

VI. DOPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ RZEKAMI

24. Charakterystyka jakości rzek

Elżbieta Niemirycz, Elżbieta Heybowicz, Zbigniew Makowski, Mirosława Sosnowska

Zakres badań

W 2000 roku badania prowadzono w ramach dwóch programów: Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) i Międzynarodowego Projektu Odra (International Odra Project – IOP).

W PMŚ zostały wykonane badania przepływów oraz jakości wód Wisły i Odry oraz 10 rzek Przemyśla w przekrojach przyujściowych, w ramach współpracy IMGW z Inspektoratami Ochrony Środowiska w Gdańsku, Elblągu, Słupsku, Koszalinie i Szczecinie. Zakres badań czystości rzek obejmował 49 wskaźników zanieczyszczeń. Próbkę wody pobierano podpowierzchniowo z częstotliwością raz na dwa tygodnie. Uzyskana baza danych zawierała około 15 tysięcy wyników. Charakterystykę jakości wód rzecznych na podstawie uzyskanych wyników przedstawiono w niniejszym rozdziale. Dopływ zanieczyszczeń rzekami omówiono w rozdziale 25.

W ramach projektu IOP kontynuowano badania wód i osadów rzecznych wzdłuż głównego biegu Odry i Warty oraz ich dopływów. Zakres prowadzonych prac obejmował przepływ wody, podstawowe oznaczenia fizyczno-chemiczne: temperaturę, zawartość tlenu rozpuszczonego, potencjał redoks, odczyn i przewodność elektrolityczną wody oraz odczyn i potencjał redoks osadów oraz oznaczenia związków organicznych:

- ogólny węgiel organiczny (OWO) w wodach i osadach,
- adsorbowalne organicznie związane chlorowce (AOX) w wodzie,
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) w wodzie i osadach,
- polichlorowane bifenylo (PCBs) w wodzie i osadach,
- pestycydy chloroorganiczne w wodzie i osadach,
- toksyczność ogólną wód i osadów w systemie Microtox.

Uzyskane wyniki są omówione w rozdziale 26.

Ponadto w ramach grantu Komitetu Badań Naukowych (KBN) „Metody oznaczania toksyczności ogólnej oraz zawartości związków halogenoorganicznych w ocenie jakości krajowych wód powierzchniowych oraz osadów dennych” w 2000 roku rozpoczęto prace badawcze, między innymi w przekroju przyujściowym Wisły w Kieżmarku. Ich zakres obejmował oznaczenia:

- adsorbowalne/ekstrahowalne organicznie związane chlorowce (AO/EOX) w wodzie i osadach,
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) w wodzie i osadach,
- polichlorowane bifenyle (PCBs) w wodzie i osadach,
- pestycydy chloroorganiczne w wodzie i osadach,
- miano *coli* w wodzie i osadach,
- toksyczność ogólną wód i osadów w systemie Microtox oraz na organizmach żywych (toxkity),
- mutagenność wód i osadów.

Wyniki tych prac zostaną przedstawione w kolejnym tomie materiałów Oddziału Morskiego „Warunki środowiskowe polskiej strefy południowego Bałtyku w 2001 roku”.

Charakterystyka jakości wód rzecznych w przekrojach przyujściowych w oparciu o wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska

Wyniki badań przepływów wykazały, że napływ wód rzecznych do Morza Bałtyckiego w 2000 roku zmniejszył się o około 9% w stosunku do 1999 roku, a w odniesieniu do średniego napływu z ostatnich pięciu lat o około 4% (Tabl.24.1, Rys.24.1 i 24.2). Spadki średniego przepływu wystąpiły w Wiśle (5%) i Odrze (17%), a także w większości rzek Przymorza (od 6% w Inie i Grabowej do 26% w Parsęcie).

Pomimo tego zmniejszenia, roczny odpływ wód rzecznych do Bałtyku na tle danych z wielolecia (1951 – 1995) był nadal dość wysoki, np. w Wiśle był wyższy o 27%.



Rys.24.1 Przyjściowe przekroje pomiarowo - kontrolne rzek polskiego wybrzeża [Podział Hydrograficzny Polski, cz.II, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 1980]

Podobnie jak w 1999 roku, wody wszystkich badanych rzek były dobrze natlenione; średnia roczna zawartość tlenu rozpuszczonego utrzymywała się na poziomie powyżej 10 mg dm^{-3} , który odpowiadał I klasie czystości wód (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

Średnie roczne wartości przewodności elektrolitycznej właściwej w Wiśle i Odrze oraz Inie i Redzie zmniejszyły się o około 4%, zaś w pozostałych rzekach zwiększyły się maksymalnie o 6%. Uzyskane wartości średnie dla wszystkich rzek, podobnie jak w poprzednich latach, nie przekraczały norm dla I klasy czystości (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

W 2000 roku zawartość substancji organicznych, określona przez BZT_5 , w Wiśle i Odrze zwiększyła się odpowiednio o 15 i 17%, natomiast w rzekach Przymorza uległa zmniejszeniu od 7% w Grabowej do 26% w Pastęce.

Średnie wartości ChZT-Mn i ChZT-Cr we wszystkich badanych rzekach obniżyły się lub były na poziomie z 1999 roku. Spadki ChZT-Mn wahały się od

9% (Odra) do 33% (Pasłęka), a ChZT-Cr od 3% (Łeba) do 23% (Pasłęka). Średnie roczne wartości uzyskane dla trzech wskaźników ogólnego zanieczyszczenia wód substancjami organicznymi: BZT₅, ChZT-Mn i ChZT-Cr odpowiadały normom I lub II klasy czystości dla wód śródlądowych (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

Średnie stężenia związków azotu w większości rzek zmniejszyły się lub były na poziomie podobnym jak w poprzednim roku. Największe spadki dotyczyły azotu amonowego. W Wiśle i Odrze wynosiły one odpowiednio 11 i 13%, a w rzekach Przymorza od 16 do 37%. Tylko w Słupi i Łupawie nie stwierdzono zmian. Azot azotanowy w badanych rzekach występował na poziomie zbliżonym do 1999 roku lub niższym (od 6 do 23%). Również średnia roczna zawartość azotu azotanowego zmniejszyła się w większości rzek (łącznie z Wisłą i Odrą) od 6 do 16%; wzrost stężeń (od 9 do 25%) zanotowano w rzekach środkowego wybrzeża (Parsęta, Grabowa, Wieprza, Słupia i Łupawa). Odzwierciedleniem opisanych zmian była obniżona średnia zawartość azotu ogólnego w większości badanych rzek (w Wiśle i Odrze o 15% i w rzekach Przymorza od 4 do 30%); w Słupi i Łupawie zanotowano wzrost (około 11%). Wartości średnich rocznych stężeń azotu amonowego, azotanowego, azotanowego i ogólnego mieściły się w I klasie czystości wód. Tylko w Inie, Redze, Łupawie i Wieprzy średnie zawartości azotu azotanowego odpowiadały II klasie, a w Grabowej – III klasie czystości (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

W 2000 roku średnie zawartości fosforu fosforanowego, a także fosforu ogólnego zmniejszyły się w Wiśle (o 26 i 16%), Redzie (o 26 i 8%) i Pasłęce (o 17 i 2%). W Odrze zanotowano wzrost średnich stężeń obu wskaźników odpowiednio o 16 i 5%. W większości pozostałych rzek wzrostowi średnich stężeń fosforu fosforanowego (od 5 do 32%) towarzyszył spadek zawartości fosforu ogólnego (od 4 do 17%). W Słupi zanotowano jedynie spadek średniego stężenia fosforu ogólnego (o 11%), a w Łupawie wzrost zawartości fosforu fosforanowego (o 16%). Średnie roczne stężenia fosforu fosforanowego w Wiśle i Odrze odpowiadały wartościom ustalonym dla II klasy czystości, natomiast w rzekach Przymorza dla I lub II klasy. W przypadku fosforu

ogólnego wartości średnich stężeń w Wiśle i rzekach Przymorza mieściły się w przedziale dla II klasy, a w Odrze dla III klasy czystości (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

Średnia zawartość składników mineralnych, określonych przez substancje rozpuszczone, chlorki, siarczany i twardość, obniżyła się w Odrze, przy czym ich spadek nie przekraczał 9%. W Wiśle wzrosła zawartość chlorków o 7%, a poziom substancji rozpuszczonych, siarczanów i twardości był podobny jak w roku ubiegłym. Spadek chlorków zanotowano w Redzie (o 19%); siarczanów - w Łupawie i Łebie (o 5%) oraz twardości w Inie i Pasłęce (o 2%). W pozostałych rzekach średnie stężenia substancji rozpuszczonych, chlorków, siarczanów i twardości były wyższe (maksymalnie do 26%). Średnie roczne stężenia wymienionych składników mineralnych odpowiadały wartościom dla I klasy czystości wód i nie stanowiły zagrożenia dla ekosystemów badanych rzek (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

W przypadku zawiesiny ogólnej, jej średnia roczna zawartość wzrosła w Wiśle i Odrze odpowiednio o 5 i 15% oraz w Redzie, Wieprzy i Redzie od 6 do 12%; w pozostałych rzekach zanotowano spadek od 11% (Łeba) do 31% (Grabowa). Średnie roczne wartości tego wskaźnika w Wiśle i rzekach Przymorza mieściły się w I klasie czystości wód, natomiast w Odrze - w II klasie (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

W porównaniu z rokiem poprzednim w Wiśle i Odrze oraz w większości rzek Przymorza zanotowano wzrost średniej zawartości chlorofilu „a” od 7% w Parsęcie do 68% w Redzie. W czterech rzekach (Inie, Słupi, Łupawie oraz Pasłęce) zanotowano spadki tego składnika od 10 do 32%. Pomimo wzrostu średnich rocznych zawartości chlorofilu „a”, ich wartości w większości rzek Przymorza odpowiadały normom dla I klasy; w Wiśle i Odrze przekraczały dopuszczalne wartości dla III klasy czystości (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

W 2000 roku, podobnie jak w poprzednich latach, systematyczną kontrolą objęto następujące metale: wapń, magnez, sód, potas, żelazo, mangan, glin, cynk, kadm, miedź, ołów, rtęć, chrom i nikiel. Średnie roczne stężenia tych metali (poza glinem, którego zawartość w śródlądowych wodach powierzchniowych nie jest w Polsce normowana) odpowiadały wartościom

TABLICA 24.1

Hydrologiczna charakterystyka badanych rzek w 2000 roku

L.p.	RZEKA	ŚREDNI PRZEPŁYW W WIELOLECIU 1951 -1995	ŚREDNI PRZEPŁYW 1996 - 2000	ŚREDNI PRZEPŁYW W DNIACH POMIARÓW JAKOŚCI WÓD	CAŁKOWITA POWIERZCHNIA ZLEWNI	POWIERZCHNIA ZLEWNI DO PUNKTU POM. KONTROLNEGO	ODLEGŁOŚĆ PPK OD UJŚCIA RZEKI
		[m ³ s ⁻¹]	[m ³ s ⁻¹]	[m ³ s ⁻¹]	[km ²]	[km ²]	[km]
1	ODRA	526	633,8	504,2	118861	110074	10,6
2	INA	12,4	17,0	19,4	2189	2163	15,8
3	REGA	20,5	21,7	20,7	2724	2628	12,9
4	PARSĘTA	27,9	29,4	25,8	3151	2955	25,0
5	GRABOWA	6,7	7,2	6,6	535	439	18,0
6	WIEPRZA */	15,6	18,2	16,0	1634	1519	20,6
7	SŁUPIA	17,9	17,6	16,0	1623	1599	11,3
8	ŁUPAWA	8,14	9,1	9,6	924	805	13,3
9	ŁEBA	11,7	13,8	12,3	1801	1120	25,2
10	REDA	4,36	4,4	5,0	485	395	20,9
11	WISŁA	1062	1288,9	1345,1	194424	194376	32,1
12	PASŁĘKA	18,5	17,8	18,9	2294	2232	2,3

*/ bez zlewni Grabowej

TABLICA 24.2

Wartości średnie roczne w 2000 r.

L.p.	Wskaźnik	Jedn.	RZKA											
			Odra	Ina	Rega	Parsęta	Grabowa	Wieprza	Słupia	Łupawa	Łeba	Reda	Wisła	Pasłęka
1	TEMPERATURA POWIETRZA	[°C]	12,7	12,25	13,43				12,40	12,25	12,06			12,76
2	TEMPERATURA WODY	[°C]	11,9	10,58	11,12	9,55	8,84	9,11	9,38	8,69	8,85	9,56	12,77	10,78
3	BARWA	[mg Pt dm ⁻³]	30,4	30,8	31,6	38,1	31,2	40,2	20,4	20,2	25,4	25,5	24,7	36,2
4	MĘTNOŚĆ	[mg dm ⁻³]				11,8	9,9	14,4	1,3	1,6	1,5	2,7	3,3	
5	ODCZYN	[pH]	8,35	8,12	8,05	7,97	7,87	7,95	7,85	7,86	7,75	7,93	8,16	8,01
6	ZASADOWOŚĆ OGÓLNA	[mg dm ⁻³]	136,5	200,0	159,2	145,5	130,4	130,3	135,3	127,1	146,0	149,3	165,7	212,7
7	PRZEWODNOŚĆ	[μS cm ⁻¹]	623,0	524,3	433,4	396,9	335,5	330,0	373,0	335,8	380,5	351,3	751,9	501,3
8	TLEN ROZPUSZCZONY	[mg dm ⁻³]	11,1	10,1	10,4	10,3	10,2	10,4	9,9	10,5	9,4	10,6	11,0	9,6
9	BZT ₅	[mg dm ⁻³]	4,62	2,39	2,25	1,70	1,58	1,56	2,40	2,69	2,55	2,76	3,79	2,78
10	ChZT - Mn	[mg dm ⁻³]	8,44	9,6	8,2	7,20	6,93	7,36	5,53	5,41	7,12	8,03	9,05	7,7
11	ChZT - Cr	[mg dm ⁻³]	41,2	31,9	27,1	30,1	27,4	28,8	17,2	16,8	23,0	23,4	25,8	21,7
12	WĘGIEL ORGANICZNY	[mg C dm ⁻³]	11,1	11,5	10,0									
13	AZOT AMONOWY	[mg N dm ⁻³]	0,079	0,085	0,077	0,127	0,132	0,146	0,071	0,069	0,120	0,245	0,320	0,221
14	AZOT AZOTYNOWY	[mg N dm ⁻³]	0,011	0,023	0,026	0,029	0,035	0,023	0,016	0,019	0,020	0,016	0,017	0,016
15	AZOT AZOTANOWY	[mg N dm ⁻³]	1,92	2,19	1,93	1,26	1,09	1,04	1,12	1,69	1,07	0,78	1,35	0,88
16	AZOT wg KJELDAHLA	[mg N dm ⁻³]	1,27	1,11	0,96	0,72	0,71	0,73	1,00	1,08	1,25	0,84	1,11	0,90
17	AZOT OGÓLNY	[mg N dm ⁻³]	3,21	3,33	2,91	2,02	1,84	1,83	2,13	2,79	2,34	1,64	2,48	1,79
18	FOSFOR FOSFORANOWY	[mg P dm ⁻³]	0,085	0,098	0,065	0,069	0,060	0,088	0,089	0,091	0,107	0,072	0,092	0,114
19	FOSFOR OGÓLNY	[mg P dm ⁻³]	0,275	0,216	0,141	0,173	0,155	0,196	0,127	0,131	0,152	0,163	0,192	0,242
20	CHLOROFIL A	[μg dm ⁻³]	52,28	7,22	7,31	3,36	2,79	2,60	4,88	9,45	3,42	18,75	40,15	3,23
21	SUBSTANCJE ROZPUSZCZONE	[mg dm ⁻³]	424,4	387,4	315,6	253,5	214,1	210,3	226,8	203,7	234,4	262,3	487,5	290,8
22	ZAWIESINY OGÓLNE	[mg dm ⁻³]	20,6	9,0	7,0	11,4	13,6	13,0	9,8	9,1	13,0	14,5	15,3	8,6
23	CHLORKI	[mg dm ⁻³]	79,4	28,5	24,8	24,2	15,5	14,9	15,8	9,8	12,5	8,5	103,8	15,2
24	SIARCZANY	[mg dm ⁻³]	79,3	64,6	52,8	37,0	30,7	29,1	28,0	25,8	30,5	31,0	60,0	23,7
25	TWARDZOŚĆ OGÓLNA	[mg dm ⁻³]	230,8	275,6	212,7	189,7	167,7	165,1	162,7	155,5	174,7	173,7	252,5	218,6

TABLICA 24.2

Wartości średnie roczne cd.

L.p.	Wskaźnik	Jedn.	RZEKA											
			Odra	Ina	Rega	Parsęta	Grabowa	Wieprza	Słupia	Łupawa	Łeba	Reda	Wisła	Pasłęka
26	WAPŃ	[mg dm ⁻³]	75,3	96,9	74,6	65,2	58,0	57,0	57,0	55,2	66,3	60,1	82,2	68,2
27	MAGNEZ	[mg dm ⁻³]	10,0	8,00	6,32	6,42	5,53	5,41	5,17	4,58	5,60	5,79	11,5	10,53
28	SÓD	[mg dm ⁻³]	40,0	15,9	15,3	12,7	6,58	6,79	11,14	6,07	9,09	8,14	53,4	9,88
29	POTAS	[mg dm ⁻³]	6,04	5,54	4,57	1,80	1,14	1,38	2,41	1,84	3,33	2,39	4,80	3,59
30	ŻELAZO	[mg dm ⁻³]	0,009	0,021	0,043	0,426	0,342	0,445	0,221	0,161	0,275	0,121	0,063	0,076
31	MANGAN	[mg dm ⁻³]	0,007	0,050	0,036	0,079	0,065	0,085	0,063	0,050	0,067	0,031	0,022	0,106
32	GLIN	[mg dm ⁻³]	0,008	0,008	0,011				0,099	0,085	0,100	0,087	0,056	
33	CYNK	[mg dm ⁻³]	0,005	0,005	0,004	0,002	0,002	0,002	0,021	0,020	0,028	0,013	0,014	0,008
34	KADM	[mg dm ⁻³]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0005	0,0005	0,0001	0,0000	0,0020
35	MIEDŹ	[mg dm ⁻³]	0,0021	0,0015	0,0008	0,0004	0,0005	0,0005	0,0022	0,0020	0,0021	0,0006	0,0012	0,0048
36	OLÓW	[mg dm ⁻³]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0083	0,0083	0,0085	0,0005	0,0003	0,0185
37	RTEĆ	[mg dm ⁻³]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0007	0,0007	0,0006	0,0005	0,0005	
38	CHROM	[mg dm ⁻³]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0010	0,0010	0,0010	0,0000	0,0000	0,0057
39	NIKIEL	[mg dm ⁻³]	0,0017	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0031	0,0031	0,0032	0,0008	0,0023	0,0093
40	FENOLE LOTNE	[mg dm ⁻³]	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,002	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,019
41	DETERGENTY ANIONOWE	[mg dm ⁻³]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001				0,000	0,000	0,012
42	PCB	[µg dm ⁻³]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
43	DDT	[µg dm ⁻³]	0,006	0,011	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
44	DDD	[µg dm ⁻³]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
45	DDE	[µg dm ⁻³]	0,006	0,009	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
46	Σ DDT	[µg dm ⁻³]	0,012	0,020	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
47	DMDT	[µg dm ⁻³]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
48	γ-HCH	[µg dm ⁻³]	0,004	0,003	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,012
49	MIANO COLI	[cm ³ bakt ⁻¹]	0,486	0,072	0,042	0,065	0,377	0,068	0,048	0,182	0,048	0,355	0,263	0,055
50	PRZEPIYW	[m ³ dm ⁻³]	504	19,4	20,7	25,8	6,60	16,0	16,0	9,55	12,3	5,02	1345	18,9

TABLICA 24.3

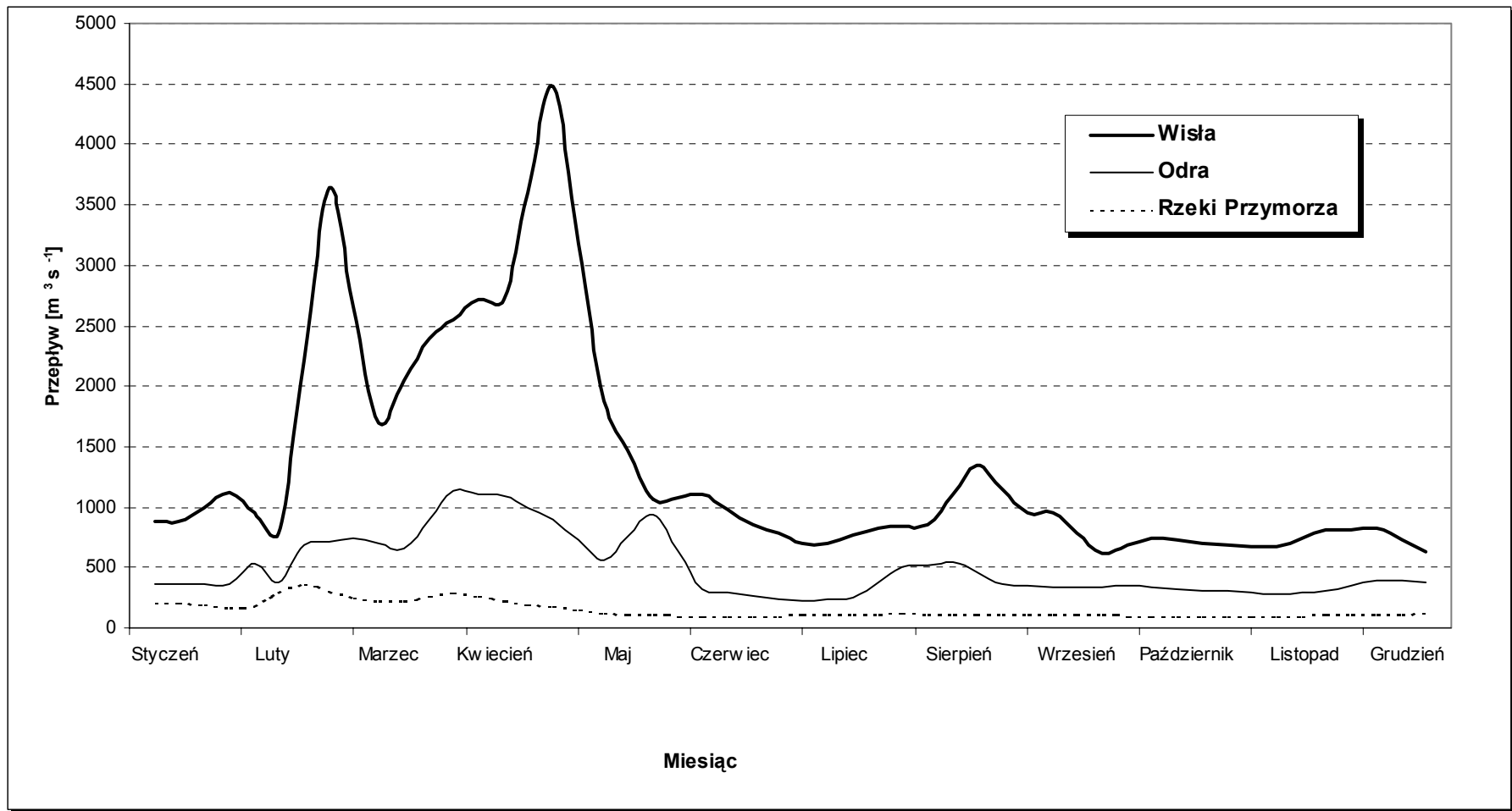
Nierównomierność wskaźników [%]w 2000 r.

L.p.	Wskaźnik	RZEKA											
		Odra	Ina	Rega	Paręta	Grabowa	Wieprza	Słupia	Łupawa	Łeba	Reda	Wisła	Pasłęka
1	TEMPERATURA POWIETRZA	59,9	63,8	49,6				48,7	51,2	52,6			63,5
2	TEMPERATURA WODY	57,3	54,6	52,0	54,1	44,6	53,6	51,5	49,7	49,6	63,9	54,5	61,4
3	BARWA	10,3	17,3	21,8	17,7	30,8	37,4	27,7	37,7	40,1	28,7	19,4	57,6
4	MĘTNOŚĆ				26,4	32,1	51,1	55,1	35,9	42,7	112,3	110,1	
5	ODCZYN	4,1	2,2	2,8	3,2	2,9	3,4	1,4	1,7	1,4	1,8	3,3	2,7
6	ZASADOWOŚĆ OGÓLNA	12,3	10,4	11,7	9,6	7,1	8,8	7,6	8,9	10,5	15,0	17,0	10,2
7	PRZEWODNOŚĆ	9,5	6,8	9,9	7,0	6,9	7,8	6,7	6,2	7,6	12,6	17,4	11,6
8	TLEN ROZPUSZCZONY	12,7	16,0	16,2	12,1	9,0	11,1	15,8	13,7	12,2	13,6	10,6	17,8
9	BZT ₅	65,3	23,9	44,5	16,3	16,9	15,2	28,0	31,6	38,8	28,9	42,3	57,5
10	ChZT - Mn	22,0	12,9	27,0	28,9	37,9	36,1	25,8	31,7	34,7	34,0	19,4	22,5
11	ChZT - Cr	21,7	18,0	20,5	20,1	28,1	26,2	25,2	28,6	37,2	19,6	21,0	19,2
12	WĘGIEL ORGANICZNY	21,4	15,7	21,5									
13	AZOT AMONOWY	133,9	63,6	59,5	45,9	35,0	47,7	104,5	185,5	86,3	57,3	42,8	40,8
14	AZOT AZOTYNOWY	41,5	34,3	36,4	37,6	40,9	27,7	26,2	33,2	24,6	35,4	27,7	53,7
15	AZOT AZOTANOWY	68,1	57,5	41,1	35,8	17,2	29,5	38,9	8,3	18,8	38,6	68,6	80,6
16	AZOT wg KJELDAHLA	37,2	20,5	24,8	26,4	31,8	30,5	22,7	23,1	28,5	39,6	17,6	32,3
17	AZOT OGÓLNY	33,8	40,8	31,3	27,9	17,5	24,8	25,5	8,4	21,3	30,7	34,6	48,9
18	FOSFOR FOSFORANOWY	44,4	43,9	36,9	36,5	22,2	29,8	23,4	17,6	11,9	54,1	35,9	37,4
19	FOSFOR OGÓLNY	31,0	31,3	18,9	34,6	31,8	30,1	20,1	14,9	10,9	39,6	30,6	34,8
20	CHLOROFIL A	97,1	82,8	193,4	66,1	89,3	81,4	85,1	72,7	43,6	89,2	87,3	49,1
21	SUBSTANCJE ROZPUSZCZONE	11,0	11,4	14,7	8,1	10,2	8,7	15,6	16,7	20,4	35,8	18,1	8,3
22	ZAWIESINY OGÓLNE	60,1	45,6	58,1	44,2	52,7	49,9	58,7	45,5	63,6	38,8	32,8	93,4
23	CHLORKI	21,5	13,1	15,0	10,8	6,9	6,4	17,1	9,4	11,3	37,7	29,9	16,8
24	SIARCZANY	10,4	19,2	13,9	11,2	7,9	10,0	13,1	16,9	12,3	11,3	15,3	24,7
25	TWARDOŚĆ OGÓLNA	8,7	7,9	6,8	5,5	6,6	6,2	7,5	7,2	8,9	13,2	13,8	12,9

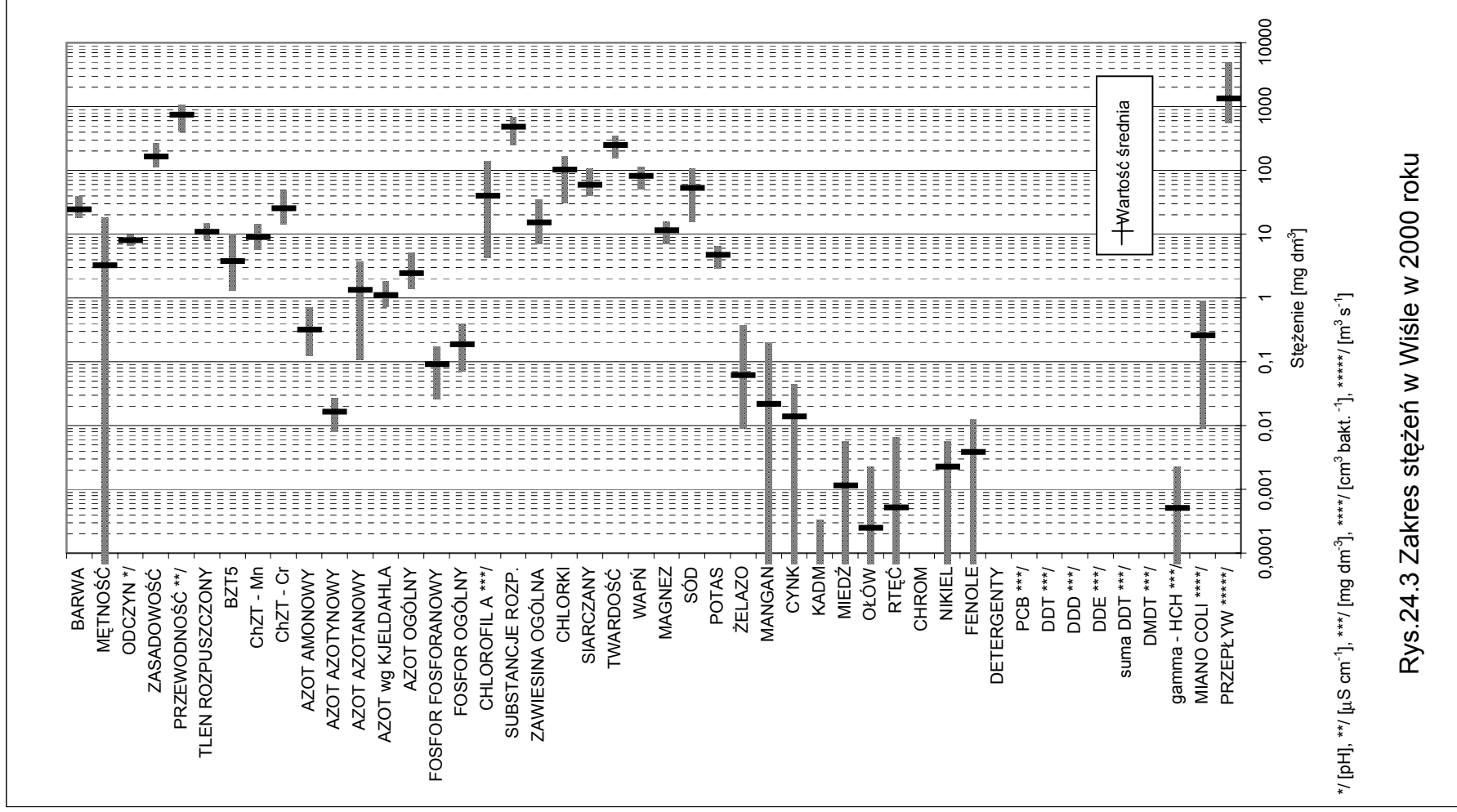
TABLICA 24.3

Nierównomierność wskaźników [%] c.d.

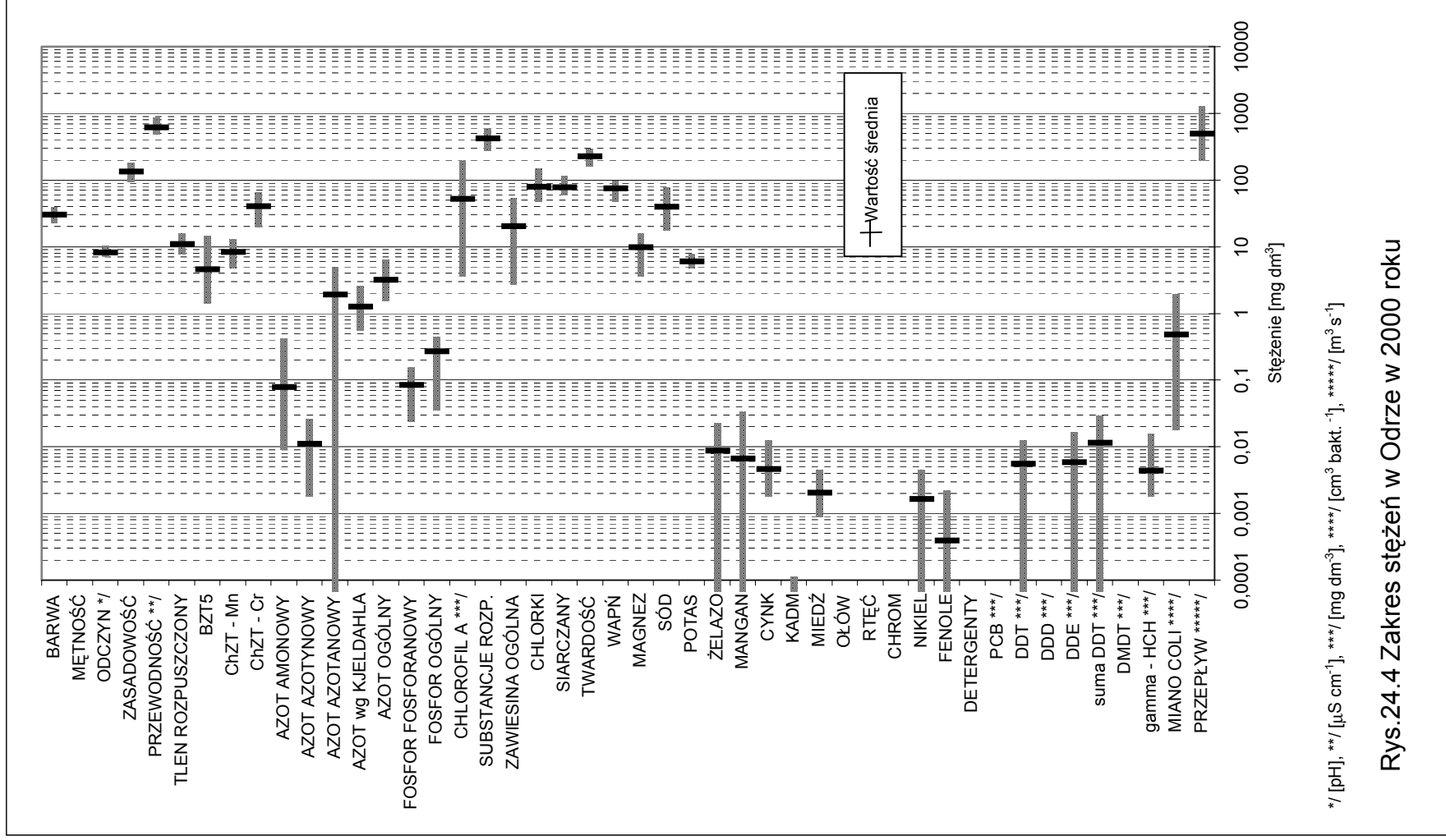
L.p.	Wskaźnik	RZEKA											
		Odra	Ina	Rega	Parsęta	Grabowa	Wieprza	Słupia	Łupawa	Łeba	Reda	Wisła	Pasłęka
26	WAPŃ	9,4	7,7	6,1	6,2	6,5	6,9	9,0	9,4	38,5	13,1	14,9	14,1
27	MAGNEZ	23,2	27,9	24,4	15,7	19,2	21,8	8,4	9,1	15,4	24,3	14,3	22,9
28	SÓD	29,6	16,8	19,8	13,8	8,9	13,3	16,9	14,8	11,1	19,0	36,4	21,9
29	POTAS	5,6	11,5	10,0	28,1	38,3	24,9	8,5	10,4	10,3	11,5	13,9	7,8
30	ŻELAZO	58,6	42,8	73,7	45,6	52,0	35,9	35,2	35,5	30,6	72,3	114,2	147,5
31	MANGAN	122,8	48,4	56,8	22,5	25,9	24,4	22,4	17,3	22,6	59,6	191,2	54,3
32	GLIN	59,6	42,6	65,2				76,8	101,1	56,1	100,3	69,8	
33	CYNK	47,4	36,8	49,4	81,5	76,9	91,6	31,5	42,4	65,7	107,5	66,8	66,9
34	KADM	489,9						25,9	25,0	33,8	131,6	199,0	0,000
35	MIEDŹ	35,8	60,8	107,1	194,6	163,1	162,1	55,6	45,6	41,6	197,4	115,2	17,1
36	OŁÓW							38,3	38,3	47,1	232,2	208,2	27,8
37	RTĘĆ							157,5	137,3	59,0	342,4	232,7	
38	CHROM				0,000	509,5		0,000	0,000	0,000			92,2
39	NIKIEL	62,4	213,4	270,8	352,7	352,7	397,7	32,5	32,5	31,6	154,6	57,0	26,2
40	FENOLE LOTNE	200,0	200,0	229,1	173,4	150,5	114,9	45,8	41,6	50,8	95,0	80,3	48,4
41	DETERGENTY ANIONOWE				509,5	254,7	254,7						33,3
42	PCB							331,7	238,0	187,1			
43	DDT	71,4	52,4	4,5									63,3
44	DDD												26,1
45	DDE	72,8	11,1	20,0						0,0			49,2
46	Σ DDT	68,7	33,3	7,1						0,0			36,6
47	DMDT												
48	γ-HCH	70,7	33,3	25,0							223,6	163,9	23,7
49	MIANO COLI	117,4	218,6	93,6	87,7	98,6	81,8	121,2	71,1	124,8	147,6	100,7	142,7
50	PRZEPLYW	52,1	45,7	50,0	45,3	16,2	29,2	34,3	25,0	33,4	58,2	73,2	136,5

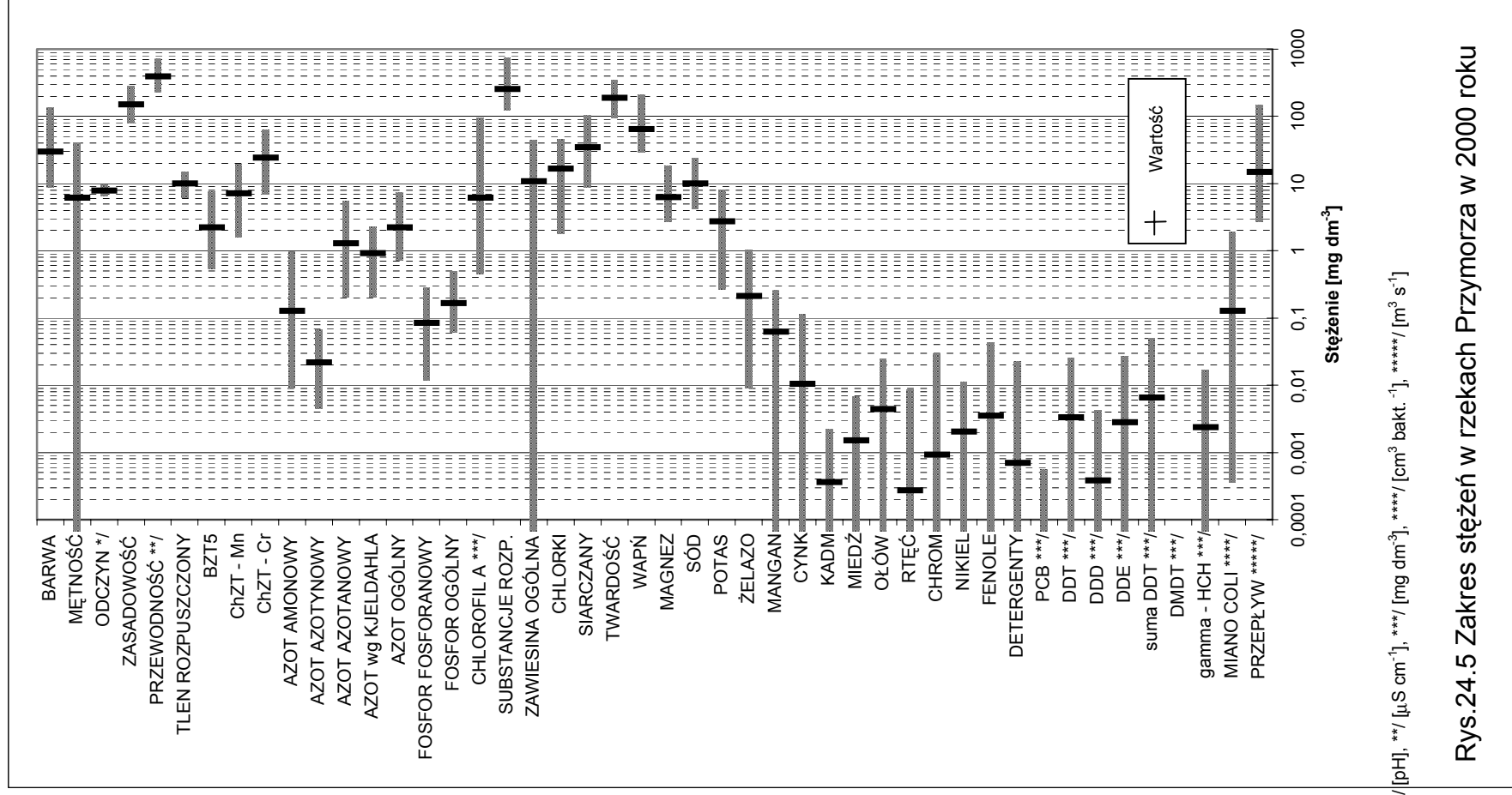


Rys.24.2 Warunki hydrologiczne rzek w 2000 roku.



Rys.24.3 Zakres stężeń w Wiśle w 2000 roku





/[pH], **/ [µS cm⁻¹], ***/ [mg dm⁻³], ****/ [cm³ bakt. ⁻¹], *****/ [m³ s⁻¹]

Rys.24.5 Zakres stężeń w rzekach Przymorza w 2000 roku

ustalonym dla I klasy czystości. Jednak w ciągu roku w przypadku rtęci notowano też wyższe stężenia (Wisła, Łupawa i Reda), mieszczące się w II i III klasie czystości wód (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

W większości przypadków zanotowano znaczny spadek stężeń metali, co przede wszystkim może wiązać się, jak w przypadku Wisły i Redy, ze zmianą procedury przygotowania próbki do analiz (zamiast oznaczania w próbkach nie sączonych analizy wykonywano w próbkach sączonych) bądź z regresem gospodarczym.

Średnie roczne stężenia fenoli lotnych w rzekach były generalnie niższe lub utrzymywały się na poziomie z 1999 roku; jedynie w Wiśle i Redzie zanotowano wzrost. Uzyskane średnie zawartości tego wskaźnika mieściły się w przedziale dla I klasy czystości wód; tylko Pasłęka nadal wykazywała wartości charakterystyczne dla II klasy (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

Średnie zawartości pestycydów z grupy insektycydów chloroorganicznych (DMDT, γ -HCH, DDT i jego metabolity) analizowanych w wodach rzecznych nie przekraczały dopuszczalnych wartości dla wszystkich trzech klas czystości wód śródlądowych ($0,05 \mu\text{g dm}^{-3}$). W porównaniu do poprzedniego roku w Odrze, Inie i Redzie zanotowano wyższe zawartości DDT i jego metabolitu DDE; Σ DDT w tych rzekach wynosiła odpowiednio 0,012, 0,020 i $0,042 \mu\text{g dm}^{-3}$. Polichlorowane bifenyle (PCBs) we wszystkich badanych rzekach nadal występowały w ilościach niewykrywalnych analitycznie (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

W stosunku do 1999 roku stan sanitarny uległ poprawie w Wiśle, pogorszeniu w Wieprzy, a w pozostałych rzekach pozostał bez zmian. Średnie wartości miana *Coli* dla wód Wisły i Odry oraz Grabowej, Łupawy i Redy odpowiadały II klasie czystości, natomiast pozostałych rzek - III klasie. Należy dodać, że w ciągu 2000 roku wartości miana *coli* przekraczające dopuszczalne normy dla III klasy czystości zanotowano w rzekach Przymorza, z wyjątkiem Grabowej, Łupawy i Redy (Rys.24.3-24.5, Tabl.24.2).

Wskaźnikami charakteryzującymi się największą zmiennością były: stężenie azotu amonowego, fenoli lotnych i miano *Coli*, a także stężenia niektórych metali: rtęci oraz niklu. Wskaźnikami o najmniejszej zmienności w

czasie były: pH, właściwe przewodnictwo elektrolityczne, twardość ogólna oraz stężenie wapnia (Tabl.24.3).