

. Analiza hydrologiczno hydrauliczna
przebudowy odcinka obwałowania
potoku Więckówka

A. Analiza hydrologiczno hydrauliczna
przebudowy odcinka obwałowania
potoku Więckówka

1. Cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest określenie parametrów technicznych dla wymaganej warunkami uzgodnienia z Małopolskim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w Krakowie, przebudowy obustronnego obwałowania potoku Więckówka w m. Wojnicz w związku z projektowaną budową nowego mostu na pot. Więckówka w ciągu planowanej Obwodnicy Wojnicza, realizowanej na zamówienie Zarządu Dróg Wojewódzkich w Krakowie.

2. Zakres prac

Zakres prac obejmował następujące elementy:

1. Ustalenie klasy obwałowania.
2. Ustalenie przepływów obliczeniowych w tym przepływu miarodajnego i kontrolnego.
3. Przeprowadzenie obliczeń hydraulicznych dla stanu istniejącego.
4. Przeprowadzenie obliczeń hydraulicznych dla stanu po modernizacji.
5. Opracowanie wniosków.
6. Załączniki.

3. Materiały źródłowe wykorzystane w opracowaniu:

- A) Ustawa Prawo wodne z dn. 18 lipca 2001 {Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami}.
- B) Rozporządzenie Ministra Środowiska z 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 16 maja 2007 r.)
- C) Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001r. {Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami}
- D) „Hydrologia stosowana” – Maria Ozga – Zielińska, Jerzy Brzezinski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- E) „Hydrologia dynamiczna” - pod redakcją Urszuli Soczyńskiej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
- F) „Hydrologia, tom II” – Andrzej Byczkowski, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1999.

- G) Hydrologiczne podstawy projektowania budowli wodnomelioracyjnych, A. Byczkowski, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa,
- H) Studium określające granice obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią dla terenów nieobwałowanych w zlewni Dolnego Dunajca od ujścia Popradu, Konsorcjum: NEOKART GIS Warszawa, Integrated Engineering Raszyn, BlomInfo Warszawa, Warszawa-Kraków 2004r, zatwierdzone przez Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie w styczniu 2005r.
- I) „Atlas hydrologiczny Polski”, tom 1 i 2, IMGW, Warszawa 1987
- J) „Podział hydrograficzny Polski”, IMGW, Warszawa 1987
- K) Mapa topograficzne w skali 1:10 000.
- L) Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500
- M) US ARMY CORPS OF ENGINEERS Hydrologic Engineering Center 2002 "HEC-RAS River Analysis System, Applications Guide".

4. Ustalenie klasy obiektów obwałowania.

Klasę obwałowania rzeki Więckówki ustalono w oparciu o Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 86 poz. 579 z dnia 20.04.2007 r.). Zgodnie z tabl. Zał. 2 poz.3 powierzchni chronionego obszaru $10\text{km}^2 < F < 150\text{ km}^2$ odpowiada III klasa obwałowań. Z uwagi na występowanie w rozpatrywanym terenie obszarów zabudowanych miasta Wojnicz podnosi się klasę wałów do poziomu klasy II.

Dla II klasy obiektów przepływ miarodajny **Q_m** równy jest przepływowi Q 1% , natomiast przepływ kontrolny **Q_k** równy jest przepływowi Q 0,3%

Bezpieczne wniesienie korony wałów ustalono w oparciu o tablicę zał. 6 i wynosi ono 1.0 m dla miarodajnych przepływów wezbraniowych ($Q_m=1\%$) oraz 0.3 m dla wyjątkowych warunków pracy budowli ($Q_k=0.3\%$)

5. Ustalenie przepływów obliczeniowych w tym przepływu miarodajnego i kontrolnego.

OBLICZENIE PRZEPŁYWÓW PRAWDOPODOBNYCH

Obliczenia wg wzoru karpackiego Punzeta dla zlewni górskich
POTOK Więckówka koło Wojnicza - most

wzór karpacki - "górski"

$$Q_{50\%} = 0.002787 \times A^{0.747} \times P^{0.536} \times N^{0.603} \times I^{-0.075}$$

A - powierzchnia zlewni w km ²	21.30	km ²
P - średni opad roczny w mm	700	mm
N - współczynnik nieprzepuszczalności gleby w %	70	%
Wzr - maksymalna wysokość źródeł w m npm	403.1	m
Wpr - wysokość profilu w m npm	200.6	m
L - maksymalna długość cieku w km	10.800	km
I - średni spadek terenu	18.75 m/km =	1.88 %

$$Q_{50\%} = 0.002787 \times 21.30^{0.747} \times 700^{0.536} \times 70^{0.603} \times 18.75^{-0.075}$$
$$Q_{50\%} = 9.54 \text{ m}^3/\text{s}$$

współczynnik zmienności Cv

$$Cv = 3.027 \times \Delta W^{0.173} / L^{0.066} / A^{0.102}$$

ΔW - różnica wysokości zlewni w km	0.203	km
L - długość cieku w km	10.800	km

$$Cv = 3.027 \times 0.203^{0.173} / 10.8^{0.066} / 21.3^{0.102}$$
$$Cv = 1.437$$

współczynnik prawdopodobieństwa $\varphi_{p\%}$

$$\varphi_{p\%} = 1 + 0.944 \times t^{1.48} \times C_v^{0.144 \times t^{0.895} + 1}$$

$t = f(p\%)$ - wg tabeli

przepływ prawdopodobny Q p%

$$Q_{p\%} = \varphi_{p\%} \times Q_{50\%}$$

WYNIKI OBLICZEŃ

p%	t	Cv	$\varphi_{p\%}$	$Q_{50\%}$	$Q_{p\%}$
0.01	3.718	1.437	12.213	9.54	116.51
0.1	3.090	1.437	9.310	9.54	88.82
0.2	2.878	1.437	8.415	9.54	80.27
0.5	2.575	1.437	7.210	9.54	68.78
1	2.326	1.437	6.286	9.54	60.18
2	2.054	1.437	5.346	9.54	51.00
3	1.880	1.437	4.784	9.54	45.63
4	1.750	1.437	4.384	9.54	41.82
5	1.645	1.437	4.073	9.54	38.86
10	1.282	1.437	3.091	9.54	29.48
20	0.842	1.437	2.099	9.54	20.03
30	0.524	1.437	1.537	9.54	14.66
40	0.253	1.437	1.180	9.54	11.26
50	0.000	1.437	1.000	9.54	9.54

Do obliczeń przyjęto: $Q_m = Q_{1\%} = 60.18 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_k = Q_{0.3\%} = 80.27 \text{ m}^3/\text{s}$

6. Przeprowadzenie obliczeń hydraulicznych dla stanu istniejącego.

Zakres obliczeń obejmuje:

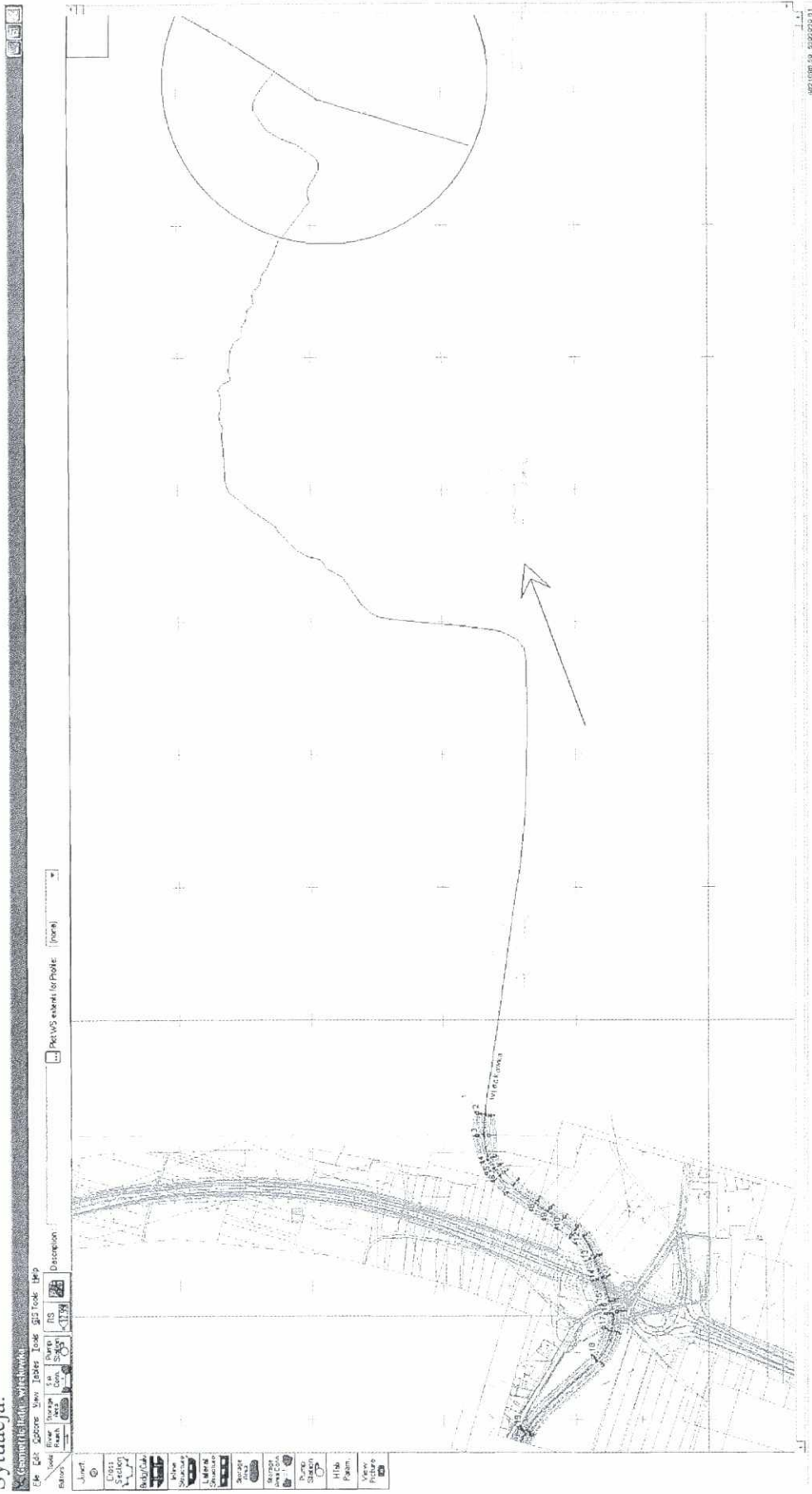
- a) budowę modelu hydraulicznego odcinka potoku Więckówka w km od 0+000 do 2+602,
- b) identyfikację współczynników szorstkości na odcinku objętym modelem,
- c) wyznaczenie rzędnych zwierciadła wody w przekrojach obliczeniowych

6.1. Założenia ogólne do obliczeń

W obliczeniach przyjęto następujące założenia:

1. Model zostanie opracowany jako jednowymiarowy model ruchu ustalonego.
2. Obliczenia zostaną przeprowadzone dla wody miarodajnej (Q 1%) oraz kontrolnej (Q 0,3%),
3. Jako dolny warunek brzegowy zostanie wprowadzona wartość rzędnej zw. wody Q 1% oraz Q 0,2% [H]
4. Przekroje do modelu zostaną wprowadzone w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową.
5. Dla scharakteryzowania oporów ruchu przyjęto wartości współczynnika szorstkości Maninga (n) dobrane w oparciu o przeprowadzoną wizję w terenie. Wartość współczynnika szorstkości w korycie przyjęto dla poszczególnych przekrojów równą 0,035, natomiast wartości n na terasach zalewowych przyjęto 0,04 (tereny porośnięte wysoką trawą).
6. Do modelu nie zostaną wprowadzone istniejące obiekty hydrotechniczne (most w ciągu drogi gminnej, ul. Kąpielowej) w celu sprawdzenia obecnej przepustowości międzywala. Istniejący most nie spełnia wymagań Ustawy Prawo wodne i będzie wymagał w przyszłości przebudowy, w celu zapewnienia prawidłowej ochrony przeciwpowodziowej na rozpatrywanym odcinku.

Sytuacja.



6.2. Zestawienie wyników dla Qm (prawdopodobieństwo wystąpienia p=1%)

Numer przekroju	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu	Wartość przepływu		Minimalna rzędna dna		Rzędna lewego wału		Rzędna prawego wału		Rzędna zwierciadła wody		Rzędna głębokości krytycznej		Rzędna linii energii		Spadek linii energii		Prędkość średnia		Powierzchnia przepływu		Różnica pomiędzy rzędną lewego wału a rzędną zw. wody		Różnica pomiędzy rzędną prawego wału a rzędną zw. wody	
		(m ³ /s)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	(m)							
1	Q 1 %	60.18	193.59	201.86	202	202.29	201.68	199.39	194.1	199.39	202.31	0.008326	3.71	19.2	0.63	2.47	2.61								
2		60.18	198.77	202.31	202.29	202.33	202.21	201.65	202.49	202.6	202.67	0.003206	2.62	27.29	0.12	0.05									
3		60.18	198.67	202.28	202.32	202.4	201.59	202.71	202.78	202.78	0.002595	2.44	34.34	0.03	0										
4		60.18	199	202.29	202.54	202.63	202.13	203	203.08	203.13	0.001857	2.14	39.38	-0.25	-0.17										
5		60.18	198.93	202.48	202.7	202.87	202.19	203.08	203.13	203.17	0.002293	2.3	36.39	-0.23	-0.26										
6		60.18	198.91	202.44	202.75	202.96	202.35	203.24	203.31	203.43	0.001545	1.96	43.08	-0.32	-0.35										
7		60.18	199.27	202.57	202.74	203.1	202.23	203.24	203.31	203.56	0.002171	2.22	40.3	-0.26	-0.4										
8		60.18	199.22	202.62	202.74	203.14	202.74	203.14	203.43	203.67	0.002501	2.53	28.72	0.55	0.49										
9		60.18	199.2	202.75	203.64	203.15	202.45	202.79	203.56	203.75	0.00604	3.68	21.56	0.66	0.47										
10		60.18	199.22	202.62	203.53	203.06	202.79	203.51	203.67	203.75	0.001484	2.16	41.71	0.07	-0.04										
11		60.18	199.42	202.7	203.47	203.51	202.31	203.61	203.75	203.97	0.001868	2.26	42.58	-0.57	-0.4										
12		60.18	199.33	202.73	203.21	203.61	202.82	203.87	203.97	204.06	0.001065	1.54	49.82	-0.37	-0.48										
13		60.18	199.16	202.78	203.39	203.87	202.89	204.06	204.15	204.24	0.000833	1.37	50.75	-0.28	-0.59										
14		60.18	199.96	202.88	203.7	204.19	203.19	204.28	204.37	204.46	0.000594	1.12	53.84	-0.19	-0.7										
15		60.18	199.69	203.7	203.64	203.15	202.45	202.79	203.56	203.75	0.002501	2.53	28.72	0.55	0.49										
16		60.18	199.53	203.72	203.53	203.06	202.79	203.51	203.67	203.75	0.00604	3.68	21.56	0.66	0.47										
17		60.18	199.52	203.58	203.47	203.51	202.31	203.61	203.75	203.97	0.001484	2.16	41.71	0.07	-0.04										
18		60.18	199.91	203.04	203.21	203.61	202.82	203.87	203.97	204.06	0.001868	2.26	42.58	-0.57	-0.4										
19		60.18	200.62	203.5	203.39	203.87	202.89	204.06	204.15	204.24	0.000833	1.37	50.75	-0.28	-0.59										

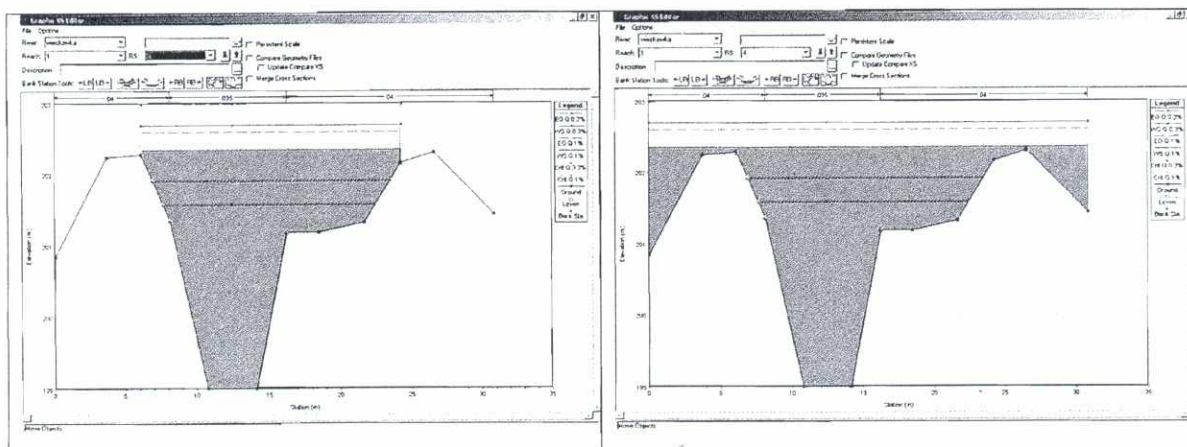
6.3. Zestawienie wyników dla Qk (prawdopodobieństwo wystąpienia p=0,3%)

Numer przekroju	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu	Wartość przepływu (m ³ /s)	Minimalna rzędna (m n.p.m.)	Rzędna lewego wału (m n.p.m.)	Rzędna prawego wału (m n.p.m.)	Rzędna zwierciadła wody (m n.p.m.)	Rzędna głębokości krytycznej (m n.p.m.)	Rzędna linii energii (m n.p.m.)	Spadek linii energii (m/m)	Prędkość średnia (m/s)	Powierzchnia przepływu (m ²)	Różnica pomiędzy rzędną lewego wału a rzędną zw. wody (m)		Różnica pomiędzy rzędną prawego wału a rzędną zw. wody (m)
1	Q 0.3%	80.27	193.59	201.86	202	200.13	194.19	200.13	0.000001	0.07	1232.02	1.73	1.87	
2		80.27	198.77	202.31	202.29	201.99	201.99	202.69	0.008149	4.02	24.33	0.32	0.3	
3		80.27	198.67	202.28	202.33	202.67	201.96	202.86	0.001877	2.27	51.5	-0.39	-0.34	
4		80.27	199	202.29	202.32	202.73	201.93	202.94	0.001925	2.31	47.7	-0.44	-0.41	
5		80.27	198.93	202.48	202.41	202.73	202.14	202.98	0.002446	2.52	44.4	-0.25	-0.32	
6		80.27	198.91	202.44	202.4	202.79	202.1	203.02	0.002119	2.41	46.66	-0.35	-0.39	
7		80.27	199.27	202.57	202.54	202.82	202.26	203.09	0.002657	2.65	42.56	-0.25	-0.28	
8		80.27	199.22	202.62	202.56	202.92	202.45	203.23	0.003208	2.87	39.73	-0.3	-0.36	
9		80.27	199.2	202.75	202.7	203.02	202.46	203.3	0.002708	2.68	42.34	-0.27	-0.32	
10		80.27	199.22	202.62	202.7	203.11	202.51	203.36	0.002486	2.58	43.5	-0.49	-0.41	
11		80.27	199.42	202.7	202.61	203.21	202.54	203.42	0.002096	2.41	46.76	-0.51	-0.6	
12		80.27	199.33	202.73	202.7	203.22	202.64	203.47	0.00254	2.57	43.55	-0.49	-0.52	
13		80.27	199.16	202.78	202.75	203.37	202.59	203.55	0.00171	2.19	51.4	-0.59	-0.62	
14		80.27	199.96	202.88	202.74	203.42	202.92	203.61	0.002202	2.4	49.13	-0.54	-0.68	
15		80.27	199.69	203.7	203.64	203.38	202.78	203.77	0.003154	3.01	32.73	0.32	0.26	
16		80.27	199.53	203.72	203.53	203.61	203.15	203.84	0.002847	2.85	44.56	0.11	-0.08	
17		80.27	199.52	203.58	203.47	203.71	202.68	203.9	0.001747	2.44	51.89	-0.13	-0.24	
18		80.27	199.91	203.04	203.21	203.81	203.26	204	0.002319	2.63	48.18	-0.77	-0.6	
19		80.27	200.62	203.5	203.39	204.13	203.2	204.26	0.001209	1.76	58.01	-0.63	-0.74	

Z powyższych zestawień wynika, że tylko w 4 przekrojach dla $Q 0,3 \%$ oraz w 9 dla $Q 1\%$ woda mieści się w międzywał. W pozostałych przekrojach woda się przelewa. Proces ten ma wpływ na wyniki położenia zwierciadła wody – jest ono niższe od zwierciadła wody w przypadku gdy wały byłyby na tyle wysokie, aby woda się nie przelewała. Dla określenia rzeczywistej rzędnej zwierciadła wody dla przepuszczenia $Q 1\%$ oraz $Q 0,3\%$ wykonano obliczenia dla dwóch wariantów.

Wariant I: rozstaw wałów u podstawy pozostaje bez zmian natomiast zostaje podniesiona rzędna korony obwałowania z zachowaniem wymaganych pochyłeń skarp. (pkt. 6.4, 6.5, 6.6)

Wariant II: rozstaw wałów zostaje zmieniony (poszerzony o 6 m u ich podstawy) i korona nowych wałów zostaje wyrównana i podniesiona do obliczonego wymaganego poziomu z zachowaniem wymaganych pochyłeń skarp. (pkt 7)



6.4. Zestawienie wyników dla Qm przy podniesionej rzędnej korony obwałowania

Numer przekroju	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu	Wartość przepływu (m3/s)	Minimalna rzędna (m n.p.m.)	Rzędna lewego wału (m n.p.m.)	Rzędna prawego wału (m n.p.m.)	Rzędna zwierciadła wody (m n.p.m.)	Rzędna głębokości krytycznej (m n.p.m.)	Rzędna linii energii (m n.p.m.)	Spadek linii energii (m/m)	Prędkość średnia (m/s)	Powierzchnia przepływu (m2)
1	Q 1%	60.18	193.59	201.86	202	199.39	194.1	199.39	0.000001	0.07	1040.06
2		60.18	198.77	202.31	202.29	201.68	201.68	202.31	0.008326	3.71	19.2
3		60.18	198.67	203	203	202.21	201.65	202.49	0.002974	2.56	28.68
4		60.18	199	203	203	202.36	201.59	202.6	0.002288	2.31	30.72
5		60.18	198.93	203.01	203	202.35	201.82	202.66	0.003184	2.61	27.22
6		60.18	198.91	203	203	202.44	201.78	202.71	0.002524	2.42	29.73
7		60.18	199.27	203	203	202.49	201.97	202.78	0.003074	2.62	28.24
8		60.18	199.22	203.5	203.5	202.6	202.13	202.95	0.003621	2.82	25.88
9		60.18	199.2	203.5	203.5	202.72	202.14	203.02	0.003041	2.63	27.53
10		60.18	199.22	203.5	203.5	202.82	202.19	203.1	0.002746	2.52	28.59
11		60.18	199.42	203.5	203.5	202.91	202.22	203.16	0.002455	2.44	29.81
12		60.18	199.33	203.6	203.6	202.93	202.35	203.21	0.00292	2.56	28.15
13		60.18	199.16	203.6	203.6	203.05	202.24	203.31	0.002327	2.38	29.82
14		60.18	199.96	204	204	203.08	202.69	203.44	0.00396	2.94	25.19
15		60.18	199.69	204	204	203.32	202.45	203.55	0.00195	2.33	31.56
16		60.18	199.53	204	204	203.25	202.79	203.65	0.004447	3.3	24.31
17		60.18	199.52	204.5	204.5	203.57	202.31	203.74	0.001399	2.12	37.1
18		60.18	199.91	204.5	204.5	203.62	202.82	203.84	0.002352	2.54	31.5
19		60.18	200.62	204.5	204.5	203.93	202.89	204.12	0.001458	2.04	34.48

6.5. Zestawienie wyników dla Qk przy podniesionej rzędnej korony obwałowania

Numer przekroju	Prawdopodobieństwo o wystąpieniu przepływu	Wartość przepływu	Minimalna rzędna dna	Rzędna lewego wału	Rzędna prawego wału	Rzędna zwierciadła wody	Rzędna głębokości krytycznej	Rzędna linii energii	Spadek linii energii	Prędkość średnia	Powierzchnia przepływu
		(m ³ /s)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m/m)	(m/s)	(m ²)
1	Q 0.3%	80.27	193.59	201.86	202	200.13	194.19	200.13	0.000001	0.07	1232.02
2		80.27	198.77	202.31	202.29	201.99	201.99	202.69	0.008149	4.02	24.33
3		80.27	198.67	203	203	202.55	201.95	202.88	0.003042	2.81	35.22
4		80.27	199	203	203	202.7	201.93	202.99	0.002462	2.59	36.86
5		80.27	198.93	203.01	203	202.69	202.14	203.05	0.003232	2.87	33.38
6		80.27	198.91	203	203	202.79	202.11	203.1	0.002601	2.67	36.32
7		80.27	199.27	203	203	202.84	202.26	203.18	0.003087	2.87	34.58
8		80.27	199.22	203.5	203.5	202.94	202.45	203.35	0.00373	3.11	31.56
9		80.27	199.2	203.5	203.5	203.07	202.46	203.43	0.003133	2.91	33.57
10		80.27	199.22	203.5	203.5	203.17	202.51	203.51	0.002867	2.81	34.62
11		80.27	199.42	203.5	203.5	203.26	202.54	203.58	0.002581	2.71	35.97
12		80.27	199.33	203.6	203.6	203.29	202.67	203.63	0.003008	2.84	34.19
13		80.27	199.16	203.6	203.6	203.41	202.6	203.73	0.002525	2.69	35.62
14		80.27	199.96	204	204	203.44	202.99	203.86	0.003915	3.21	30.96
15		80.27	199.69	204	204	203.69	202.78	203.98	0.002082	2.61	38.3
16		80.27	199.53	204	204	203.62	203.15	204.08	0.004607	3.63	29.97
17		80.27	199.52	204.5	204.5	203.97	202.68	204.18	0.001513	2.38	44.23
18		80.27	199.91	204.5	204.5	204.02	203.16	204.29	0.002451	2.81	37.88
19		80.27	200.62	204.5	204.5	204.35	203.22	204.58	0.001519	2.29	41.47

6.6. Porównanie rzędnych zwierciadła wody

Numer przekroju	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu	Rzędna zwierciadła wody – stan istniejący (m n.p.m.)	Rzędna zwierciadła wody – przy podniesieniu korony wałów (m n.p.m.)	delta h	Numer przekroju	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu	Rzędna zwierciadła wody – stan istniejący (m n.p.m.)	Rzędna zwierciadła wody – przy podniesieniu korony wałów (m n.p.m.)	delta h
1	Q 1%	199.39	199.39	0	1	Q 0,3%	200.13	200.13	0
2		201.68	201.68	0	2		201.99	201.99	0
3		202.21	202.21	0	3		202.67	202.55	0.12
4		202.4	202.36	0.04	4		202.73	202.7	0.03
5		202.36	202.35	0.01	5		202.73	202.69	0.04
6		202.51	202.44	0.07	6		202.79	202.79	0
7		202.54	202.49	0.05	7		202.82	202.84	-0.02
8		202.63	202.6	0.03	8		202.92	202.94	-0.02
9		202.68	202.72	-0.04	9		203.02	203.07	-0.05
10		202.87	202.82	0.05	10		203.11	203.17	-0.06
11		202.95	202.91	0.04	11		203.21	203.26	-0.05
12		202.96	202.93	0.03	12		203.22	203.29	-0.07
13		203.1	203.05	0.05	13		203.37	203.41	-0.04
14		203.14	203.08	0.06	14		203.42	203.44	-0.02
15		203.15	203.32	-0.17	15		203.38	203.69	-0.31
16		203.06	203.25	-0.19	16		203.61	203.62	-0.01
17		203.51	203.57	-0.06	17		203.71	203.97	-0.26
18		203.61	203.62	-0.01	18		203.81	204.02	-0.21
19		203.87	203.93	-0.06	19		204.13	204.35	-0.22

7. Przeprowadzenie obliczeń hydraulicznych dla stanu po modernizacji.

Zakres obliczeń obejmuje:

- d) budowę modelu hydraulicznego odcinka potoku Więckówka w km od 0+000 do 2+602 w oparciu o nowe przekroje.
- e) wyznaczenie rzędnych zwierciadła wody w przekrojach obliczeniowych

7.1. Założenia ogólne do obliczeń

W obliczeniach przyjęto następujące założenia:

1. Model zostanie opracowany jako jednowymiarowy model ruchu ustalonego.
2. Obliczenia zostaną przeprowadzone dla wody miarodajnej ($Q\ 1\%$) oraz kontrolnej ($Q\ 0,3\%$),
3. Jako dolny warunek brzegowy zostanie wprowadzona wartość rzędnej zw. wody $Q\ 1\%$ oraz $Q\ 0,2\%$ [H]
4. Przekroje do modelu zostaną wprowadzone w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową z zastosowaniem założenia, że punkty określające położenie lewego wału w osi przekroju zostaną przesunięte o stałą wartość równą 6 m tak, aby zwiększyć światło międzywał. Prawy wał pod względem położenia pozostanie bez zmian.
5. Rzędne korony obu wałów zostaną zrównane i wyniesione tak, aby nie nastąpiło przelanie się przez koronę wałów z zachowaniem stałego spadku w osi wału równego $0,3\%$ - jako punkt odniesienia przyjęto rzędne wałów z rejonu istniejącego mostu.
6. Wartości współczynnika szorstkości Manninga (n) przyjęto jak dla stanu przed modernizacją w korycie $n = 0,035$, na terasach zalewowych $n = 0,04$.

7.2. Zestawienie wyników dla Qm (prawdopodobieństwo wystąpienia p=1%)

Numer przekroju	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu	Wartość przepływu			Minimalna rzędna dna			Rzędna lewego i prawego waju po modernizacji			Rzędna zwierciadła wody po modernizacji			Rzędna głębokości krytycznej			Rzędna linii energii			Spadek linii energii			Prędkość średnia		Powierzchnia przepływu	Różnica pomiędzy rzędną zw. wody a rzędną obwałowania
		(m3/s)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)											
1	Q 1 %	60.18	193.59	201.86	199.39	194.1	199.39	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	202.73	0.000001	0.07	1039.93	2.47				
2		60.18	198.77	202.57	201.63	201.63	201.63	202.06	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.007484	3.45	22.15	0.94				
3		60.18	198.67	202.67	202.06	201.64	202.06	202.06	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.003023	2.47	31.15	0.61				
4		60.18	199	202.78	202.17	201.67	202.17	202.17	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.002657	2.37	31.43	0.61				
5		60.18	198.93	202.83	202.19	201.82	202.19	202.19	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.00338	2.56	29.06	0.64				
6		60.18	198.91	202.87	202.28	201.8	202.28	202.28	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.002602	2.35	32.02	0.59				
7		60.18	199.27	202.95	202.36	201.89	202.36	202.36	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.002769	2.39	32.09	0.59				
8		60.18	199.22	203.08	202.46	202.06	202.46	202.46	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.00333	2.6	29.4	0.62				
9		60.18	199.2	203.14	202.53	202.14	202.53	202.53	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.003253	2.59	29.38	0.61				
10		60.18	199.22	203.22	202.64	202.18	202.64	202.64	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.002819	2.44	31.08	0.58				
11		60.18	199.42	203.29	202.72	202.22	202.72	202.72	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.002561	2.37	32.13	0.57				
12		60.18	199.33	203.34	202.75	202.32	202.75	202.75	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.003016	2.48	30.5	0.59				
13		60.18	199.16	203.44	202.88	202.26	202.88	202.88	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.002323	2.28	32.68	0.56				
14		60.18	199.96	203.54	202.93	202.55	202.93	202.93	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.003617	2.69	28.62	0.61				
15		60.18	199.69	203.64	203.12	202.47	203.12	203.12	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.001915	2.2	35.43	0.52				
16		60.18	199.53	203.72	203.04	202.81	203.04	203.04	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.004546	3	25.3	0.68				
17		60.18	199.52	203.78	203.36	202.35	203.36	203.36	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.001244	1.83	40.4	0.42				
18		60.18	199.91	203.94	203.4	202.75	203.4	203.4	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.002346	2.33	32.73	0.54				
19		60.18	200.62	204.39	203.73	202.95	203.73	203.73	202.13	202.3	202.41	202.47	202.52	202.58	202.73	202.73	202.73	202.73	0.001724	2.07	35.58	0.66				

7.3. Zestawienie wyników dla Qk (prawdopodobieństwo wystąpienia p=0,3%)

Numer przekroju	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu	Wartość przepływu			Minimalna rzędna dna			Rzędna lewego i prawego waju po modernizacji		Rzędna zwierciadła wody po modernizacji		Rzędna głębokości krytycznej				Spadek linii energii			Prędkość średnia		Powierzchnia przepływu	Różnica pomiędzy rzędną obwałowania a rzędną zw. wody
		(m3/s)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)							
1	0.3%	80.27	193.59	201.86	200.13	201.86	200.13	194.19	200.13	0.000001	0.07	1231.84	1.73									
2		80.27	198.77	202.57	201.86	202.57	201.86	201.86	202.44	0.007859	3.8	27.15	0.71									
3		80.27	198.67	202.67	202.33	202.67	202.33	201.88	202.63	0.00323	2.74	37.62	0.34									
4		80.27	199	202.78	202.45	202.78	202.45	201.94	202.75	0.002905	2.66	37.78	0.33									
5		80.27	198.93	202.83	202.47	202.83	202.47	202.07	202.8	0.003511	2.83	35.43	0.36									
6		80.27	198.91	202.87	202.58	202.87	202.58	202.06	202.85	0.002737	2.6	38.93	0.29									
7		80.27	199.27	202.95	202.66	202.95	202.66	202.12	202.92	0.002866	2.64	38.9	0.29									
8		80.27	199.22	203.08	202.76	203.08	202.76	202.3	203.08	0.003459	2.87	35.73	0.32									
9		80.27	199.2	203.14	202.83	203.14	202.83	202.39	203.15	0.003352	2.84	35.95	0.31									
10		80.27	199.22	203.22	202.95	203.22	202.95	202.42	203.23	0.002912	2.68	37.86	0.27									
11		80.27	199.42	203.29	203.03	203.29	203.03	202.46	203.3	0.002658	2.61	39.08	0.26									
12		80.27	199.33	203.34	203.06	203.34	203.06	202.56	203.35	0.003053	2.71	37.35	0.28									
13		80.27	199.16	203.44	203.19	203.44	203.19	202.53	203.45	0.0025	2.55	39.26	0.25									
14		80.27	199.96	203.54	203.24	203.54	203.24	202.79	203.57	0.00359	2.93	35.16	0.3									
15		80.27	199.69	203.64	203.45	203.64	203.45	202.72	203.68	0.002008	2.43	43.07	0.19									
16		80.27	199.53	203.72	203.37	203.72	203.37	203.08	203.79	0.00443	3.22	31.89	0.35									
17		80.27	199.52	203.78	203.7	203.78	203.7	202.63	203.87	0.00138	2.07	48.03	0.08									
18		80.27	199.91	203.94	203.73	203.94	203.73	203	203.98	0.002446	2.58	39.65	0.21									
19		80.27	200.62	204.39	204.09	204.39	204.09	203.21	204.3	0.001788	2.31	43.1	0.3									

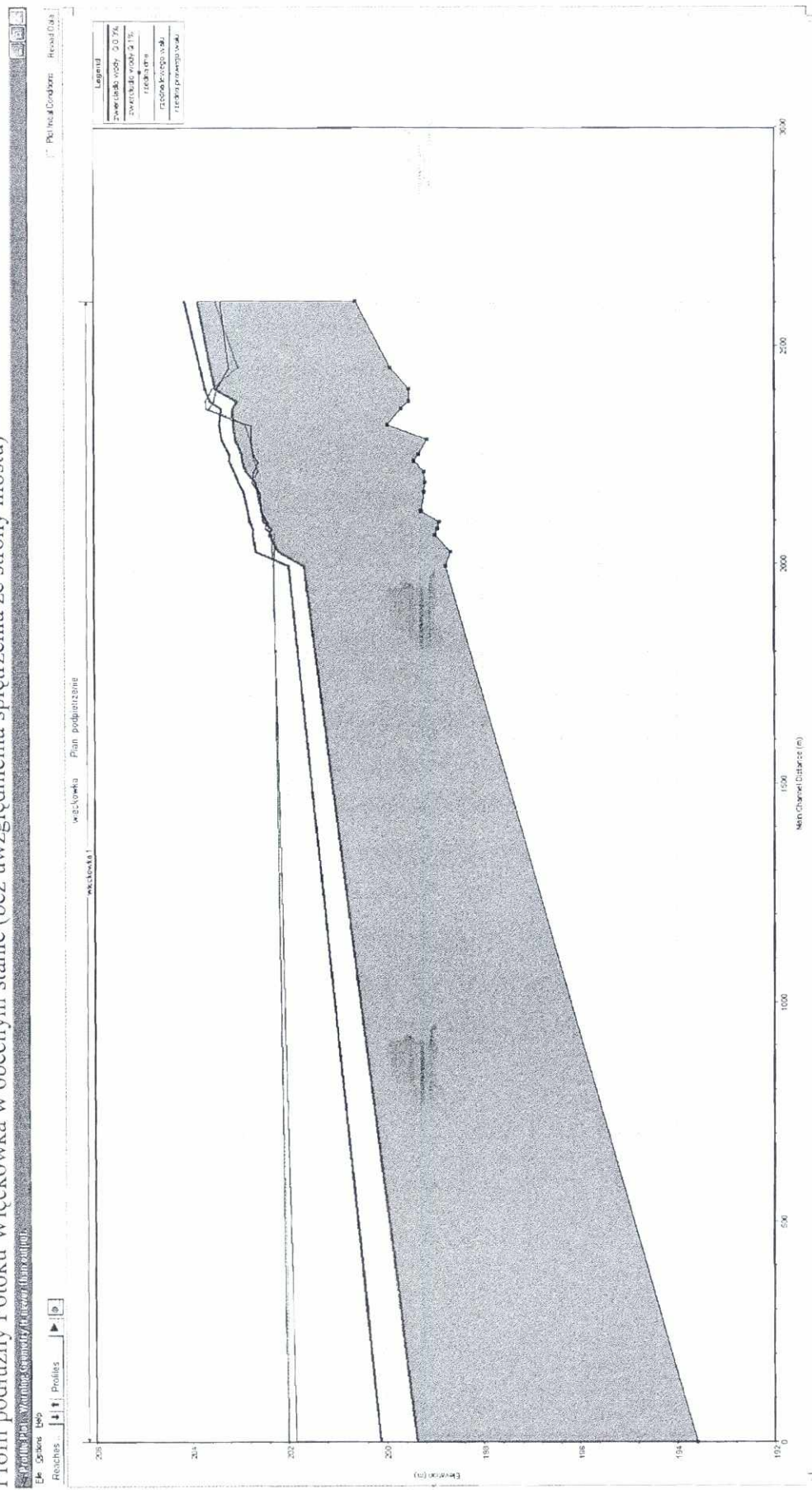
8. Opracowanie wniosków.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Numer przekroju	Kilometr przekroju	Minimalna rzędna	Rzędna zwierciadła wody przed modernizacją dla Qm	Rzędna zwierciadła wody po modernizacji dla Qm (1%)	Rzędna zwierciadła wody po modernizacji dla Qk (0,3%)	Rzędna lewego wału przed modernizacją	Rzędna prawego wału przed modernizacją	Rzędna wału "Rozporządzenie..." dla Qm (zw.w + 1m) [B]	Rzędna wału "Rozporządzenie..." dla Qk (zw.w + 0,3m) [B]	Maksimum z kolumny 9 i 10	Wysokość, o którą trzeba nadysypać lewy wał potoku Więckówka (nowy)	Wysokość, o którą trzeba nadysypać prawy wał potoku Więckówka (ist.)
		(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m n.p.m.)	(m)	(m)
2	1+996	198.77	201.68	201.63	201.86	202.31	202.29	202.63	202.59	202.63	0.32	0.34
3	2+028	198.67	202.21	202.06	202.33	202.28	202.33	203.06	202.63	203.06	0.78	0.73
4	2+067	199.00	202.40	202.17	202.45	202.29	202.32	203.17	202.62	203.17	0.88	0.85
5	2+082	198.93	202.36	202.19	202.47	202.48	202.41	203.19	202.71	203.19	0.71	0.78
6	2+096	198.91	202.51	202.28	202.58	202.44	202.4	203.28	202.70	203.28	0.84	0.88
7	2+121	199.27	202.54	202.36	202.66	202.57	202.54	203.36	202.84	203.36	0.79	0.82
8	2+165	199.22	202.63	202.46	202.76	202.62	202.56	203.46	202.86	203.46	0.84	0.90
9	2+187	199.20	202.68	202.53	202.83	202.75	202.70	203.53	203.00	203.53	0.78	0.83
10	2+212	199.22	202.87	202.64	202.95	202.62	202.70	203.64	203.00	203.64	1.02	0.94
11	2+236	199.42	202.95	202.72	203.03	202.70	202.61	203.72	202.91	203.72	1.02	1.11
12	2+251	199.33	202.96	202.75	203.06	202.73	202.70	203.75	203.00	203.75	1.02	1.05
13	2+286	199.16	203.10	202.88	203.19	202.78	202.75	203.88	203.05	203.88	1.10	1.13
14	2+319	199.96	203.14	202.93	203.24	202.88	202.74	203.93	203.04	203.93	1.05	1.19
15	2+356	199.69	203.15	203.12	203.45	203.70	203.64	204.12	203.94	204.12	0.42	0.48
16	2+374	199.53	203.06	203.04	203.37	203.72	203.53	204.04	203.83	204.04	0.32	0.51
17	2+401	199.52	203.51	203.36	203.70	203.58	203.47	204.36	203.77	204.36	0.78	0.89
18	2+451	199.91	203.61	203.40	203.73	203.04	203.21	204.40	203.51	204.40	1.36	1.19
19	2+602	200.62	203.87	203.73	204.09	203.50	203.39	204.73	203.69	204.73	1.23	1.34

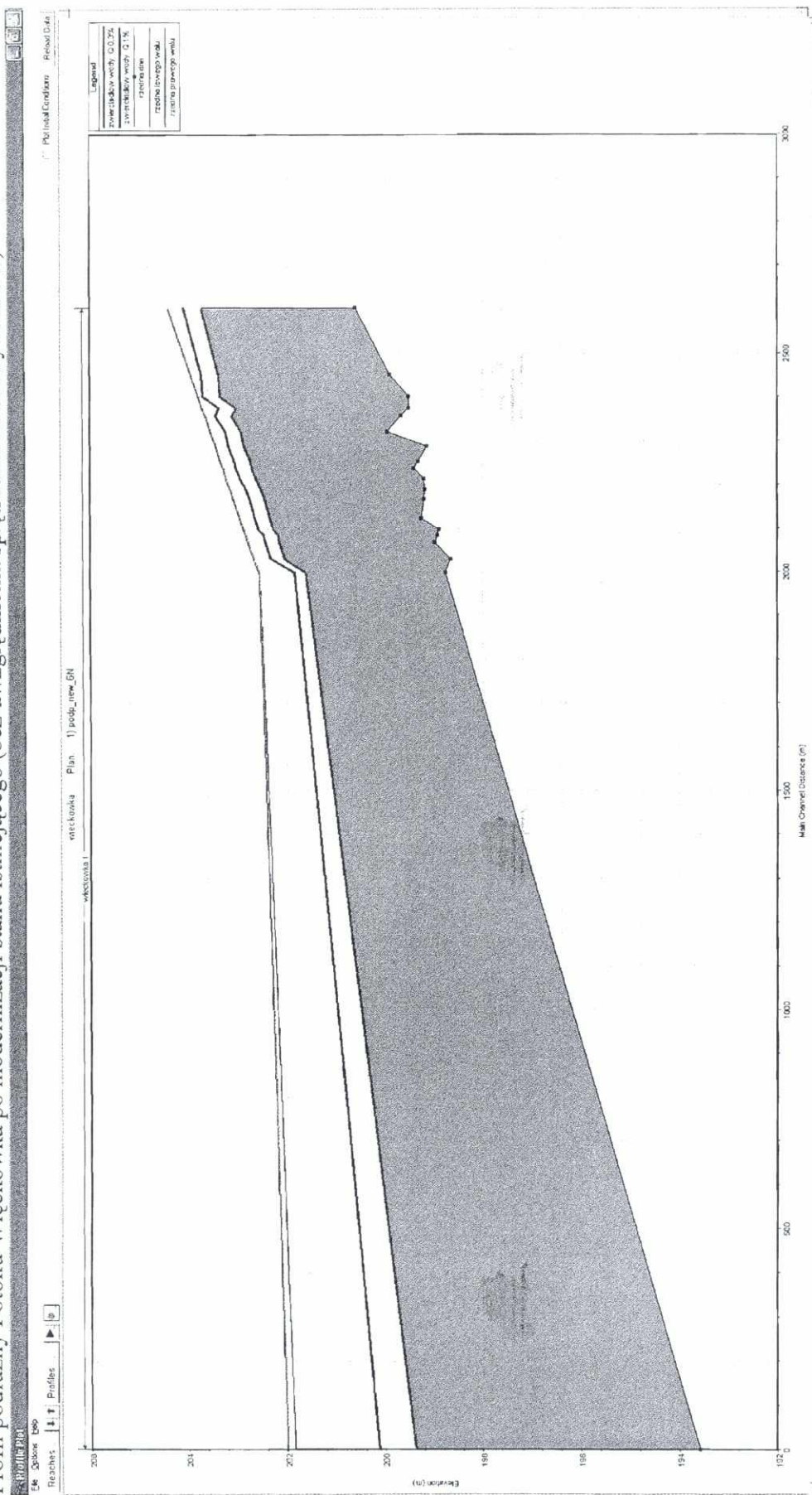
1. Wyniki obliczeń wskazują, iż obecne rzędne obwałowań nie są w stanie pomieścić wody miarodajnej (Q_1) o wartości przepływu równego $60,18 \text{ m}^3/\text{s}$.
2. Wykonane obliczenia wykazały, że konieczne jest podniesienie i wyrównanie rzędnych korony obwałowań.
3. Przy założeniu, że rozstaw obwałowań pozostaje niezmienny rzędne korony wałów należy podnieść od 0,4 m do 1,6 m. (z zachowaniem zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, które mówią, że korona wałów musi być wyniesiona ponad wodę miarodajną minimum 1m (zał. Nr 6 do Rozporządzenia).
4. Przy założeniu, że międzywale zostanie poszerzone o 6m rzędne korony obwałowań należy podnieść od 0,4 m do 1,4 m. (z zachowaniem zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, które mówią, że korona wałów musi być wyniesiona ponad wodę miarodajną minimum 1m (zał. Nr 6 do Rozporządzenia).
5. Z powyższych zestawień wynika, że różnica wysokości o którą należy podnieść obwałowania w przypadku pozostawienia ich w obecnym rozstawie czy też przy rozsunięciu ich o 6 m jest niewielka i wynosi średnio 0,2 m.
6. Przyjęte założenie, że ewentualne poszerzenie międzywala o 6 m zostanie wykonane tylko w lewą stronę, co podyktowane jest rozwiązaniami technicznymi projektowanego mostu.

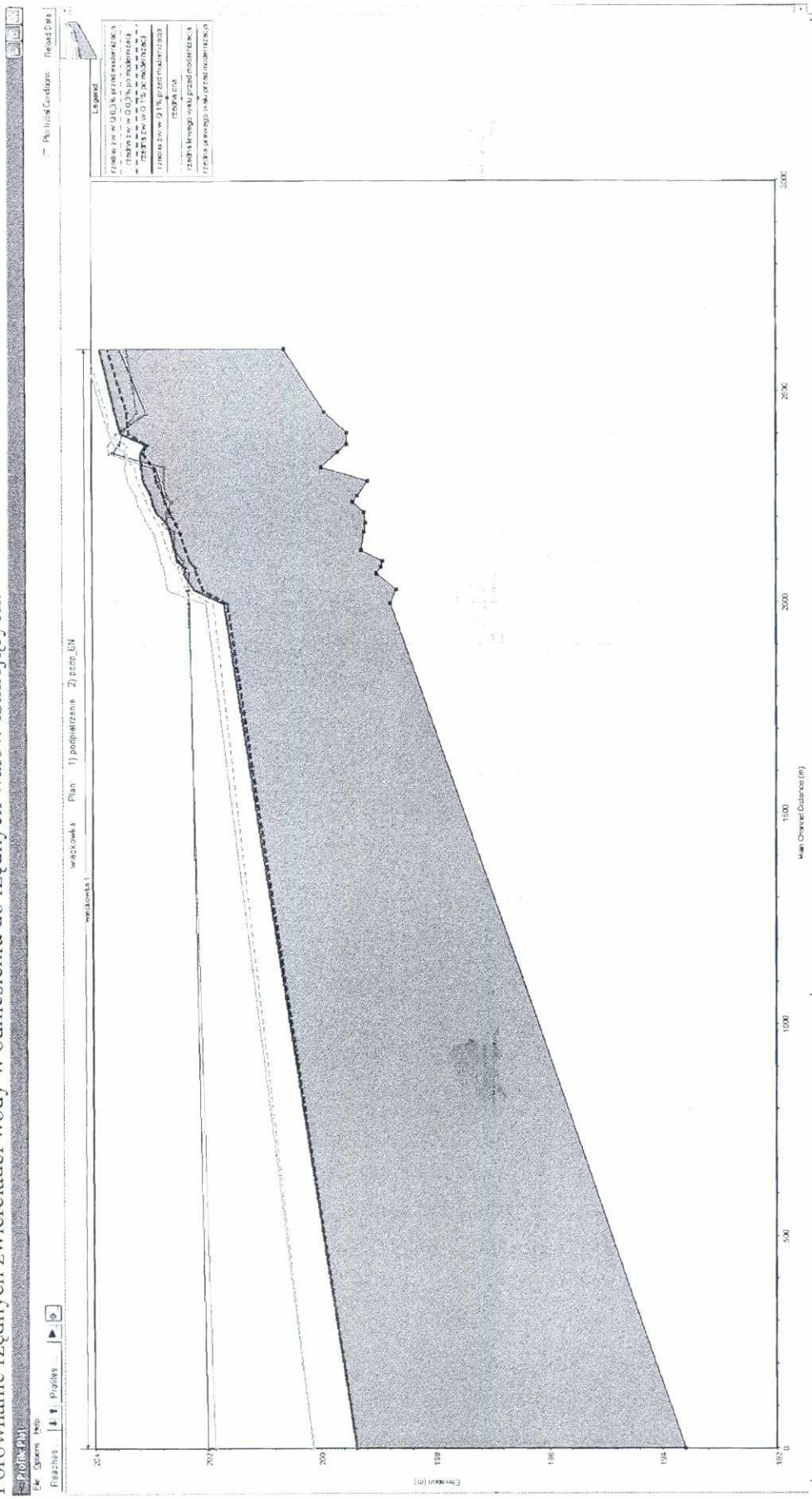
mgr inż. Piotr Radzicki
UAN - Upr. 263134
w specjalności
konstr. inżynierskiej
budowl. hydrotechnicznej
w zakresie projektowania

Profil podłużny Potoku Więkówka w obecnym stanie (bez uwzględnienia spiętrzenia ze strony mostu)

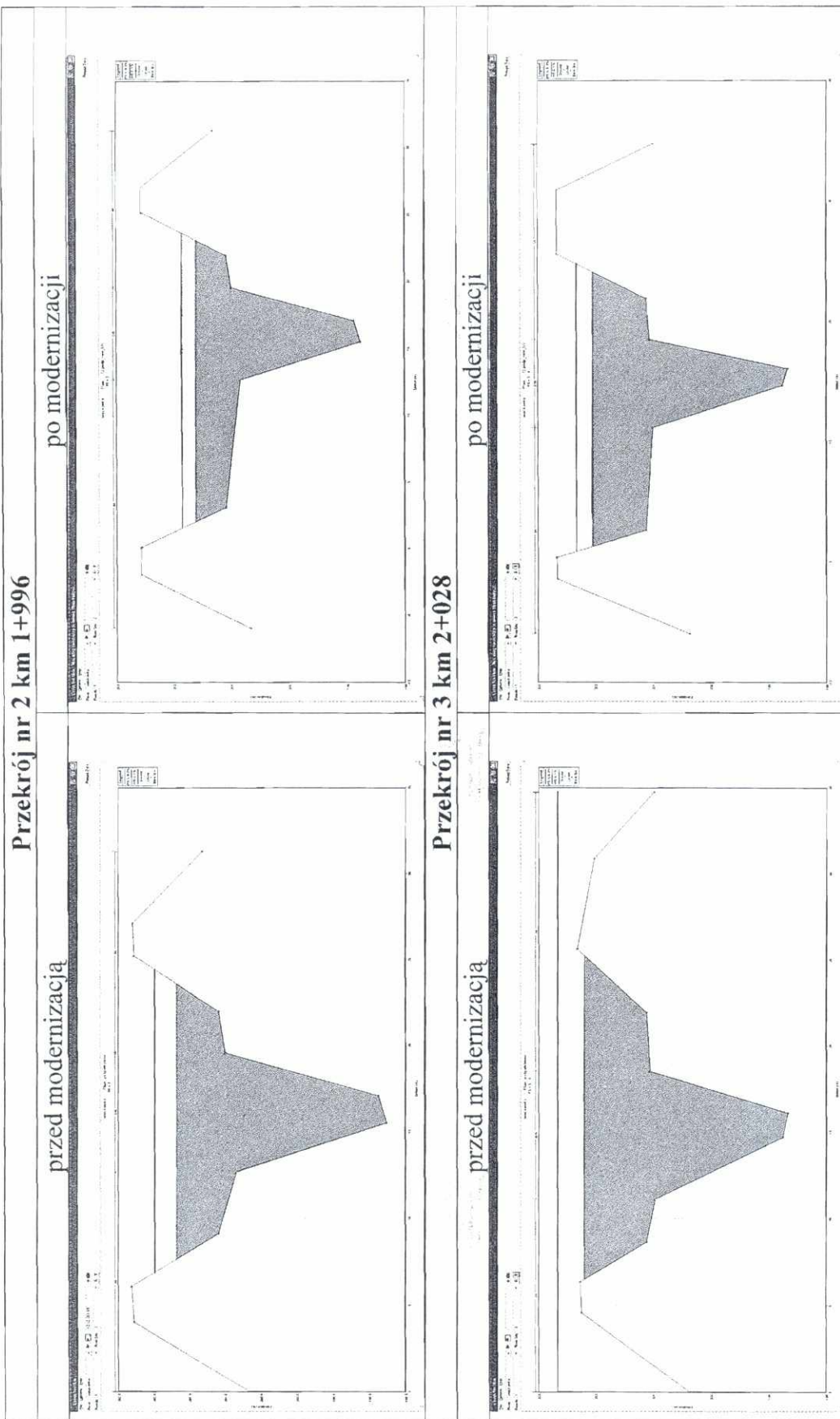


Profil podłużny Potoku Wiercówka po modernizacji stanu istniejącego (bez uwzględnienia spiętrzenia ze strony mostów)



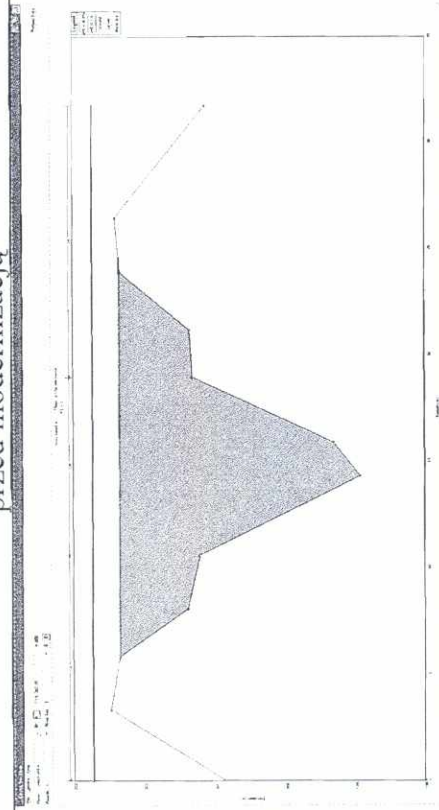


Porównanie wybranych przekrojów poprzecznych.

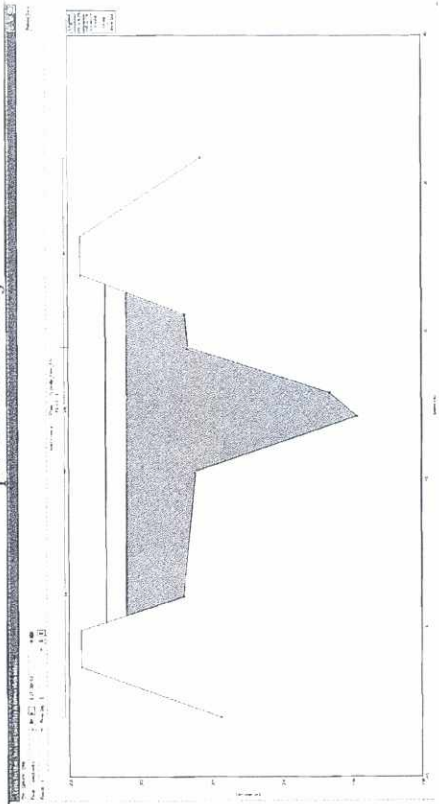


Przekrój nr 5 km 2+082

przed modernizacją

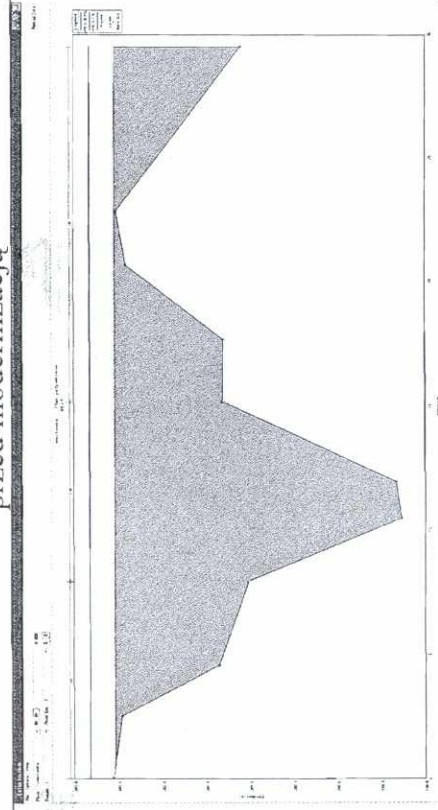


po modernizacji

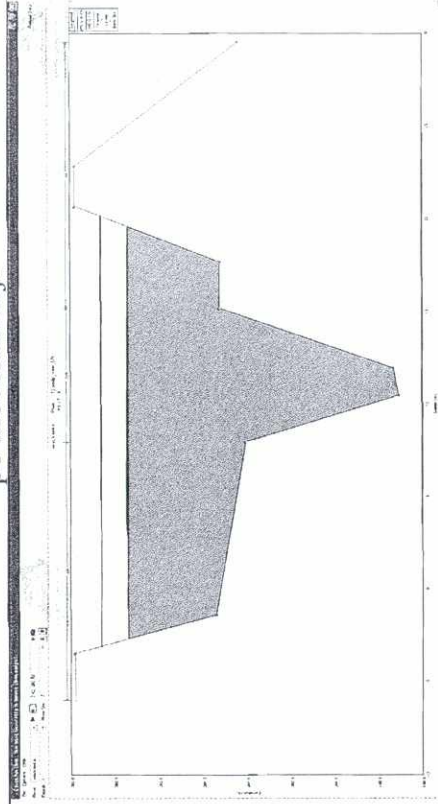


Przekrój nr 7 km 2+121

przed modernizacją

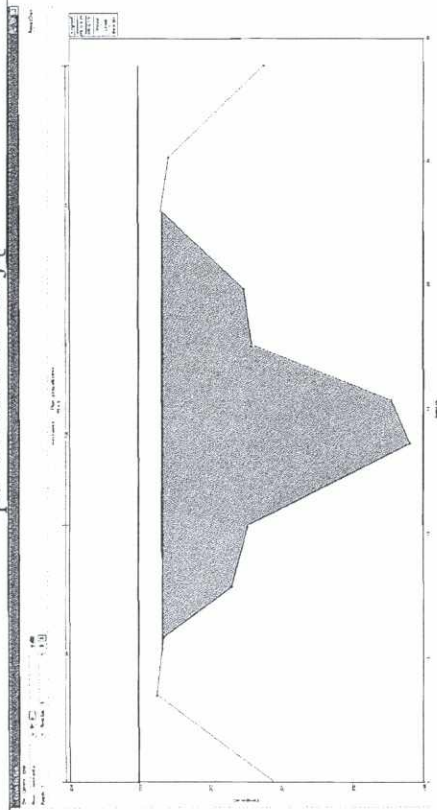


po modernizacji

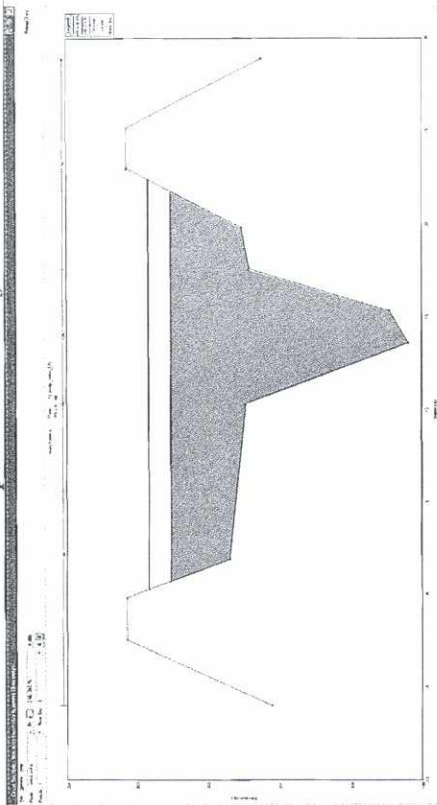


Przekrój nr 9 km 2+187

przed modernizacją

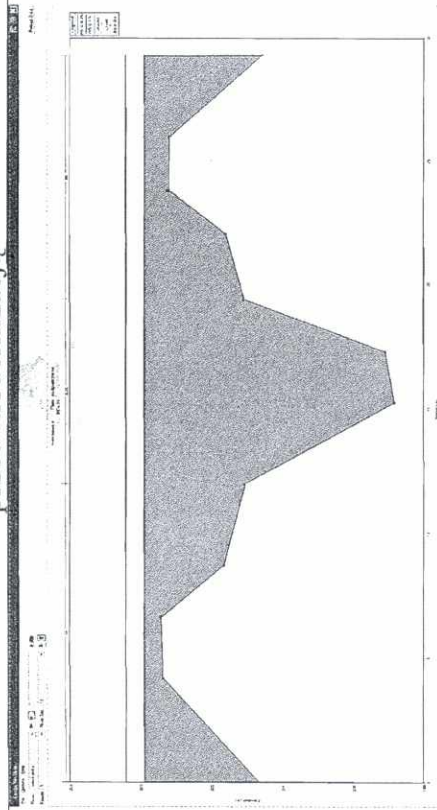


po modernizacji

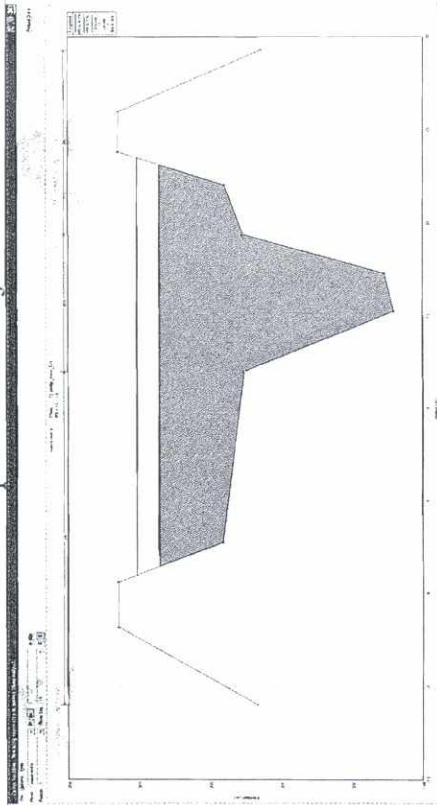


Przekrój nr 11 km 2+236

przed modernizacją

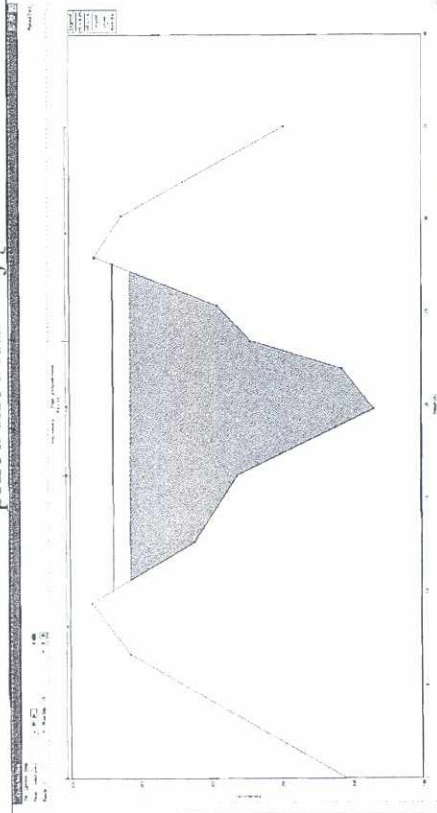


po modernizacji

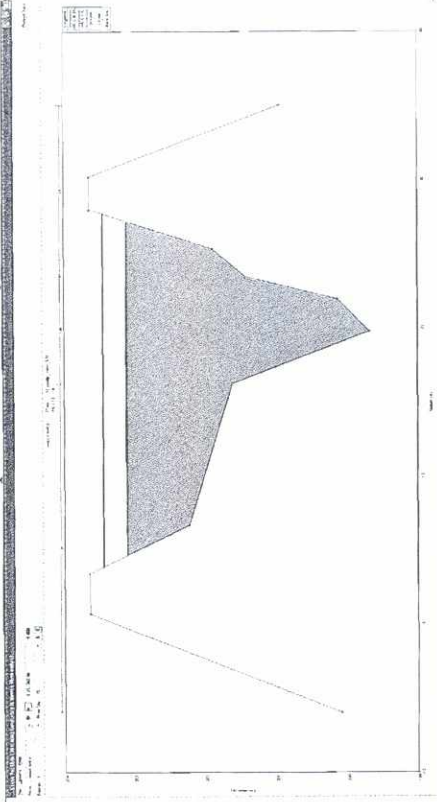


Przekrój nr 15 km 2+356

przed modernizacją

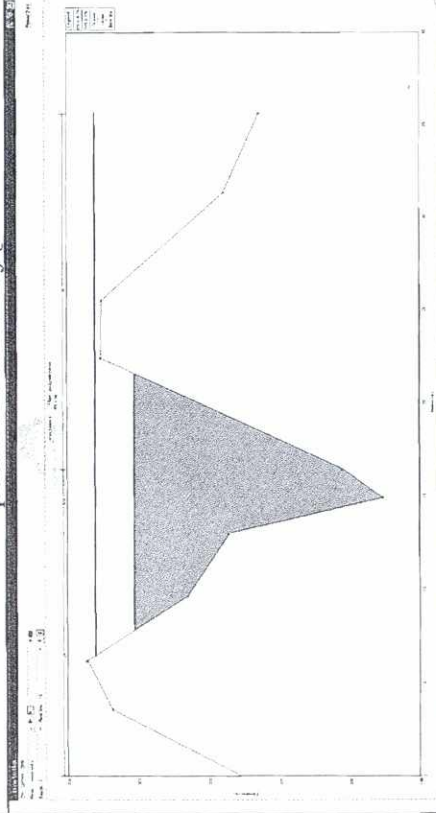


po modernizacji

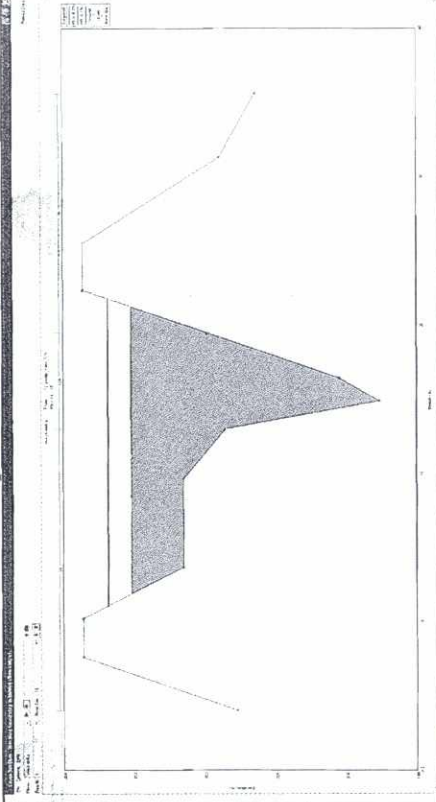


Przekrój nr 16 km 2+374

przed modernizacją

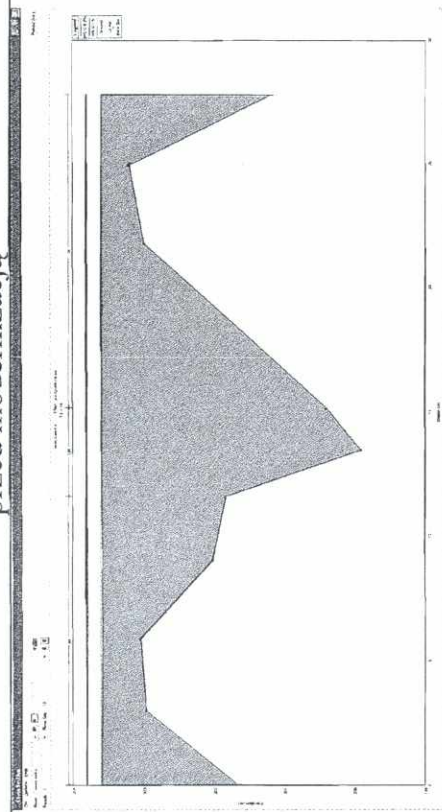


po modernizacji

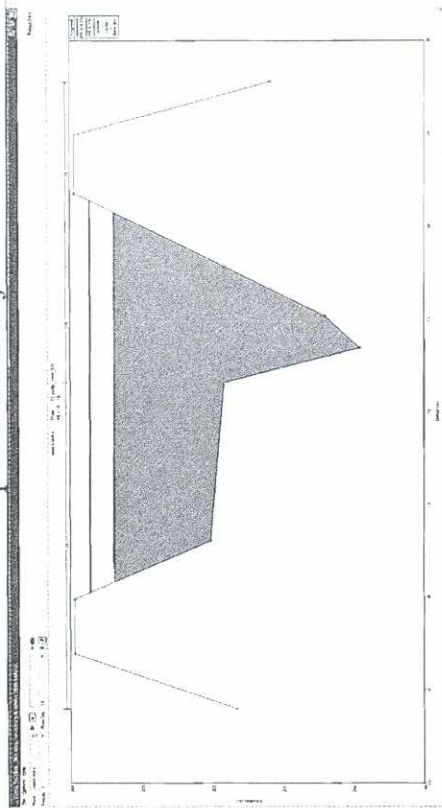


Przekrój nr 18 km 2+451

przed modernizacją

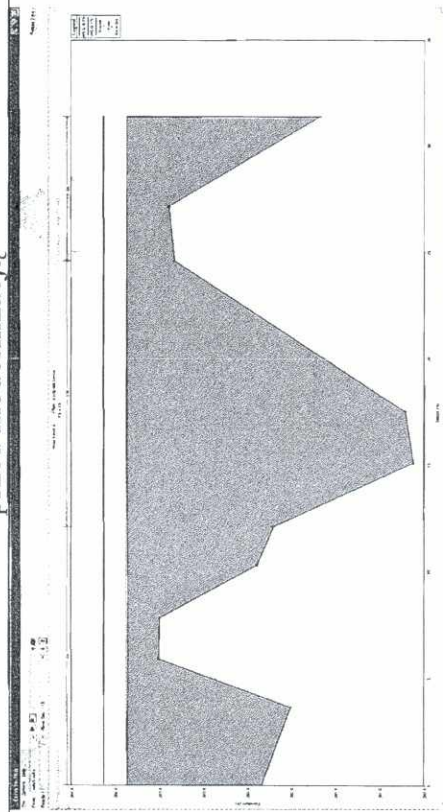


po modernizacji



Przekrój nr 19 km 2+602

przed modernizacją



po modernizacji

