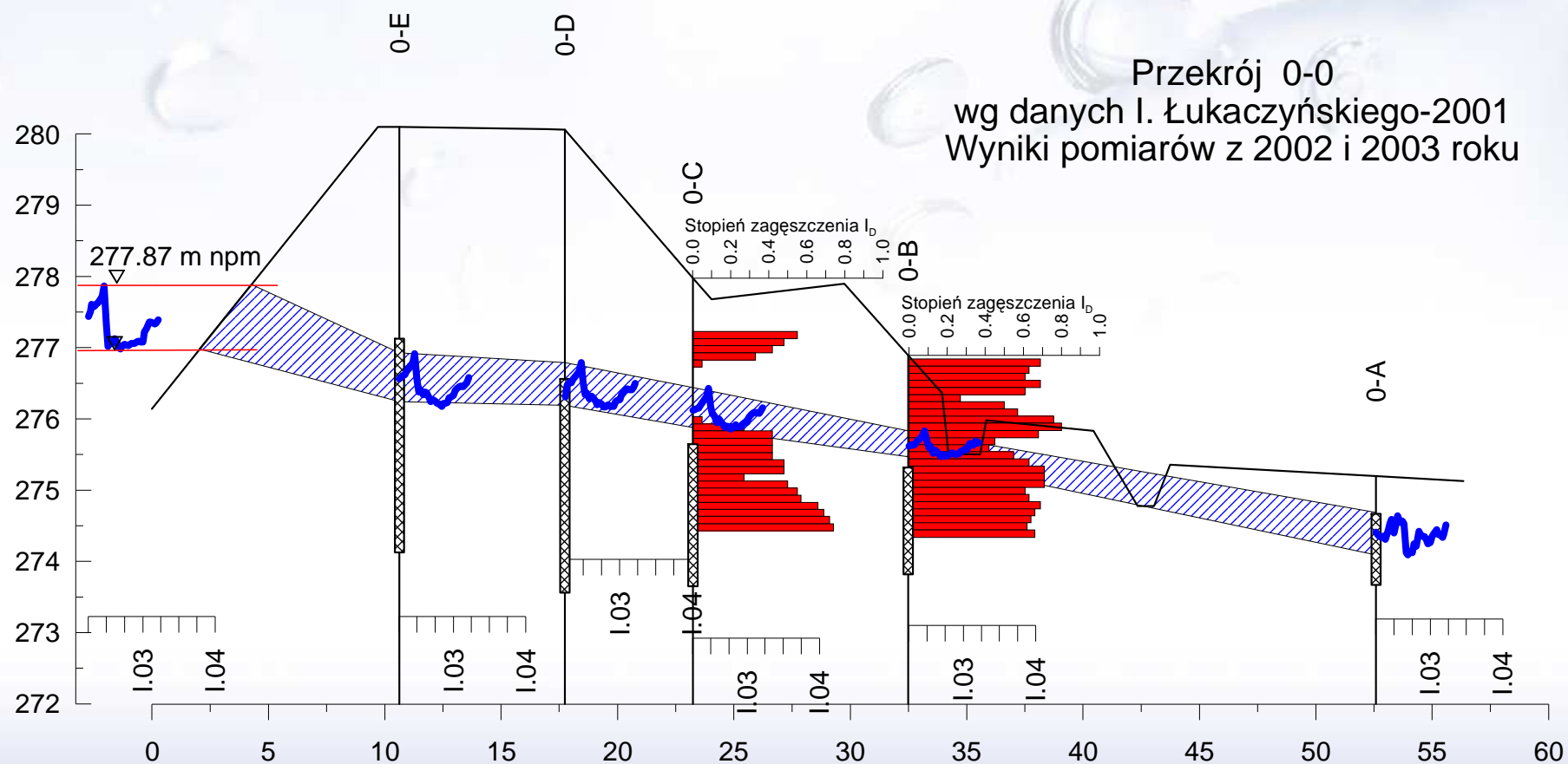
[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)

DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE



PRZEKRÓJ POPRZECZNY ZAPORY CZOŁOWEJ











GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)

*1954 r. – Powstaje SUW Strumień*  
*2000 r. – Linia ozonu i węgla aktywnego*



*Bazuje na ujęciach brzegowych  
Małej Wisły  
oraz Zbiornika Goczałkowickiego*





GÓRNOŚLĄSKIE  
PRZEDSIĘBIORSTWO  
WODOCIĄGÓW  
SPÓŁKA AKCYJNA

[www.gpw.katowice.pl](http://www.gpw.katowice.pl)

*1956 r. – Powstaje ZUW  
Goczałkowice*

*1978 r. – Rozbudowa  
Go-Cza II*

*2005 r. – Linia ozonu  
i węgla aktywnego*

*Bazuje na ujęciach brzegowych  
Zbiornika Goczałkowickiego  
oraz Zbiorników Kaskady Soły*



DAJEMY LUDZIOM WODĘ A WODA TO ŻYCIE