

IV. ODPIY W ZANIECZYSZCZEN WISŁA I ODRA W 1987 ROKU

E.Niemirycz, J.Rybiński, E.Korzec, Z.Makowski,
R.Ceglaraki, E.Heybowicz

W roku 1987 prowadzone były równoległe badania wód Wisły i Odry w przekrojach przyujściowych. Odpiyw zanieczyszczeń z tych rzek stanowi ok. 90% wszystkich zanieczyszczeń wnoszonych z terenu Polski do Morza Bałtyckiego. Próbkki wody pobierane są z nurtu rzeki powierzchniowo, z częstotliwością dwa razy w tygodniu.

Na podstawie oznaczonych stężeń wskaźników chemicznych i chwilowych przepływów (tabl. IV.1 i IV.2), obliczone są ładunki sekundowe odpiywu poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń. Wielkość rocznych ładunków jest obliczana przy założeniu liniowej zmiany ładunków sekundowych pomiędzy poszczególnymi pomiarami, czyli w oparciu o średni roczny ładunek sekundowy.

Odpiyw większości zanieczyszczeń Wisłą jest wyższy niż Odrą, (rys. IV.1). Jest to oczywiste biorąc pod uwagę wielkości dorzecza: Wisła - 194 tys.km², Odra - 119 tys.km² oraz objętość przepływu: Wisła - 31 km³/rok, Odra - 19 km³/rok. Ładunki charakterystyczne dla odpiywu Wisłą w roku 1987 porównano z analogicznymi danymi z roku poprzedniego, a także z ostatniej dekady (1977-1986), (rys. IV.2). Porównania takiego nie przeprowadzono dla Odry badanej po raz pierwszy w 1987 roku. Odpiyw wody w Wiśle w 1987 roku był wyższy o 2,8% niż w roku poprzednim. Zanotowano też zwiększenie ładunków większości analizowanych zanieczyszczeń, przy czym znaczący ponad 100% wzrost wykazały rtęć i azot azotynowy. Z kolei znaczne obniżenie ładunku wystąpiło w przypadku fenoli lotnych. Wzrost ładunków odprowadzanych Wisłą w roku 1987 w odniesieniu do roku poprzedniego jest w większości przypadków mniejszy w porównaniu

z wartościami średnimi ostatniej dekady (1977-1986).

Od wpływ substancji organicznych charakteryzują BZT₅, CHZT_{Mn}, CHZT_{Cr}, chlorofil A oraz ogólny węgiel organiczny (OWO). Charakterystyczne jest obniżanie się w ostatnich latach udziału substancji rozkładalnych biologicznie na rzecz związków rozkładalnych chemicznie:

ładunek / przepływ (stężenie obliczeniowe) g/m ³	WISŁA		ODRA
	1986	1987	1987
BZT ₅	4,9	4,6	3,4
CHZT _{Mn}	10,5	11,0	8,1
CHZT _{Cr}	28,9	29,4	34,1
Chlorofil A	43,9	43,9	-
OWO	18,4	21,2	-

W grupie głównych pierwiastków biogennych zmianom uległy wzajemne proporcje ładunków różnych form azotu i fosforu:

	WISŁA		ODRA
	1986	1987	1987
Azot całkowity %	100	100	100
Azot organiczny %	36,6	21,5	32,6
Azot nieorganiczny %	63,4	78,5	67,4
Azot amonowy %	14,0	17,0	7,1
Azot azotynowy %	0,6	1,1	0,7
Azot azotanowy %	48,8	59,0	63,8
Fosfor ogólny %	100	100	100
Fosfor fosforanowy %	59,7	68,6	38,8
Fosfor rozpuszczony %	41,3	38,1	-
Fosfor rozpuszczony fosforanowy %	20,4	25,9	-
Fosfor zawieszony %	58,7	61,9	-
Fosfor zawieszony fosforanowy %	39,3	42,7	-

Charakterystyczny dla Wisły jest obserwowany już w latach poprzednich wzrost stosunku N_e : P_{og} (18,6 w r. 1986 do 20,7 w r. 1987).

Obydwie rzeki wykazują podobny skład substancji zawieszonych:

	WISŁA		ODRA
	1986	1987	1987
Sucha pozostałość ogólna %	100,0	100,0	100,0
w tym: zawiesina %	9	6	4
subst. rozpuszcz. %	91	94	96
w tym: chlorki %	22	22	19
siarczany %	14	15	19
wapń i magnez %	18	19	17
pozostałe metale %	12	13	12
pozostałe subst. %	34	31	33

Objęte badaniami metale w wodach Wisły wykazują wzrost ładunków w odniesieniu do roku poprzedniego, natomiast w wielu przypadkach znaczny spadek w odniesieniu do wielolecia. Proporcje ilościowe poszczególnych pierwiastków w Wiśle i Odrze przedstawiają nieznaczne różnice.

	WISŁA		ODRA
	1986	1987	1987
Metale ogółem %	100	100	100
w tym: żelazo %	0,40	0,40	0,50
mangan %	0,70	0,10	0,12
ołów %	0,003	0,004	0,007
cynk %	0,03	0,03	0,04
kadm %	0,0002	0,0002	0,0010
rtęć %	0,0003	0,0010	0,0005
miedź %	0,002	0,004	0,007
sód %	36,1	37,3	36,1
potas %	3,4	3,4	4,7
magnez %	7,2	7,4	7,6
wapń %	52,8	51,3	51,0

Interesujące zmiany w wielkościach ładunków występują w grupie specyficznych zanieczyszczeń organicznych. Ekstrakt eterowy i pestycydy należą do nielicznych zanieczyszczeń wykazujących wyższy odpływ Odrą niż Wisłą. Odpływ fenoli lotnych Wisłą jest najniższy

z notowanych w ostatnim pięcioleciu, jednakże przewyższa odpływ Odrą.

Stan bakteriologiczny Wisły w roku 1987 uległ dalszej poprawie. Średnia wartość NPL typu kałowego jest niższa w stosunku do roku 1986 o 20%, jednakże nadal 74% wyników przekracza wartości dopuszczalne dla wód powierzchniowych.

Tablica IV.1

Charakterystyka jakości wód Wisły w przekroju Kieźmark - Tczew w roku 1987.

Lp	Nazwa zmiennej	Jednostka	Ilość obserwacji	Wielkości stężeń			Współcz. zmienn. [%]
				śred.	min.	maks.	
1	Barwa	mg Pt/dm ³	85	22.88	20	30	13.64
2	Odczyn	pH	88	7.71	7.0	8.3	5.04
3	Tlen rozpuszcz.	mg O ₂ /dm ³	95	10.13	3.7	14.8	21.30
4	BZT ₅	mg O ₂ /dm ³	95	4.62	0.8	10.0	39.41
5	Utlenialność	mg O ₂ /dm ³	94	11.55	7.8	16.9	18.42
6	ChZT	mg O ₂ /dm ³	94	29.69	15.2	46.0	20.13
7	Węgiel organ.	mgCorg/dm ³	77	10.03	5.6	33.2	34.15
8	Azot amonowy	mgN-NH ₄ /dm ³	90	0.75	0.12	3.43	110.34
9	Azot azotanowy	mgN-NO ₃ /dm ³	84	2.23	0.83	4.90	42.21
10	Azot azotynowy	mgN-NO ₂ /dm ³	90	0.033	0.003	0.331	133.67
11	Azot wg Kjeld.	mg Nk/dm ³	91	1.90	0.22	5.14	55.39
12	Azot całkowity	mg Nc/dm ³	83	4.19	2.44	8.03	27.98
13	Fosfor fosf.nies	mgP-PO ₄ /dm ³	91	0.146	0.094	0.213	19.55
14	Fosfor fosf.zaw.	mgP-PO ₄ /dm ³	92	0.099	0.025	0.167	27.12
15	Fosfor zawiesiny	mg P/dm ³	91	0.140	0.059	0.247	24.13
16	Fosfor ogólny	mg P/dm ³	91	0.212	0.125	0.311	17.68
17	Chlorofil A	μg/dm ³	92	52.08	3.0	187.7	85.50
18	Ekstrakt eterowy	mg/dm ³	92	0.50	0.00	1.7	73.60
19	Subst.niepolarne	mg/dm ³	75	0.19	0.02	0.37	37.44
20	Fenole lotne	mg/dm ³	92	0.004	0.000	0.040	134.23
21	Deterg. anionowe	mg/dm ³	93	0.009	0.000	0.038	100.48

cd. tablicy IV.1

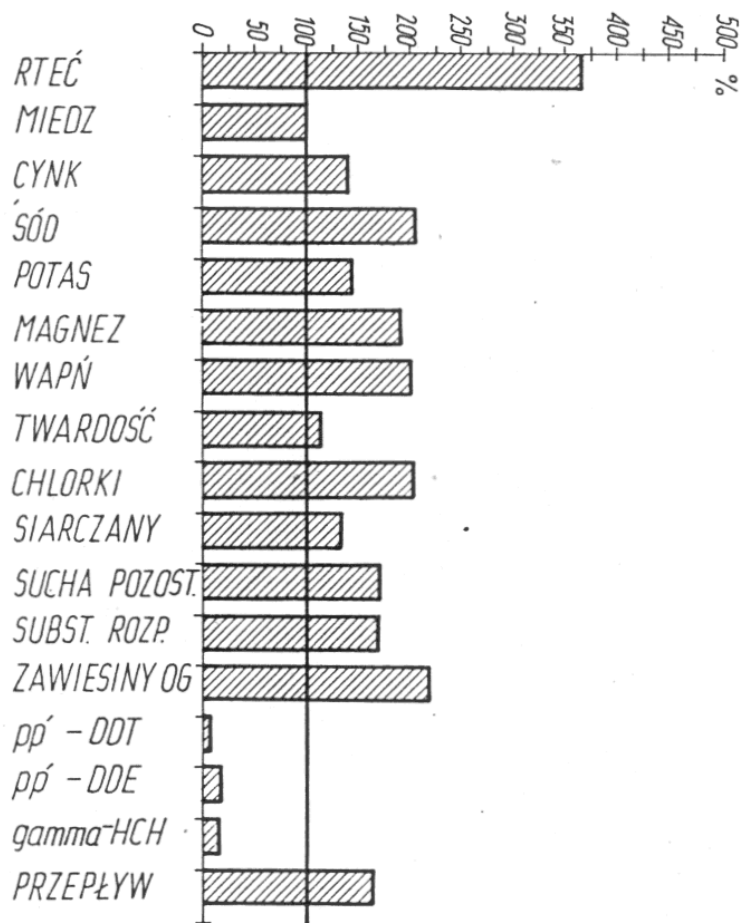
Lp	Nazwa zmiennej	Jednostka	Ilość obser- wacji	Wielkości stężeń			Współcz. zmienn. [%]
				śred.	min.	maks.	
22	PCB	ng/dm ³	70	2.79	0.8	29.9	125.56
23	DDT	μg/dm ³	49	0.0006	0.000	0.004	199.70
24	DDD	μg/dm ³	50	0.0000	0.000	0.000	-
25	DDE	μg/dm ³	50	0.0001	0.000	0.004	433.16
26	DMDT	μg/dm ³	50	0.0021	0.000	0.046	371.49
27	γ-HCH	μg/dm ³	51	0.0029	0.000	0.033	169.20
28	Żelazo	mg Fe/dm ³	95	0.64	0.19	1.85	45.41
29	Mangan	mg Mn/dm ³	49	0.165	0.069	0.426	47.55
30	Ołów	mg Pb/dm ³	49	0.005	0.001	0.013	53.23
31	Kadm	mg Cd/dm ³	49	0.0004	0.0001	0.001	64.19
32	Rtęć	μg Hg/dm ³	44	1.39	0.12	6.67	96.11
33	Miedź	mg Cu/dm ³	48	0.005	0.003	0.011	34.21
34	Cynk	mg Zn/dm ³	48	0.042	0.014	0.143	61.90
35	Sód	mg Na/dm ³	50	69.68	26.5	112.3	30.77
36	Potas	mg K /dm ³	50	5.86	4.05	7.50	13.92
37	Magnez	mg Mg/dm ³	50	12.80	8.88	18.25	14.39
38	Wapń	mg Ca/dm ³	50	88.95	55.0	131.0	15.79
39	Twardość	mval/dm ³	95	3.6	1.9	5.0	20.18
40	Chlorki	mg Cl/dm ³	95	129.17	41.8	204.0	32.46
41	Siarczany	mg SO ₄ /dm ³	95	77.07	54.8	98.7	11.23
42	Sucha pozost.	mg/dm ³	92	545.1	322.0	769.0	19.66
43	Subst.rozpuszcz.	mg/dm ³	92	519.5	263.0	754.0	21.32
44	Zawiesina ogólna	mg/dm ³	92	25.6	0.0	119.0	86.66
45	NPL	w 100cm ³ H ₂ O	58	101400	2300	24*10 ⁵	318.75
46	Przepływ	m ³ /s	95	987	459	3510	56.67

Charakterystyka jakości wód Odry
w przekroju Krajnik Dolny - Widuchowa w roku 1987

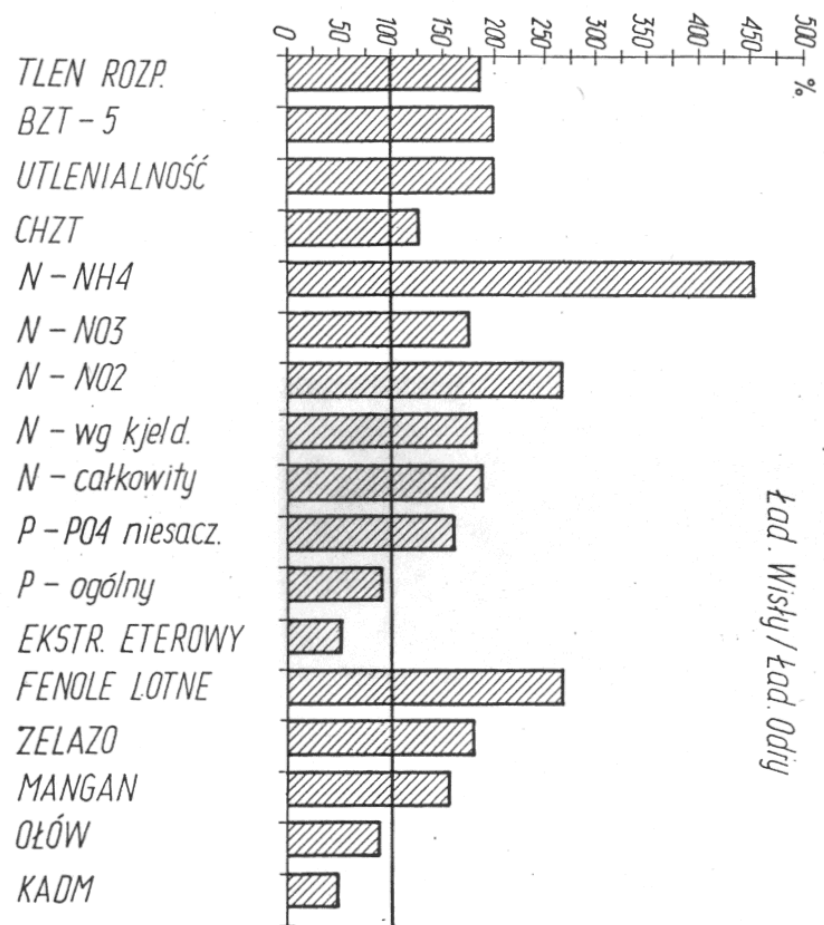
Lp	Nazwa zmiennej	Jednostka	Ilość obserwacji	Wielkości stężeń			Współcz. zmienn. /%/ /
				śred.	min.	maks.	
1	Odczyn	pH	74	8.08	7.5	9.0	3.83
2	Tlen rozpuszcz.	mg O ₂ /dm ³	74	8.96	2.9	12.1	15.33
3	BZT ₅	mg O ₂ /dm ³	74	3.91	0.7	7.9	35.14
4	Utlenialność	mg O ₂ /dm ³	74	9.19	6.4	12.6	14.33
5	ChZT	mg O ₂ /dm ³	66	10.78	17.7	112.0	42.57
6	Azot amonowy	mgN-NH ₄ /dm ³	74	0.24	0.02	1.90	164.70
7	Azot azotanowy	mgN-NO ₃ /dm ³	74	2.26	0.90	6.80	43.82
8	Azot azotynowy	mgN-NO ₂ /dm ³	74	0.032	0.002	1.010	367.14
9	Azot wg Kjeld.	mg Nk/dm ³	66	1.60	1.02	2.26	28.71
10	Azot całkowity	mg Nc/dm ³	74	3.72	1.83	8.07	26.05
11	Fosfor fosf.nies	mgP-PO ₄ /dm ³	74	0.159	0.015	0.340	39.54
12	Fosfor ogólny	mg P/dm ³	66	0.43	0.14	0.92	39.56
13	Ekstrakt eterowy	mg/dm ³	64	1.76	0.5	9.7	97.54
14	Fenole lotne	mg/dm ³	73	0.003	0.002	0.007	41.88
15	DDT	µg/dm ³	7	0.025	0.012	0.037	41.86
16	DDD	µg/dm ³	7	0.000	0.000	0.000	-
17	DDE	µg/dm ³	7	0.014	0.007	0.029	55.28
18	γ-HCH	µg/dm ³	7	0.032	0.010	0.061	54.58

cd. tablicy IV.2

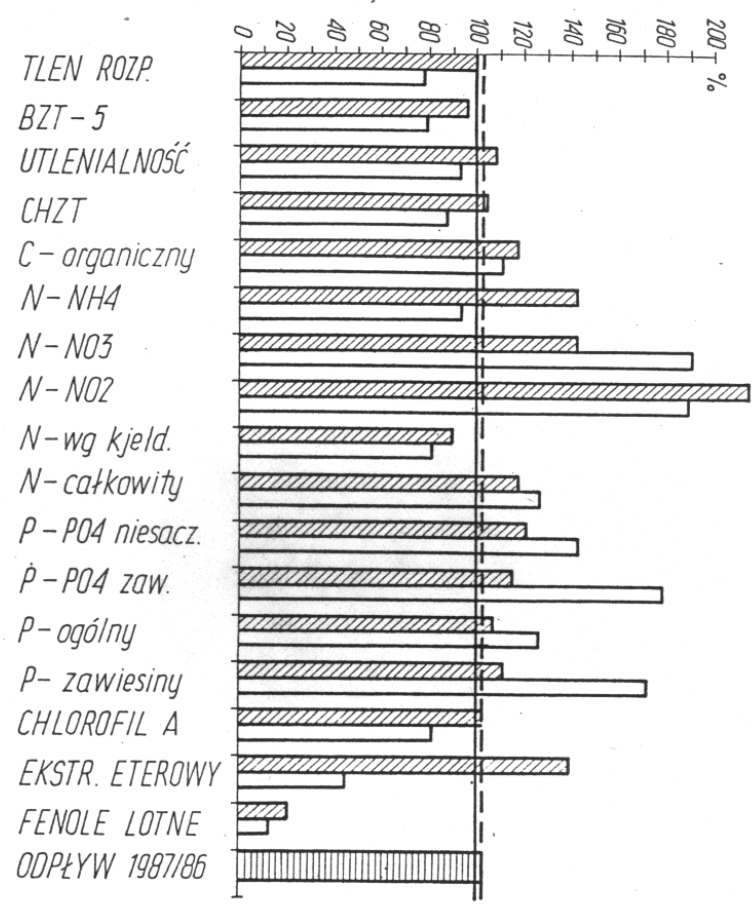
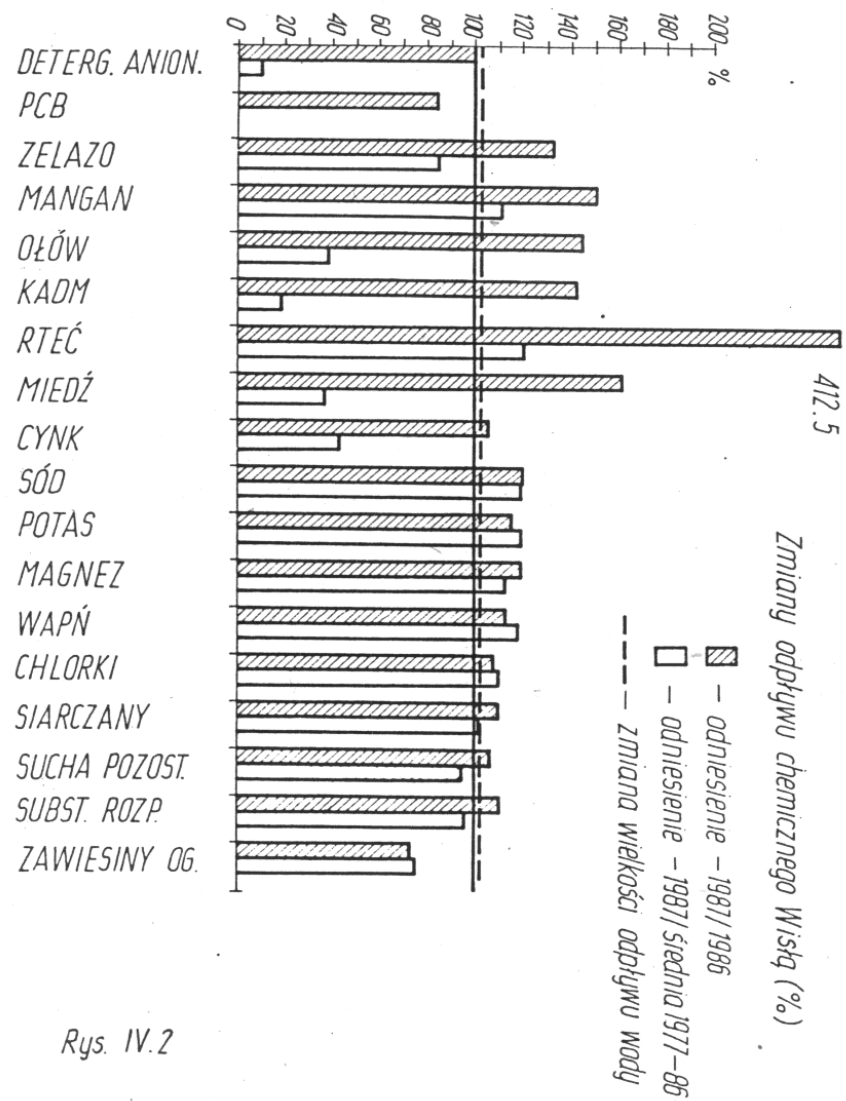
Lp	Nazwa zmiennej	Jednostka	Ilość obserwacji	Wielkości stężeń			Współcz. zmienn. /%/
				śred.	min.	maks.	
19	Żelazo	mg Fe/dm ³	31	0.75	0.48	1.32	27.48
20	Mangan	mg Mn/dm ³	32	0.19	0.11	0.40	31.47
21	Ołów	mg Pb/dm ³	32	0.0115	0.004	0.025	46.46
22	Kadm	mg Cd/dm ³	32	0.0016	0.0007	0.0032	36.32
23	Rtęć	µg Hg/dm ³	29	0.77	0.02	2.72	105.82
24	Miedź	mg Cu/dm ³	32	0.011	0.007	0.021	27.55
25	Cynk	mg Zn/dm ³	32	0.060	0.033	0.121	35.48
26	Sód	mg Na/dm ³	32	57.28	44.9	81.8	17.35
27	Potas	mg K/dm ³	32	7.32	6.04	9.00	9.14
28	Magnez	mg Mg/dm ³	32	11.86	10.50	13.75	6.84
29	Wapń	mg Ca/dm ³	32	79.51	63.8	95.5	10.13
30	Twardość	mval/dm ³	74	5.10	4.36	6.14	8.56
31	Chlorki	mg Cl/dm ³	74	94.89	62.0	128.0	16.47
32	Siarczany	mg SO ₄ /dm ³	74	92.36	56.0	119.0	11.65
33	Sucha pozost.	mg/dm ³	70	520.7	393.0	708.0	11.30
34	Subst.rozpuszcz.	mg/dm ³	69	497.9	360.0	687.0	12.24
35	Zawiesina ogólna	mg/dm ³	73	22.3	2.0	88.0	56.19
36	Przepływ	m ³ /s	74	601.6	403	1190	30.18



Rys. IV.1



Porównanie ładunków odpływających Wisłą i Odrą w 1987 r.
Ład. Wisły / Ład. Odry



Rys. IV.2