

VI. DOPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ RZEKAMI

23. Charakterystyka jakości wód w przekrojach przyujściowych

Elżbieta Niemirycz, Elżbieta Heybowicz, Zbigniew Makowski, Anna Kaczmarczyk

W 1999 roku odpływ wód rzecznych z terytorium Polski do Morza Bałtyckiego był na poziomie zbliżonym do roku ubiegłego (spadek o 2%), jakkolwiek w poszczególnych rzekach wystąpiły znaczniejsze jego wahania. W porównaniu ze średnim odpływem w ostatnich pięciu latach był on wyższy o 8%, natomiast w odniesieniu do wielolecia aż o 22% (Tabl. 23.1). Jednakże w przeliczeniu na jednego mieszkańca daje to roczny zasób około 1 700 m³, czyli prawie trzykrotnie mniej niż średnia europejska.

W przekroju przyujściowym Wisły, przy średnim odpływie zwiększonym o około 3%, zanotowano gwałtowne spiętrzenia wód w marcu, maju i lipcu z najwyższą wartością 3950 m³ s⁻¹. W przypadku Odry znaczne zwiększenie odpływów wystąpiło w marcu, dochodząc do wartości maksymalnej 1585 m³ s⁻¹. Mimo wiosennych wezbrań, średni odpływ w Odrze obniżył się z 679 m³ s⁻¹ w 1998 roku do 604 m³ s⁻¹ w 1999 roku. (Tabl. 23.1, Rys. 23.2). Dla większości rzek Przymorza zanotowano spadek średniego odpływu od 11% w Parsęcie do 27% w Łupawie. W przypadku Regi nie stwierdzono zmian w stosunku do poprzedniego roku, zaś odpływ Iną, Redą i Pasłęką wzrósł od 5 do 15% (Tabl. 23.1).

Badania jakości wody Wisły i Odry oraz 10 rzek Przymorza prowadzono w przekrojach przyujściowych (Tabl. 23.2, Rys. 23.1-23.5) zgodnie z programem Państwowego Monitoringu Środowiska, w ramach współpracy IMGW z Inspektoratami Ochrony Środowiska w Gdańsku, Elblągu, Słupsku, Koszalinie i Szczecinie. Zakres badań obejmował 49 wskaźników zanieczyszczeń. Próbkę wody rzecznej pobierano podpowierzchniowo z częstotliwością raz na dwa tygodnie. Uzyskano bazę danych zawierającą około 16 tysięcy wyników. W dorzeczu Odry kontynuowano dodatkowe badania zgodnie z założeniami międzynarodowego projektu Odra (International Odra Project), rozpoczętego w 1997 roku.

Średnia roczna zawartość tlenu rozpuszczonego w rzekach, utrzymująca się na poziomie podobnym jak w roku ubiegłym (powyżej 10 mg dm^{-3}), wskazuje na dobre natlenienie wód wszystkich badanych rzek. W stosunku do 1998 roku przewodność elektrolityczna w Odrze i Wiśle oraz w rzekach Przymorza: Parsęcie, Grabowej i Redzie wykazywała wzrost od 3% (Grabowa) do 11% (Wisła), natomiast w pozostałych rzekach niewielki spadek (do 3%).

W większości badanych rzek stężenia substancji organicznych, określonych przez BZT_5 , utlenialność i ChZT obniżyły się lub były na poziomie z 1998 roku. Tylko w Redzie i Pasłęce stwierdzono wzrost BZT_5 odpowiednio o 8 i 19%; w Wiśle i Redzie - wzrost utlenialności odpowiednio o 6 i 14% oraz w Wieprzy - wzrost ChZT o 28%. Podobnie jak w roku poprzednim uzyskane wartości dla trzech wskaźników zawartości materii organicznej klasyfikowały badane rzeki do I lub II klasy czystości.

W porównaniu z rokiem 1998 zawartość azotu amonowego spadła w Odrze, Inie, Parsęcie, Grabowej, Słupi i Pasłęce: od 10% (Odra) do 50% (Słupia). Wyraźnie zwiększyły się stężenia tej formy azotu w Wiśle (o 52%) oraz w pozostałych rzekach Przymorza (od 11% w Redzie do kilku razy w Wieprzy). Wzrost średniego stężenia amoniaku w Wiśle związany jest z jego wysokim stężeniem w czasie spiętrzenia wód w miesiącu marcu. Natomiast zwiększenie średniego stężenia amoniaku w wodach Wieprzy spowodowane jest prawdopodobnie zanieczyszczeniami dopływającymi do rzeki. Poziom średnich stężeń azotu azotanowego obniżył się we wszystkich rzekach od 5% w Łupawie do 22% w Parsęcie. To samo dotyczyło azotu ogólnego, którego stężenia spadły od 9% w Odrze do 22% w Słupi; tylko w Redzie nie zanotowano zmian. Średnie roczne stężenie azotu azotynowego wzrosło w Wieprzy o 40%, w pozostałych rzekach utrzymało się na poziomie z poprzedniego roku lub uległo obniżeniu od 7% (Grabowa) do 39% (Pasłęka). W badanych rzekach wartości średnich rocznych stężeń azotu amonowego, azotanowego i ogólnego mieściły się w I klasie czystości, natomiast azotu azotynowego w I i II klasie.

W 1999 roku spadek stężeń zarówno fosforu fosforanowego i fosforu ogólnego zanotowano w rzekach: Słupi (odpowiednio o 11% i 17%), Łupawie (o 13% i 9%) i Łebie (o 13% i 13%), natomiast wzrost w Redzie (o 14% i 22%)

i Pasłęce (o 38% i 73%). W Wiśle, Parsęcie, Grabowej i Wieprzy stężenia fosforu fosforanowego obniżyły się od 5% do 29% przy jednoczesnym wzroście stężeń fosforu ogólnego od 13% do 35%. W Odrze, Inie i Redze sytuacja była odwrotna - wzrostowi fosforanów w granicach 9 - 10% towarzyszył spadek fosforu ogólnego od 5% do 14%. Średnie roczne stężenia fosforu fosforanowego klasyfikowały Odrę i Wisłę do II klasy czystości, natomiast rzeki Przymorza do I lub II klasy. W przypadku fosforu ogólnego, średnie roczne wartości stężeń w Wiśle i rzekach Przymorza mieściły się w II klasie czystości, a w Odrze - w III klasie. Oznacza to, że zanieczyszczenia ze źródeł punktowych (ścieki komunalne), których wskaźnikiem jest między innymi fosfor, nadal wpływają ujemnie na jakość polskich rzek, szczególnie Odry. Wzrost stężeń związków biogennych można wyjaśnić również zwiększającym się ostatnio zużyciem nawozów mineralnych.

Zawartość składników mineralnych (substancje rozpuszczone, chlorki, siarczany i twardość) generalnie obniżyła się, przy czym spadek średnich stężeń substancji rozpuszczonych, chlorków i siarczanów nie przekraczał 11%. Średni poziom twardości wody w Słupi, Łupawie i Łebie był niższy o około 20%. W kilku przypadkach zanotowano wzrost stężeń; największy z nich dotyczył chlorków: w Odrze - o 12% i Wieprzy - o 41%. Średnie roczne wartości dla wszystkich analizowanych składników mineralnych odpowiadały normom dla I klasy czystości wód.

W porównaniu z rokiem poprzednim średnia ilość zawiesin ogólnych obniżyła się w większości rzek: od 6% w Łebie do 21% w Odrze. Wzrost wystąpił w Redzie (8%), Parsęcie (30%) i Grabowej (71%), natomiast w Wiśle i Pasłęce nie zanotowano zmian. Średnie roczne zawartości zawiesin we wszystkich rzekach nadal mieściły się w granicach I klasy czystości wód.

Zawartość chlorofilu wzrosła w rzekach wschodniego wybrzeża (od Słupi do Pasłęki) od 42% w Pasłęce do 92% w Łupawie, zaś obniżyła się w pozostałych rzekach od 3% w Grabowej do 32% w Redze. Jedynie w rzece Łebie poziom chlorofilu nie uległ zmianie w stosunku do roku poprzedniego. Wskaźnik ten klasyfikował większość rzek Przymorza do I klasy czystości wód,

natomiast w Odrze i Wiśle wartości średnich stężeń chlorofilu przekraczały wartości dopuszczalne dla III klasy.

W 1999 roku średnie stężenia metali we wszystkich rzekach odpowiadały I klasie czystości. W Odrze zanotowano wzrost stężenia ołowiu (250%) oraz spadek zawartości żelaza (39%), manganu (30%) i cynku (25%). W pozostałych rzekach zachodniego wybrzeża (od Iny do Grabowej) większość metali występowała na poziomie stężeń zbliżonym do roku poprzedniego. Natomiast w rzekach wschodniego wybrzeża (od Wieprzy do Pasłęki) zmiany średnich stężeń metali były zróżnicowane. W Wiśle i Redzie zanotowano wzrost zawartości żelaza (odpowiednio o 81 i 51%) i miedzi (odpowiednio o 50 i 25%). Spadek średniego stężenia cynku wystąpił w rzekach wschodniego wybrzeża (od 22% w Łebie do 93% w Wieprzy), z wyjątkiem Redy i Pasłęki, w których zanotowano wzrost (odpowiednio o 67% i 23%). W Wieprzy, Słupi, Łupawie i Redzie obniżył się średni poziom ołowiu od 50% do 75%. W przypadku Pasłęki wartości stężeń miedzi, kadmu, ołowiu i niklu w 1999 roku, oznaczone metodą płomieniową ASA, były poniżej granicy oznaczalności, która dla poszczególnych metali wynosiła: 0,002 mg dm⁻³ dla kadmu; 0,005 mg dm⁻³ dla miedzi; 0,010 mg dm⁻³ dla niklu i 0,020 mg dm⁻³ dla ołowiu. W poprzednich latach stosowano metodę bezpłomieniową ASA umożliwiającą analizę metali na poziomie stężeń: 0,0001 mg dm⁻³ dla kadmu oraz 0,001 mg dm⁻³ dla miedzi, ołowiu i niklu. Zmiana metody oznaczania metali śladowych spowodowała duże trudności interpretacyjne w ocenie wielkości odpływającego ładunku.

W przypadku rtęci dla Wisły, Redy i Łupawy ze zbioru danych usunięto wyniki wyższe od notowanych do tej pory i mało prawdopodobne; Wisła - 8 wyników (od 0,0026 do 0,0294 mg dm⁻³); Reda - 3 wyniki (od 0,0026 do 0,0222 mg dm⁻³) i Łupawa - 1 wynik (0,0022 mg dm⁻³). Pomimo to, średnie stężenia tego metalu w przekrojach przyujściowych rzek polskich utrzymały się na poziomie wartości 0,0006 mg dm⁻³.

W przypadku fenoli lotnych poziom średnich rocznych stężeń obniżył się w rzekach zachodniego wybrzeża (od Odry do Wieprzy), natomiast wzrósł w rzekach wschodniego wybrzeża (od Słupi do Pasłęki). Średnie roczne stężenia fenoli lotnych w badanych rzekach nie przekraczały wartości

dopuszczalnych dla I klasy czystości; jedynie Pasłęka wykazywała stężenie charakterystyczne dla II klasy - 0,02 mg dm⁻³.

Substancje organiczne, takie jak: PCBs i pestycydy z grupy insektycydów chloroorganicznych (DMDT, γ -HCH, DDT i jego metabolity), podobnie jak w poprzednim roku, występowały w ilościach śladowych. Średnie zawartości pestycydów we wszystkich rzekach były niższe niż dopuszczalne wartości w polskich normach.

Stan sanitarny wód, w porównaniu do roku poprzedniego, uległ poprawie w Wieprzy i Redzie, natomiast w Odrze i Wiśle oraz pozostałych rzekach Przymorza pozostał bez zmian. Średni poziom miana Coli klasyfikował Odrę, Grabową, Wieprzę, Łupawę i Redę do II klasy czystości, a Wisłę i pozostałe rzeki Przymorza do III klasy. W ciągu roku wartości miana Coli dyskwalifikujące rzeki pod względem sanitarnym notowano w Wiśle oraz w Inie, Redze, Słupi, Łupawie, Łebie i Pasłęce.

Najwyższymi wskaźnikami nierównomierności charakteryzowały się azot amonowy, fenole lotne, pestycydy, miano Coli oraz niektóre metale: ołów, rtęć, nikiel i chrom; natomiast najniższymi - odczyn, przewodność elektrolityczna, twardość ogólna i wapń (Tabl. 23.3).

Tablica 23.1 Hydrologiczna charakterystyka badanych rzek w 1999 roku

L.p.	RZEKA	ŚREDNI ODPŁYW 1995-1999	ŚREDNI ODPŁYW W WIELOLECIU	ŚREDNI ODPŁYW 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	640,9	574,0	603,7	118861	110074	10,6
2	INA	15,8	12,4	20,5	2189	2163	15,8
3	REGA	21,5	20,6	25,0	2724	2628	12,9
4	PARSEŃTA	30,0	27,7	34,9	3151	2955	25,0
5	GRABOWA	7,3	6,8	7,0	535	439	18,0
6	WIEPRZA */	18,5	15,7	19,2	1634	1519	20,6
7	SŁUPIA	17,8	18,2	17,9	1623	1599	11,3
8	ŁUPAWA	9,2	8,2	8,0	924	805	13,3
9	ŁEBA	14,1	11,5	13,6	1801	1120	25,2
10	REDA	4,3	4,4	4,6	485	395	20,9
11	WISŁA	1228,7	1081,0	1415,4	194424	194376	32,1
12	PASŁĘKA	17,4	14,8	23,7	2294	2232	2,3

*/ bez zlewni Grabowej

TABLICA 23.2 Wartości średnie roczne

1999

L.p.	Wskaźnik	Jedn.	RZĘKA											
			Odra	Ina	Rega	Parzęta	Grabowa	Wieprza	Ślupia	Łupawa	Łeba	Reda	Wisła	Pasłęka
1	TEMPERATURA POWIETRZA	[°C]	11,5	11,89	12,70				12,13	11,80	11,78			11,62
2	TEMPERATURA WODY	[°C]	11,0	10,18	10,83	8,95	8,25	8,81	9,41	8,61	8,77	10,73	11,87	9,55
3	BARWA	[mg dm ⁻³]	31,3	37,4	38,1	43,1	36,4	47,5	24,2	23,1	32,3	33,5	28,0	31,5
4	MĘTNOŚĆ	[mg dm ⁻³]				14,1	12,1	15,3	1,5	1,6	1,3	4,4	6,0	
5	ODCZYN	[pH]	8,33	8,20	8,15	7,85	7,73	7,83	7,78	7,78	7,66	7,78	7,94	7,93
6	ZASADOWOŚĆ OGÓLNA	[mg dm ⁻³]	145,4	196,1	157,0	140,3	132,7	127,6	132,4	124,1	143,7	146,9	163,8	205,2
7	PRZEWODNICTWO	[μS dm ⁻³]	650,2	538,8	434,1	392,0	326,5	316,9	353,0	326,3	373,1	366,7	768,5	
8	TLEN ROZPUSZCZONY	[mg dm ⁻³]	11,1	10,1	10,4	10,4	10,3	10,4	10,0	10,8	9,3	10,5	10,4	9,5
9	BZT5	[mg dm ⁻³]	3,95	2,95	2,61	1,93	1,70	1,80	2,88	3,07	2,97	3,26	3,31	3,73
10	UTLENIALNOŚĆ	[mg dm ⁻³]	9,26	10,9	9,7	9,05	8,82	8,91	6,45	5,99	8,86	9,35	9,17	11,5
11	CHZT	[mg dm ⁻³]	40,7	35,8	31,5	33,7	29,0	30,3	19,5	17,4	23,7	23,4	25,0	28,0
12	WĘGIEL ORGANICZNY	[mg dm ⁻³]	11,4	12,1	11,1									
13	AZOT AMONOWY	[mg N dm ⁻³]	0,091	0,108	0,116	0,202	0,158	0,221	0,070	0,069	0,172	0,330	0,360	0,315
14	AZOT AZOTYNOWY	[mg N dm ⁻³]	0,013	0,026	0,026	0,023	0,028	0,021	0,013	0,017	0,023	0,017	0,018	0,017
15	AZOT AZOTANOWY	[mg N dm ⁻³]	2,36	2,43	2,05	1,28	1,09	1,04	1,10	1,70	1,16	0,86	1,49	1,14
16	AZOT wg KJELDAHLA	[mg N dm ⁻³]	1,38	1,31	1,05	0,89	0,83	0,84	0,83	0,80	1,26	1,15	1,38	1,42
17	AZOT OGÓLNY	[mg N dm ⁻³]	3,75	3,76	3,11	2,20	1,95	1,92	1,95	2,52	2,44	2,02	2,89	2,58
18	FOSFOR FOSFORANOWY	[mg P dm ⁻³]	0,073	0,075	0,062	0,052	0,055	0,068	0,089	0,078	0,113	0,098	0,124	0,138
19	FOSFOR OGÓLNY	[mg P dm ⁻³]	0,261	0,232	0,162	0,200	0,188	0,205	0,143	0,132	0,167	0,178	0,228	0,248
20	CHLOROFIL A	[μg dm ⁻³]	46,02	8,04	4,35	3,15	1,99	2,42	7,20	11,06	2,88	13,57	30,97	3,88
21	SUBSTANCJE ROZPUSZCZONE	[mg dm ⁻³]	452,6	392,0	307,0	247,7	205,8	202,6	211,4	197,6	250,2	242,5	486,6	285,6
22	ZAWIESINY OGÓLNE	[mg dm ⁻³]	17,9	10,5	6,6	15,2	19,8	11,6	11,5	11,3	14,6	13,3	14,6	11,1
23	CHLORKI	[mg dm ⁻³]	81,8	28,5	24,2	22,0	14,5	13,7	13,7	9,4	11,8	10,5	97,0	14,8
24	SIARCZANY	[mg dm ⁻³]	84,6	65,9	51,5	35,3	29,3	28,5	26,5	27,3	32,3	29,4	58,6	23,1
25	TWARDOŚĆ OGÓLNA	[mg dm ⁻³]	251,6	280,7	215,8	178,7	159,8	153,6	129,2	127,2	139,6	165,3	248,3	220,6

TABLICA 23.2 Wartości średnie roczne c.d.

1999

L.p.	Wskaźnik	Jedn.	RZEKA											
			Odra	Ina	Rega	Parzęta	Grabowa	Wieprza	Słupia	Łupawa	Łeba	Reda	Wisła	Pasłęka
26	WAPŃ	[mg dm ⁻³]	81,7	98,3	76,7	61,8	54,6	52,8	53,9	53,2	59,3	57,8	80,6	68,3
27	MAGNEZ	[mg dm ⁻³]	11,6	8,69	6,17	5,75	5,48	5,10	4,74	4,25	5,05	5,12	11,5	9,23
28	SÓD	[mg dm ⁻³]	40,7	15,0	15,0	12,4	6,52	6,43	10,15	6,19	9,09	7,53	46,4	8,63
29	POTAS	[mg dm ⁻³]	6,43	5,93	5,64	2,20	1,22	1,45	2,39	1,82	3,44	2,63	5,12	3,57
30	ŻELAZO	[mg dm ⁻³]	0,008	0,022	0,052	0,460	0,377	0,420	0,239	0,164	0,287	0,438	0,331	0,312
31	MANGAN	[mg dm ⁻³]	0,007	0,033	0,027	0,085	0,078	0,083	0,057	0,045	0,067	0,076	0,101	0,052
32	GLIN	[mg dm ⁻³]	0,005	0,005	0,008				0,104	0,071	0,104	0,095	0,098	
33	CYNK	[mg dm ⁻³]	0,006	0,007	0,005	0,002	0,002	0,002	0,020	0,017	0,025	0,010	0,012	0,016
34	KADM	[mg dm ⁻³]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0010	0,0010	0,0010	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0020
35	MIEDŹ	[mg dm ⁻³]	0,0024	0,0021	0,0015	0,0013	0,0014	0,0015	0,0015	0,0016	0,0015	0,0095	0,0049	0,0050
36	OŁÓW	[mg dm ⁻³]	0,0007	0,0001	0,0001	0,0010	0,0010	0,0011	0,0017	0,0016	0,0026	0,0004	0,0005	0,0200
37	RTEĆ	[mg dm ⁻³]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0011	0,0010	0,0010	0,0006	0,0006	0,0006	0,0004	0,0008	
38	CHROM	[mg dm ⁻³]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0000	0,0001	0,0000
39	NIKIEL	[mg dm ⁻³]	0,0021	0,0007	0,0003	0,0011	0,0010	0,0012	0,0021	0,0020	0,0020	0,0003	0,0016	0,0100
40	FENOLE LOTNE	[mg dm ⁻³]	0,000	0,000	0,000	0,003	0,004	0,003	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003	0,020
41	DETERGENTY ANIONOWE	[mg dm ⁻³]	0,004	0,000	0,000	0,035	0,039	0,042				0,009	0,002	0,015
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]	0,005	0,002	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
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	
45	DDE	[µg dm ⁻³]	0,003	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
46	Σ DDT	[µg dm ⁻³]	0,008	0,002	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
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	
48	γ-HCH	[µg dm ⁻³]	0,005	0,003	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
49	MIANO COLI		0,267	0,046	0,032	0,053	0,207	0,123	0,055	0,122	0,028	0,148	0,057	0,031
50	PRZEPŁYW	[m ³ s ⁻¹]	604	20,5	25,0	34,9	7,01	19,2	17,9	7,96	13,6	4,64	1415	23,7

Tablica 23.3 Nierównomierność wskaźników [%]

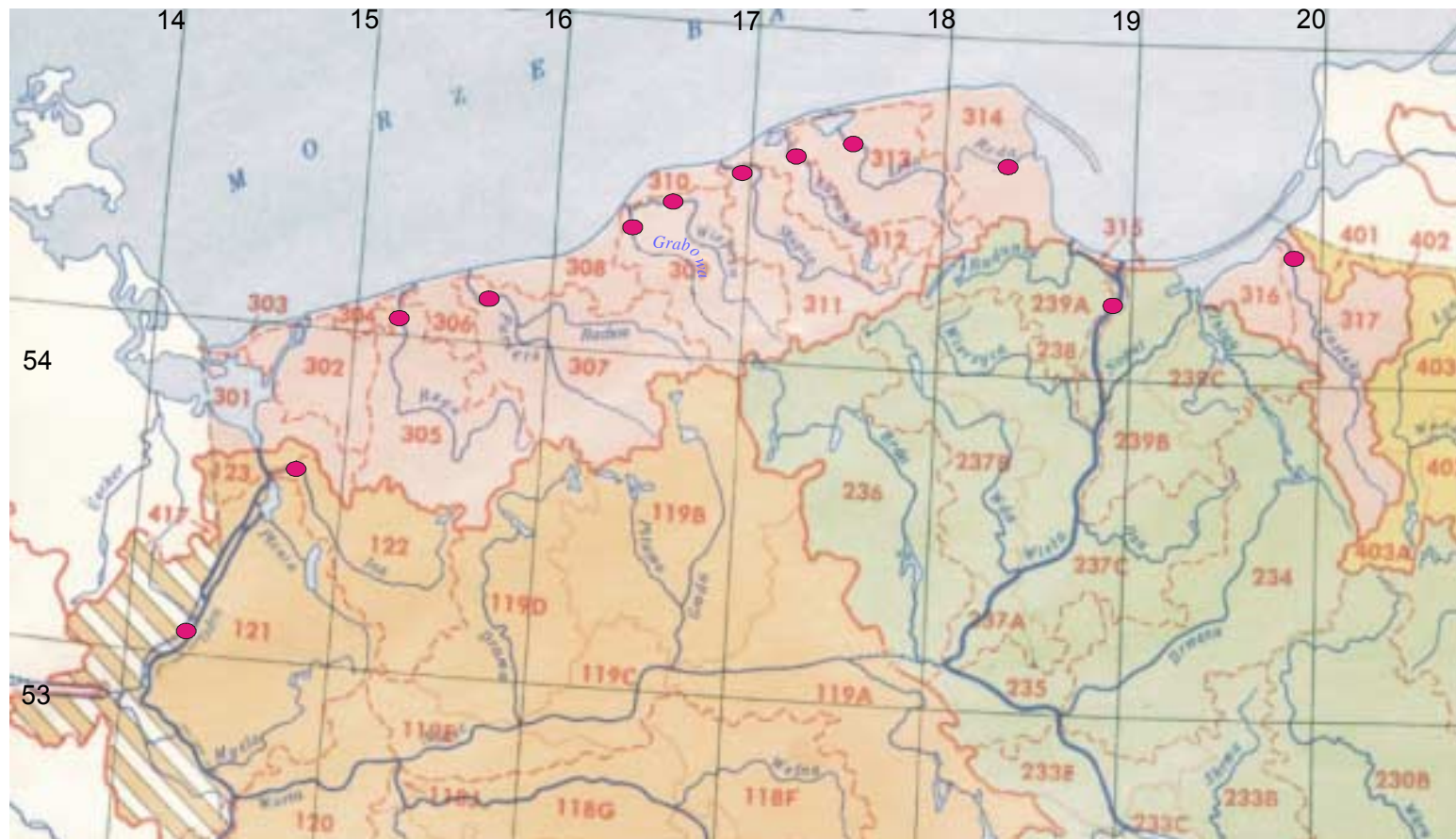
1999

L.p.	Wskaźnik	RZEKA											
		Odra	Ina	Rega	Parsęta	Grabowa	Wieprza	Słupia	Łupawa	Łeba	Reda	Wisła	Pasłęka
1	TEMPERATURA POWIETRZA	62,9	69,3	66,1				70,8	72,2	71,4			63,7
2	TEMPERATURA WODY	67,8	61,4	61,0	68,8	54,0	62,8	62,8	60,5	59,2	53,6	67,7	72,1
3	BARWA	14,2	27,9	34,5	23,8	41,4	37,0	30,1	39,4	44,9	43,9	26,8	41,4
4	MĘTNOŚĆ				25,9	41,2	61,6	60,7	43,7	45,8	52,7	55,4	
5	ODCZYN	2,7	1,7	2,0	2,2	2,3	2,1	3,6	3,3	3,5	2,3	2,8	3,9
6	ZASADOWOŚĆ OGÓLNA	5,6	6,1	8,7	47,0	48,3	48,8	6,0	6,2	9,0	10,9	12,4	12,7
7	PRZEWODNICTWO	11,5	5,3	6,2	9,2	9,2	10,5	10,8	9,6	9,9	10,2	19,9	
8	TLEN ROZPUSZCZONY	17,4	19,3	19,5	12,9	8,4	11,8	17,2	15,0	15,4	14,3	16,8	21,4
9	BZT ₅	42,7	36,7	46,1	18,2	16,4	23,9	31,9	39,4	29,1	34,5	33,5	48,5
10	UTLENIALNOŚĆ	23,2	19,2	22,9	27,0	39,8	40,6	17,6	26,4	32,6	28,4	25,2	19,6
11	CHZT	14,6	14,9	15,7	17,1	19,6	26,8	18,9	28,6	33,9	14,7	16,8	21,3
12	WĘGIEL ORGANICZNY	20,3	21,1	19,3									
13	AZOT AMONOWY	108,0	75,7	107,0	27,0	38,8	37,4	247,4	273,2	143,8	66,7	74,0	30,8
14	AZOT AZOTYNOWY	30,3	37,1	31,2	28,2	34,7	47,6	41,7	35,4	36,7	50,8	42,4	50,5
15	AZOT AZOTANOWY	66,3	52,8	33,9	33,2	10,1	25,3	22,6	9,6	16,0	30,3	58,4	43,2
16	AZOT wg KJELDAHLA	27,4	22,6	32,2	21,2	27,4	27,3	51,6	24,9	28,9	20,6	16,6	28,5
17	AZOT OGÓLNY	35,9	35,0	29,6	23,2	14,4	22,7	25,8	10,0	18,7	16,8	32,3	29,6
18	FOSFOR FOSFORANOWY	54,1	38,2	43,5	32,1	25,9	26,0	33,1	18,7	18,6	57,0	47,2	46,3
19	FOSFOR OGÓLNY	37,1	28,7	26,6	33,2	47,1	44,4	22,9	13,5	15,3	66,2	28,7	58,0
20	CHLOROFIL A	87,3	74,7	80,6	46,4	42,1	60,3	96,3	97,5	54,3	66,2	94,2	110,3
21	SUBSTANCJE ROZPUSZCZONE	8,8	5,8	7,9	9,3	9,9	10,0	12,2	13,1	26,2	14,1	19,8	10,3
22	ZAWIESINY OGÓLNE	72,6	36,1	51,7	32,2	50,8	27,1	41,0	40,6	50,0	51,2	43,2	37,8
23	CHLORKI	26,9	14,0	13,4	11,9	8,4	9,5	19,3	8,4	9,3	37,6	39,5	19,9
24	SIARCZANY	11,9	14,9	15,2	13,6	10,5	12,8	14,9	15,2	10,6	13,7	13,6	19,1
25	TWARDOŚĆ OGÓLNA	8,8	5,7	4,7	8,0	7,8	8,9	7,4	9,6	9,7	12,6	17,9	11,3

Tablica 23.3 Nierównomierność wskaźników [%] c.d.

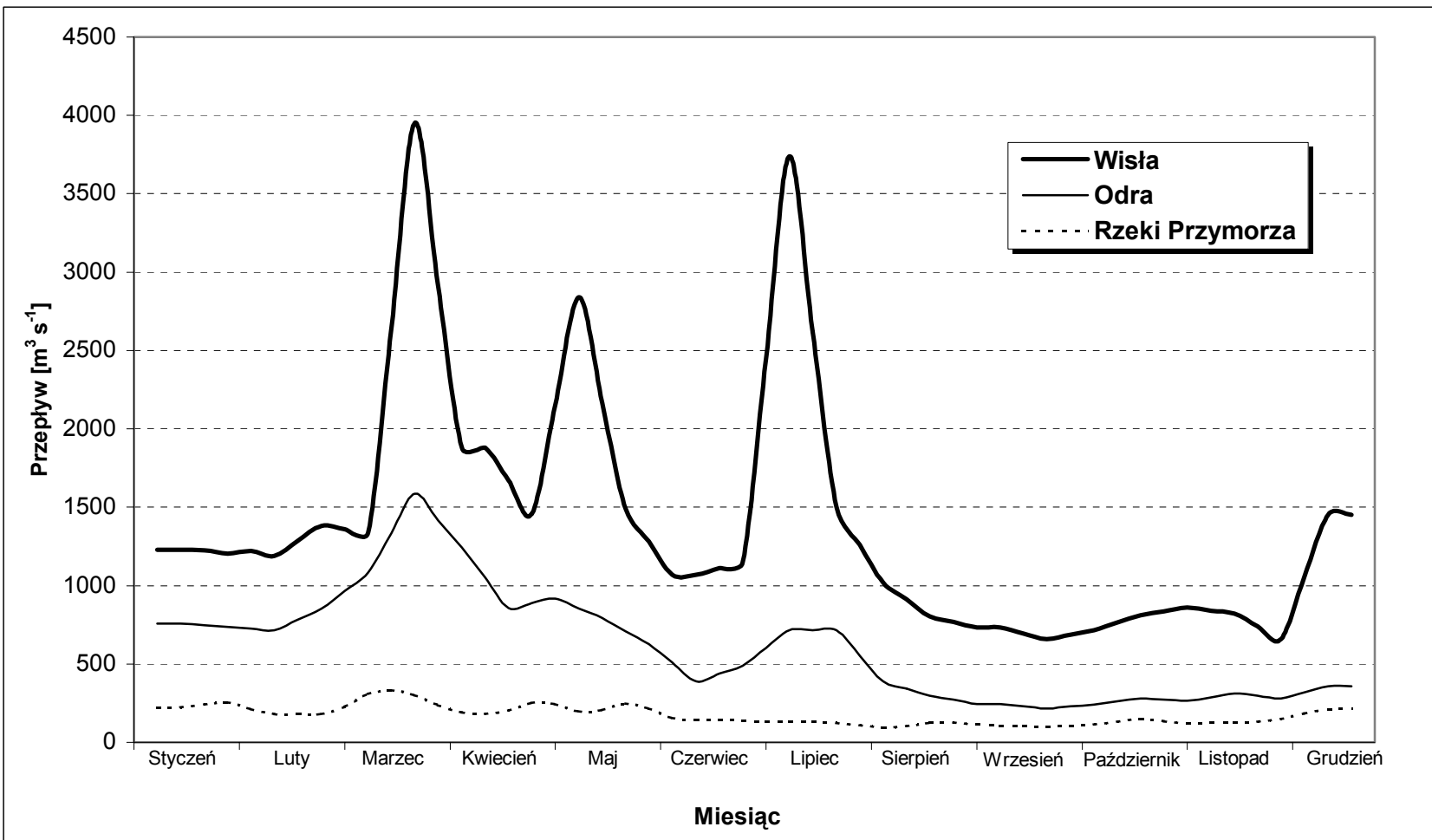
1999

L.p.	Wskaźnik	RZEKA											
		Odra	Ina	Rega	Paręta	Grabowa	Wieprza	Ślupia	Łupawa	Łeba	Reda	Wisła	Pasłęka
26	WAPŃ	9,5	6,6	5,4	7,7	8,3	10,7	5,5	4,6	5,9	13,0	18,3	11,6
27	MAGNEZ	18,6	18,9	20,6	20,9	17,7	21,5	9,9	9,3	10,0	11,6	18,6	23,7
28	SÓD	27,0	20,2	20,9	15,8	9,3	14,0	15,6	16,6	10,0	28,5	35,7	20,1
29	POTAS	8,7	14,0	16,4	14,3	24,0	18,1	9,0	10,2	9,9	19,7	16,4	9,4
30	ŻELAZO	91,0	83,0	75,1	28,5	36,6	26,5	43,6	36,7	34,0	46,5	72,1	49,5
31	MANGAN	126,8	56,7	43,4	25,0	31,8	20,7	31,4	31,6	37,0	45,8	106,3	107,5
32	GLIN	69,2	49,7	67,5				77,8	44,8	78,1	68,5	78,7	
33	CYNK	65,4	50,4	48,7	101,2	56,2	66,0	29,9	32,4	33,8	146,7	57,5	63,2
34	KADM		500,0		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	131,4	122,5	0,0
35	MIEDŹ	36,5	61,1	78,8	56,9	62,3	85,8	49,8	95,7	39,0	386,8	145,6	3,8
36	OLÓW	346,9	346,4	276,9	0,000	0,000	36,9	54,5	45,7	53,1	249,0	191,5	0,0
37	RTEĆ				55,0	0,000	0,000	34,9	56,3	18,4	277,4	147,0	
38	CHROM				0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	469,0	324,0	
39	NIKIEL	18,5	103,4	164,8	25,5	19,2	40,4	18,5	9,4	9,4	281,9	77,2	0,0
40	FENOLE LOTNE	353,8	353,8	500,0	51,7	108,7	82,8	31,4	24,9	30,9	76,7	94,5	20,5
41	DETERGENTY ANIONOWE	500,0			110,7	100,2	99,8				212,1	194,9	45,1
42	PCB												
43	DDT	48,4	100,0	45,5									
44	DDD	331,7											
45	DDE	104,1		100,0									
46	Σ DDT	58,0	100,0	71,4									
47	DMDT												
48	γ-HCH	42,3	0,000	14,3			100,0						
49	MIANO COLI	125,0	155,9	116,5	83,3	72,2	102,0	99,7	90,4	141,0	105,5	103,7	121,4
50	PRZEPLÝW	57,1	50,4	37,8	41,3	26,0	37,6	28,0	26,2	26,2	41,5	61,3	65,5

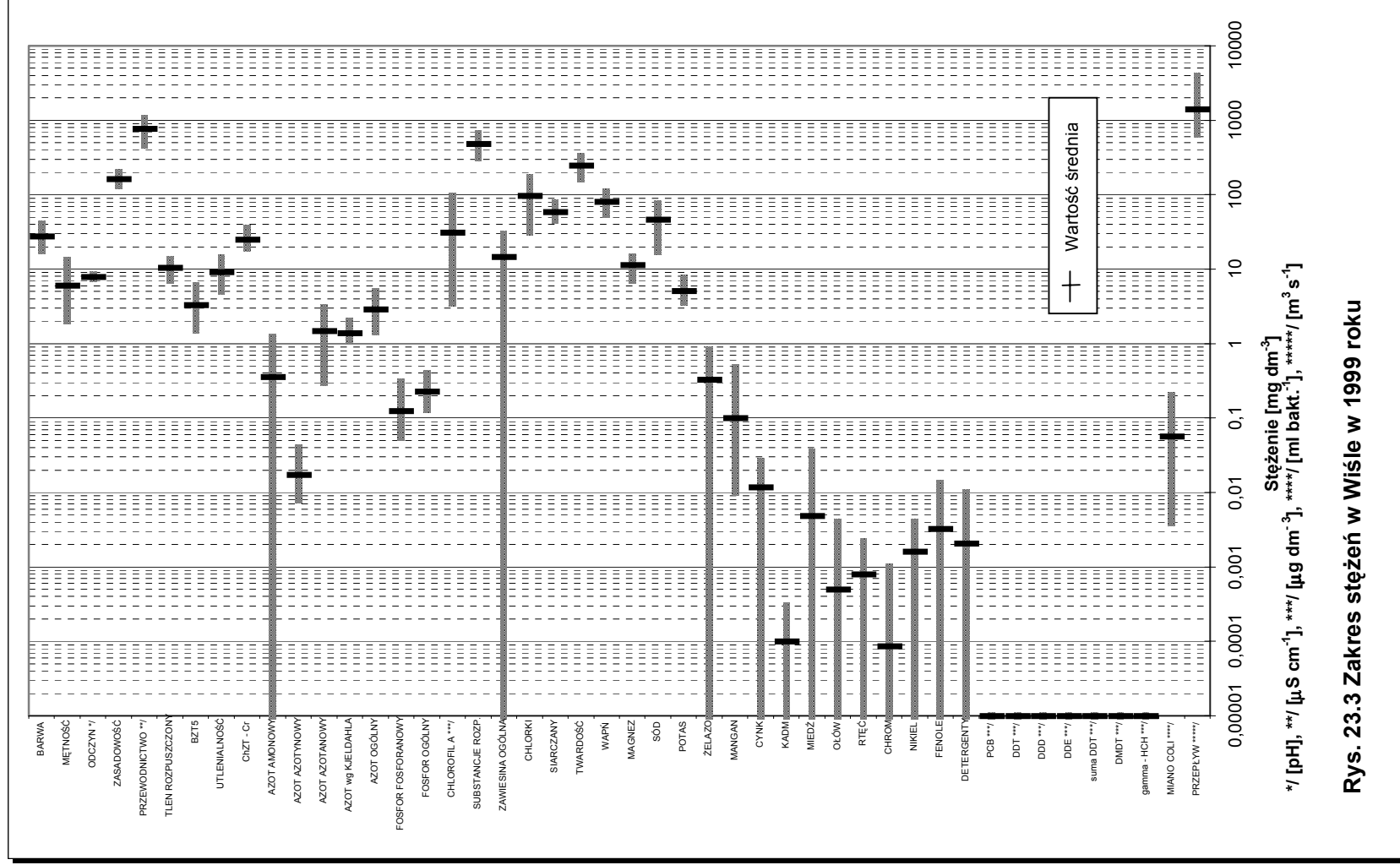


- Przyjściowe przekroje pomiarowo - kontrolne
- Dorzecze Odry
- Dorzecze Wisły
- Dorzecza rzek Przymorza
- Dorzecza rzek wypływających z Polski przez granice lądowe
- ▨ Dorzecze Odry poza granicami Polski
- 101-417 Numery pól poszczególnych dorzeczy

Rys.23.1 Przyjściowe przekroje pomiarowo-kontrolne rzek polskiego wybrzeża [Podział hydrograficzny Polski, cz. II, Instytut Meteorologii I Gospodarki Wodnej, Warszawa 1980]

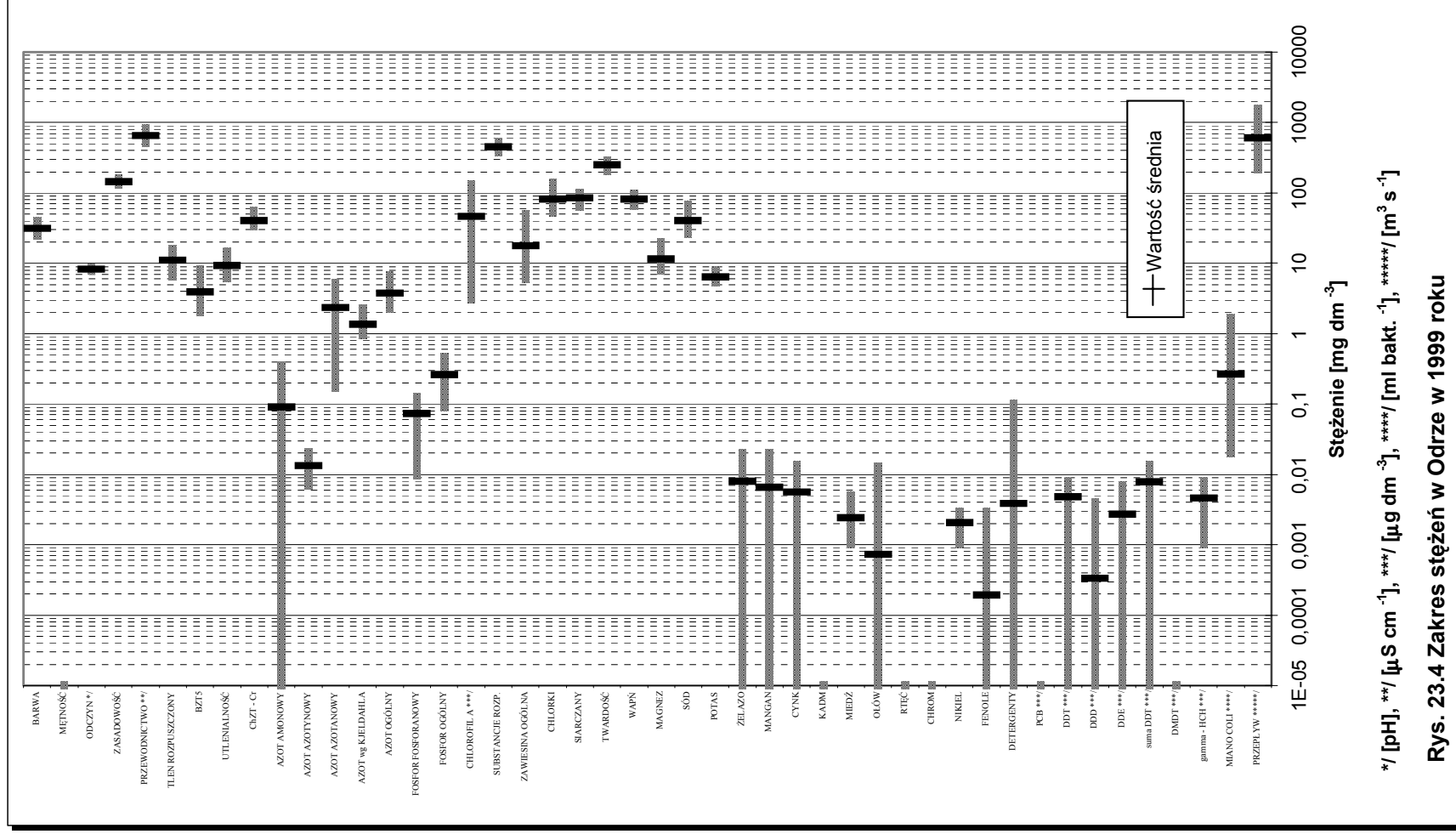


Rys. 23.2 Warunki hydrologiczne rzek w 1999 roku



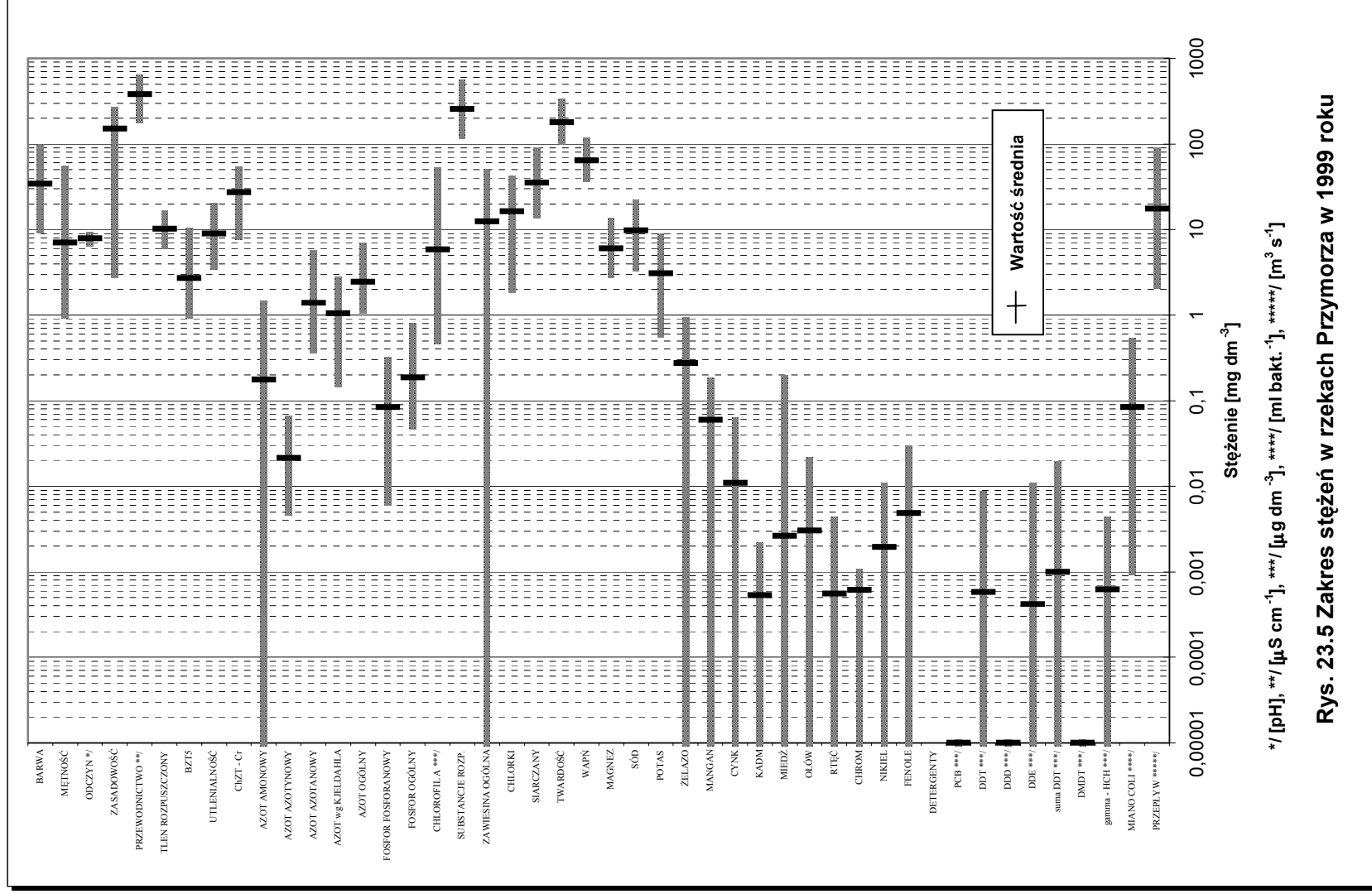
* / [pH], ** / $\mu\text{S cm}^{-1}$, *** / $\mu\text{g dm}^{-3}$, **** / $[\text{ml bakt.}]$, ***** / $[\text{m}^3 \text{s}^{-1}]$
 Steżenie $[\text{mg dm}^{-3}]$

Rys. 23.3 Zakres stężeń w Wiśle w 1999 roku



* / [pH], ** / [μS cm⁻¹], *** / [μg dm⁻³], **** / [ml bakt. l⁻¹], ***** / [m³ s⁻¹]

Rys. 23.4 Zakres stężeń w Odrze w 1999 roku



Rys. 23.5 Zakres stężeń w rzekach Przyszorza w 1999 roku