

Charakterystyka chemiczna i fizyczna wód środkowej i dolnej Drawy w cyklu rocznym 2007/2008

*Józef Domagała, Robert Czerniawski, Małgorzata Pilecka-Rapacz
Uniwersytet Szczeciński*

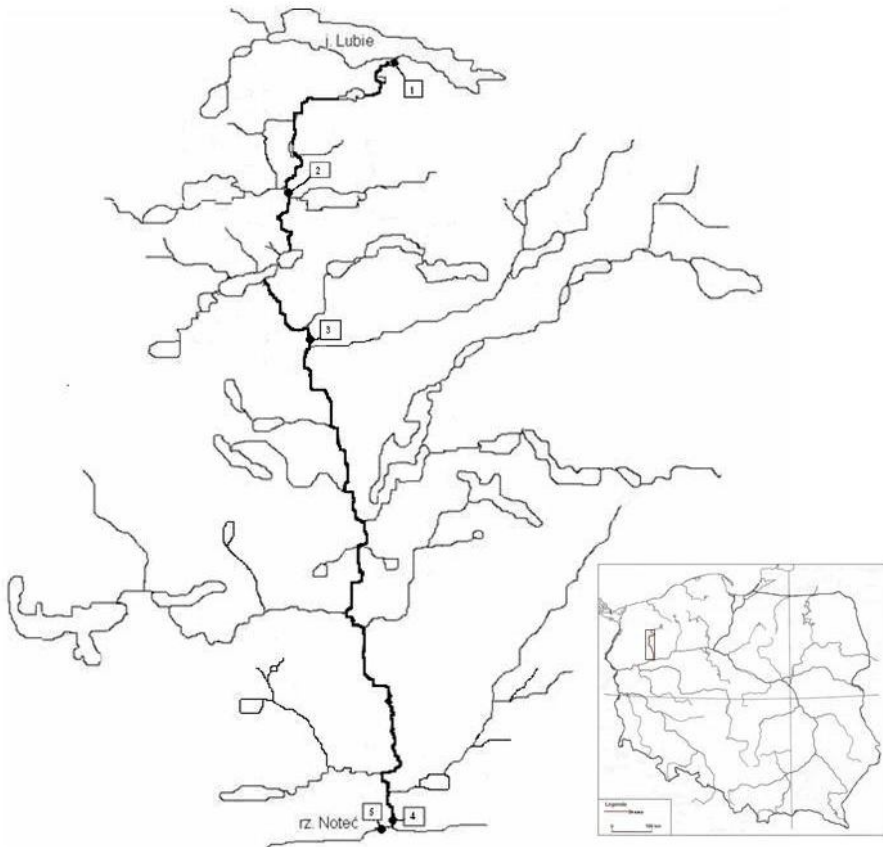
1. Wstęp

O ile badań poświęconych Drawieńskiemu Parkowi Narodowemu jest wiele, głównie botanicznych, to badań zoologicznych jest znacznie mniej, a danych dotyczących charakterystyki wód zlewni Drawy – zupełnie mało [5, 6].

Drawa jest czwartorzędowym dopływem Odry. Uważana jest za najpiękniejszą rzekę środkowej części Pojezierza Pomorskiego, ze względu na urozmaicony, kręty bieg, bogactwo krajobrazu, liczne jeziora i lasy. Składowe zlewni Drawy przedstawiono na rysunku 1. Według Paślawskiego [4] dorzecze Drawy obejmuje: Pojezierze Drawskie, które stanowi centralną część Pojezierzy Pomorskich, Pojezierze Myśliborskie na zachód od środkowej Drawy, Pojezierze Wałeckie, stanowiące południowe przedpole Pojezierza Drawskiego i rozciągające się na wschód od środkowej Drawy, Kotlinę Gorzowską obejmującą ujściowy odcinek Drawy.

Dorzecze całej Drawy jest w znacznym stopniu zalesione. Na odcinku środkowym i dolnym, wśród licznych kompleksów leśnych najważniejszym jest rozległa Puszcza Drawska. Ciągnie się ona na przestrzeni ok. 75 km wzdłuż rzeki, na piaszczystych obszarach sandrowych i zajmuje powierzchnię ok. 850 km² [4]. Od wypływu Drawy z jeziora Adamowo (Dubie) do dopływu rzeki Płocicznej do Drawy rozciąga się Drawieński Park Narodowy o powierzchni 11.019 ha [1].

Za środkową Drawę przyjęto nazywać odcinek od ujścia rzeki z jeziora Lubieszewskiego (Lubie) do Elektrowni Kamienna. Powierzchnia zlewni środkowej Drawy obejmuje 1096,5 km², co stanowi 34,3% ogólnej powierzchni zlewni Drawy [2].



Rys. 1. Usytuowanie punktów poboru prób wody
Fig. 1. Location of sampling points

Za dolną Drawę uważa się odcinek od Elektrowni Kamienna do ujścia Drawy do Noteci. Długość tego odcinka Drawy w linii biegu wynosi 30,8 km i rzeka na tym odcinku stanowi strefę lotyczną [2].

Kompleksowe badania hydrochemiczne Drawy na dużym odcinku, od wypływu z J. Lubie, aż do ujścia do Noteci, nie były dotychczas prowadzone. Koncentrowano się raczej na szczegółowej analizie niewielkich odcinków rzeki. Tymczasem niewiele wiemy o dynamice zmian poszczególnych parametrów tych wód, podczas splywu do Noteci. Nie wiemy między innymi jak kształtują się temperatura, natlenienie wód. Czy istnieje zależność poszczególnych parametrów od ich poziomu w punkcie wyjścia tj. z J. Lubie. Nie wiemy także jaki wpływ mają poszczególne parametry fizyczne i chemiczne na stan wody Note-

ci, w miejscu połączenia się wód obu rzek. Celem pracy była próba scharakteryzowania, przy pomocy parametrów fizyko-chemicznych, wód środkowej i dolnej Drawy, jako wstęp do kompleksowych badań w tym rejonie.

2. Materiał i metody

Pomiary prowadzono od marca 2007 roku do lutego 2008 roku, regularnie 1 raz w miesiącu. Cały odcinek Drawy podzielono na 4 odcinki: 1) poniżej miejsca wypływu z J. Lubie, 2) w miejscowości Prostynia, za mostem drogowym, 3) w Bogdance, 50 m przed wpływem Korytnicy, 4) w miejscowości Stare Bielice, za mostem kolejowym oraz miejsce 5 – Noteć, około 500 m za wpływem do niej Drawy (rys. 1). Wodę pobierano z prawej strony rzeki, w nurcie na głębokości 0,2 m, za wyjątkiem Bogdanki, gdzie wodę pobierano z lewej strony rzeki. W tych 5 punktach oznaczano temperaturę, zawartość i nasycenie tlenem, odczyn wody (pH), BZT₅, przewodność oraz tylko w 3 punktach – J. Lubie, Prostynia i Stare Bielice parametry chemiczne. Oznaczeń tlenu, pH, temperatury i przewodności dokonywano bezpośrednio w toni wodnej, przy pomocy przyrządu wielofunkcyjnego CX-410 z odpowiednimi czujnikami firmy ELMETRON, natomiast oznaczeń parametrów chemicznych: azotu amonowego, azotu azotanowego, azotu azotynowego, azotu ogólnego, ortofosforanów, fosforu ogólnego przy użyciu kolorymetru firmy HACH DR 850. W próbach wody oznaczono zawartość materii organicznej przez określenie pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania tlenu (metodą wprost).

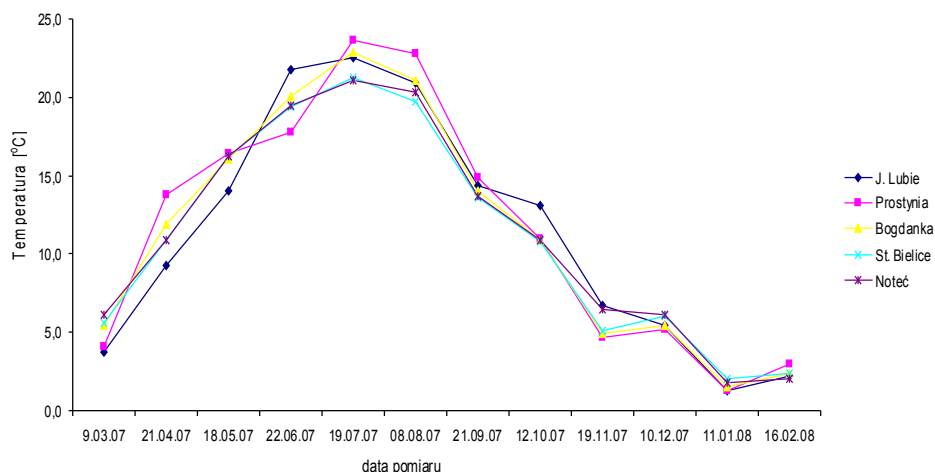
3. Wyniki

Średnia roczna temperatura we wszystkich 5 punktach była zbliżona; od 11,1 do 11,6°C, przy wahaniami indywidualnych od 1,3 w styczniu do 23,6°C w lipcu (tabela 1, rys. 2). Generalnie, temperatura wód była charakterystyczna dla początkowych miesięcy roku, przy pewnych wahaniami, w różnych punktach pomiaru, jednakże nie obserwowano jakiegóż stałej dynamiki zmian. W marcu 2007, temperatura wód powoli rosła od wypływu z J. Lubie – 3,7°C, przez 4,1°C w Prostyni, 5,4°C w Bogdance, do 5,6°C w Starych Bielicach, by ujęć do Noteci, w której temperatura wód wyniosła 6,1°C. Później podobną zależność obserwowano jeszcze w grudniu 2007 i, w styczniu i lutym 2008, czyli praktycznie w miesiącach zimowych. Jednakże, poczynając od kwietnia, dynamika zmian temperatury nie miała ogólnie rosnącego charakteru, lecz wykazywała sporą zmienność, dochodzącą niekiedy do różnicy na poziomie 4°C, w różnych punktach biegu rzeki. Oznacza to, że w biegu rzeki na temperaturę jej wód mają wpływ jakiegóż dodatkowe czynniki: w Prostyni będzie to duże rozlewisko powyżej mostu, gdzie dopływają wody ze Starej Drawy, ale także wody z J. Prostynia

gromadzące się w wyprostowanej części Drawy i wody ze zbiornika powyżej elektrowni Borowo (J. Mielno), których spływ zależy od społecznego zapotrzebowania na energię elektryczną. W Bogdance, leżącej ok. 21 km poniżej Prostyń, Drawa zbiera dopływy: Drawicy, Bagnicy, Sitnej, Cieku Leśnego, Słopic, Kortynicy, prócz tego na tym odcinku przepływa przez dwa jeziora: Adamowo (120 ha) i Grażyna (75 ha), które mogą mieć pewien wpływ na temperaturę jej wód. W Starych Bielicach, ok. 1 km przed ujściem do Noteci, Drawa jest głęboka na 1÷1,5 m, płynie szybkim nurtem. Natomiast w miejscu połączenia się obu rzek Noteć jest prawie 3–krotnie szersza od Drawy niesie znacznie więcej wód i wody Drawy, dopływające ok. 0,5 km powyżej punktu poboru wód, tylko w niewielkim stopniu wpływają na temperaturę całej Noteci. Różnica temperatury wód obu rzek wynosiła maksymalnie 1,4°C w listopadzie, natomiast w pozostałych miesiącach nie przekraczała 0,6°C, zazwyczaj wynosiła od 0,1 do 0,2°C.

Tabela 1. Parametry fizyczne środkowej i dolnej Drawy w układzie rocznym
Table 1. Physical parameters of Middle and Lower Drawa river in year layout

data poboru prób	Temperatura					Tlen				
	°C					mg O ₂ ·dm ⁻³				
	Stanowisko					Stanowisko				
	J. Lubie	Prostyń	Bogdanka	Stare Bielice	Noteć	J. Lubie	Prostyń	Bogdanka	Stare Bielice	Noteć
09.03.07	3,7	4,1	5,4	5,6	6,1	10,85	9,20	9,31	10,19	9,31
21.04.07	9,3	13,8	11,9	10,9	10,9	9,85	9,43	7,53	8,88	8,86
18.05.07	14,0	16,4	16,1	16,2	16,2	8,15	8,24	7,21	7,65	7,60
22.06.07	21,8	17,8	20,1	19,4	19,5	8,26	5,55	6,98	6,92	6,11
19.07.07	22,5	23,6	22,9	21,3	21,1	10,72	8,25	7,68	9,00	9,33
08.08.07	20,9	22,8	21,1	19,7	20,3	8,27	5,74	6,90	7,31	7,65
21.09.07	14,4	14,9	14,0	13,6	13,7	8,32	7,05	7,91	8,57	8,54
12.10.07	13,1	11,0	10,9	10,8	10,9	8,19	7,54	9,25	8,45	9,66
19.11.07	6,7	4,7	4,9	5,1	6,5	10,35	9,69	11,75	11,10	11,62
10.12.07	5,4	5,2	5,4	6,0	6,1	10,58	10,45	10,87	10,79	10,82
11.01.08	1,3	1,3	1,5	2,0	1,8	13,21	12,57	12,69	12,79	13,07
16.02.08	2,2	3,0	2,4	2,4	2,0	12,27	11,12	12,09	11,13	12,31
średnia	11,3	11,6	11,4	11,1	11,3	9,92	8,74	9,18	9,40	9,57
max	22,5	23,6	22,9	21,3	21,1	13,21	12,57	12,69	12,79	13,07
min	1,3	1,3	1,5	2,0	1,8	8,15	5,55	6,90	6,92	6,11
Sd	7,7	7,8	7,5	6,9	6,9	1,72	2,11	2,15	1,80	2,06



Rys. 2. Rozkład temperatury wód środkowej i dolnej Drawy w układzie rocznym
Fig. 2. Distribution of temperature of water of Middle and Lower Drawa river in year layout

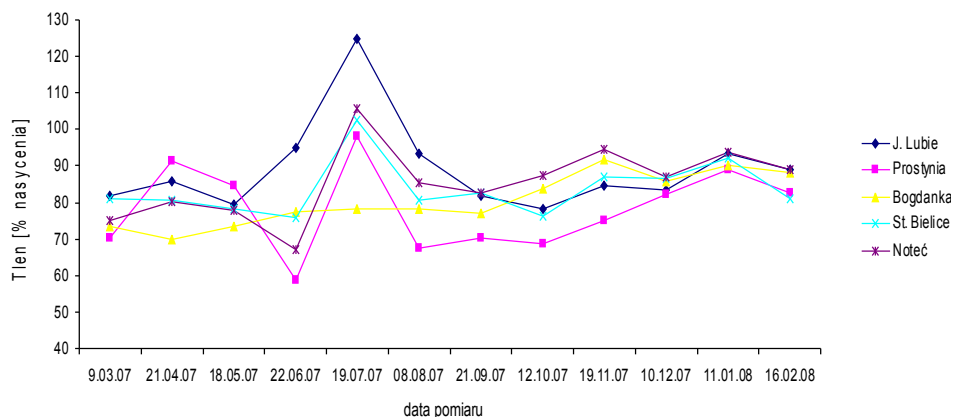
Zawartość tlenu, przy pewnym zbliżeniu średnich rocznych, wynosiła od 8,74 do 9,92 mg O₂·dm⁻³, wszędzie bardzo wysoka, od listopada do marca, w lipcu wykazywała również wysoki poziom, największy % wysycenia w roku, jednakże zmienny w poszczególnych punktach pomiarów, od 124,80% wysycenia przy wypływie z J. Lubie do 90,14% w Bogdance (tabela 1, rys. 3). Najwyższy średni poziom nasycenia, ponad 89%, wykazywały wody wypływające z J. Lubie, następnie wody Noteci, potem ujście Drawy w Starych Bielicach. Dopiero później w Bogdance, ponad 81%, i, mniej, średnio 78% w Prostyni. W czerwcu poziom nasycenia wód tlenem w Prostyni spadł nawet poniżej 60%. Najniższy poziom tlenu spośród wyznaczonych do badań punktów rzeki również w sierpniu, wrześniu i październiku, obserwowano także w Prostyni.

Odczyn wody (pH) był średnio na poziomie 8,00÷8,17 w poszczególnych punktach i wahał się od 7,42 w listopadzie do 8,83 i 8,74 w kwietniu 2007 roku. Generalnie układał się w granicach 8,00 (tabela 2).

Przewodność wód była, średnio, na poziomie 305,9÷346,3 μS·cm⁻¹, przy wahaniach od 233,8 μS·cm⁻¹, w styczniu 2008 roku, do 634,9 μS·cm⁻¹, w lipcu 2007 roku w Prostyni. Najwyższą przewodność obserwowano w czerwcu i lipcu w Prostyni. W miesiącach zimowych (od listopada do marca) wahała się w poszczególnych punktach od 233,8 do 290,0 μS·cm⁻¹, latem zwiększając się nieco (tabela 2).

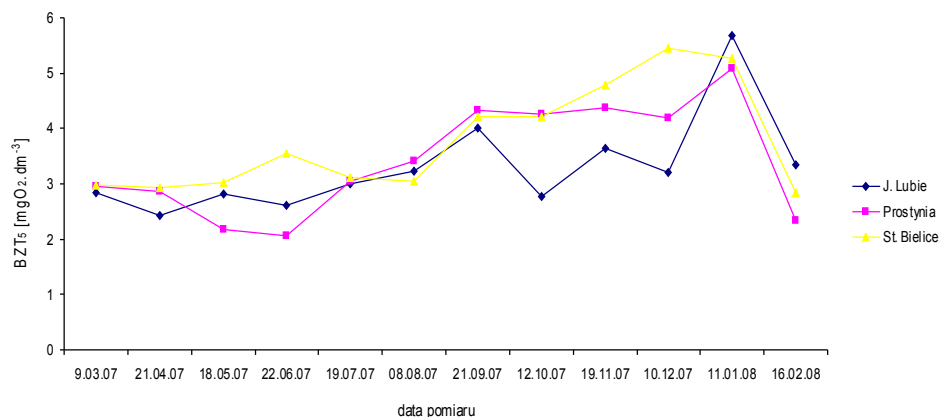
Tabela 2. Wyniki pomiarów wybranych parametrów fizycznych i chemicznych w układzie rocznym
Table 2. Results of measurements of selected physical and chemical parameters in year layout

Data poboru prób	pH					Przewodność					BZT ₅		
	jed. pH					μS·cm ⁻¹					mg O ₂ ·dm ⁻³		
	Stanowisko					Stanowisko					Stanowisko		
	J. Lubie	Prosty- nia	Bog- danka	Stare Bielice	Noteć	J. Lubie	Prosty- nia	Bog- danka	Stare Bielice	Noteć	J. Lubie	Prosty- nia	Stare Bielice
09.03.07	8,38	8,40	8,29	8,09	8,37	253,3	293,6	268,5	262,8	290,2	2,84	2,96	2,98
21.04.07	8,83	8,74	8,31	8,07	8,47	293,3	319,8	290,2	370,3	326,0	2,42	2,86	2,94
18.05.07	8,65	8,16	8,19	8,12	8,07	372,6	327,5	340,1	363,2	367,1	2,81	2,18	3,03
22.06.07	8,08	7,91	8,08	8,10	8,07	384,3	610,9	372,7	383,2	387,6	2,60	2,06	3,56
19.07.07	7,78	7,89	7,99	8,25	8,16	487,1	634,9	387,4	478,6	401,1	3,01	3,05	3,12
08.08.07	8,51	7,93	8,05	8,18	8,21	369,7	378,7	372,4	371,1	379,0	3,22	3,41	3,05
21.09.07	8,44	7,90	8,16	8,26	8,19	321,7	314,9	316,4	330,2	332,6	4,01	4,33	4,21
12.10.07	8,25	7,94	8,28	8,08	8,14	376,2	298,6	300,6	321,6	322,9	2,76	4,26	4,21
19.11.07	7,71	8,15	7,42	7,98	8,14	272,5	249,7	263,2	275,9	276,3	3,63	4,37	4,78
10.12.07	7,55	7,57	7,80	7,95	8,14	262,7	255,2	269,7	282,6	258,8	3,21	4,19	5,45
11.01.08	8,14	7,79	7,90	8,19	8,13	236,8	233,8	244	262,3	262,1	5,68	5,08	5,27
16.02.08	7,70	7,79	7,54	8,16	7,99	239,9	237,9	245,1	257,7	279,2	3,34	2,34	2,83
średnia	8,17	8,01	8,00	8,12	8,17	322,5	346,3	305,9	330,0	323,6	3,29	3,47	3,86
max	8,83	8,74	8,31	8,26	8,47	487,1	634,9	387,4	478,6	401,1	5,68	5,08	5,45
min	7,55	7,57	7,42	7,95	7,99	236,8	233,8	244,0	257,7	258,8	2,42	2,06	2,83
Sd	0,41	0,31	0,29	0,10	0,13	76,5	136,0	51,5	66,7	50,9	0,87	1,00	0,96



Rys. 3. Rozkład nasycenia tlenem wód środkowej i dolnej Drawy w układzie rocznym
Fig. 3. Distribution of oxygen saturation of water of Middle and Lower Drawa river in year layout

Średnie roczne biochemiczne zapotrzebowanie tlenu w trzech punktach Drawy (ujście z J. Lubie, Prostynia, Stare Bielice tabela 2, rys. 4) było poniżej $3 \text{ mg O}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$. Od marca do sierpnia wahało się między $2,0$ a $3,5 \text{ mg O}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$. We wrześniu przekroczyło $4,0 \text{ mg O}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$ w Prostyni i Starych Bielicach, a nawet ponad $5,0 \text{ mg O}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$ w grudniu i styczniu, by w lutym znów wahać się w granicach $3,0 \text{ mg O}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$. Jaki czynnik tu wpływa, trudno obecnie powiedzieć.



Rys. 4. Rozkład wartości biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT₅) wód środkowej i dolnej Drawy w układzie rocznym
Fig. 4. Distribution of biochemical oxygen demand (BOD) of water of Middle and Lower Drawa river in year layout

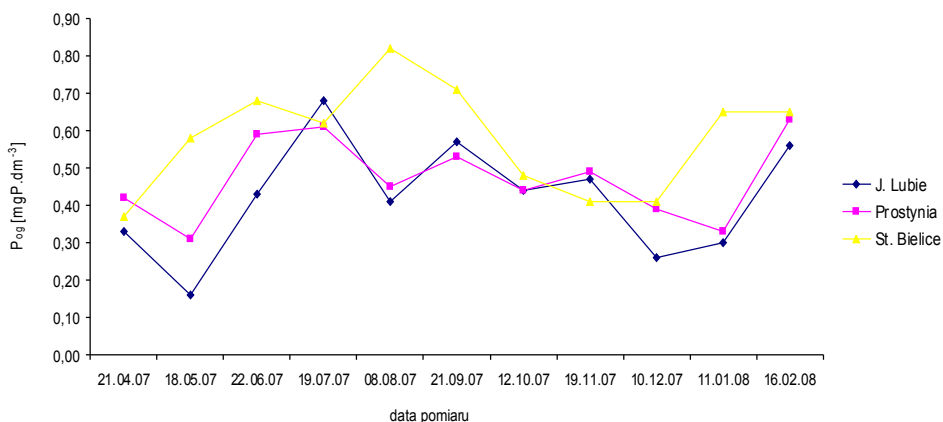
Szczegółowe dane dotyczące zawartości związków azotu przedstawiono w tabeli 3. Jeśli chodzi o poziom azotanów, to we wszystkich 3 punktach był on relatywnie niski, przy średniej rocznej od 0,0115 do 0,0161 mg N-NO₂·dm⁻³ przy wahaniami latem do 0,08 mg N-NO₂·dm⁻³.

Poziom azotanów wyniósł średnio 0,4 mg N-NO₃·dm⁻³, przy wahaniami od 0,0 do 1,2 mg N-NO₃·dm⁻³. Zwiększony poziom azotanów obserwowano od lipca do października. Nieco podwyższony poziom azotanów obserwowano również zimą.

Poziom amoniaku wyniósł średnio od 0,05 mg N-NH₄·dm⁻³ w J. Lubie do 0,36 mg N-NH₄·dm⁻³ w Prostyni. Podwyższony poziom obserwowano incydentalnie w Prostyni – najwyższy w listopadzie 0,83 mg N-NH₄·dm⁻³ i lipcu – 0,38 mg N-NH₄·dm⁻³.

Średni roczny azot ogólny w J. Lubie i Prostyni wynosił ok. 1,0 mg N·dm⁻³, natomiast w Starych Bielicach 0,5 mg N·dm⁻³, przy wahaniami miesięcznych, odpowiednio: 0,173 do 1,900 mg N·dm⁻³ w J. Lubie; 0,141÷2,200 mg N·dm⁻³ w Prostyni i 0,173÷0,953 mg N·dm⁻³ w Starych Bielicach. Najwyższy poziom obserwowano we wszystkich punktach latem. Wysoki był również zimą, aż do lutego.

Związki fosforu zawartego w wodach Drawy przedstawiono w tabeli 4. Ortofosforany były, średnio, rocznie, na poziomie 0,2÷0,37 mg P-PO₄·dm⁻³, przy czym najwyższy poziom obserwowano w Starych Bielicach, zwłaszcza późnym latem i jesienią (rys. 5).



Rys. 5. Rozkład zawartości fosforu ogólnego środkowej i dolnej Drawy w układzie rocznym

Fig. 5. Distribution of phosphorus concentration in water of Middle and Lower Drawa river in year layout

Tabela 3. Charakterystyka zawartości różnych form azotu w wodach Drawy**Table 3.** Concentration of different forms of nitrogen

Data poboru prób	N-NO ₂ [mg·dm ⁻³]			N-NO ₃ [mg·dm ⁻³]			N-NH ₄ [mg·dm ⁻³]			N _{og} [mg·dm ⁻³]		
	Stanowisko			Stanowisko			Stanowisko			Stanowisko		
	J. Lubie	Prosty- nia	Stare Bielice	J. Lubie	Prosty- nia	Stare Bielice	J. Lubie	Prosty- nia	Stare Bielice	J. Lubie	Prosty- nia	Stare Bielice
21.04.07	0,020	0,020	0,020	0,1	0,2	0,2	0,08	0,08	0,1	0,17	0,18	0,38
18.05.07	0,020	0,020	0,020	0,1	0,1	0,1	0,17	0,08	0,06	0,40	0,24	0,20
22.06.07	0,010	0,010	0,010	0,1	0,3	0,2	0,02	0,08	0,03	0,26	0,14	0,27
19.07.07	0,007	0,007	0,009	0,1	0,6	0,4	0,02	0,38	0,07	1,10	2,20	0,45
08.08.07	0,080	0,006	0,006	0,5	0,5	0,6	0,07	0,2	0,09	1,60	0,80	0,72
21.09.07	0,010	0,008	0,007	0,7	0,5	0,5	0,07	0,02	0,05	1,10	1,20	0,59
12.10.07	0,006	0,021	0,012	1,0	1,2	0,8	0,03	0,02	0,02	1,90	0,70	0,95
19.11.07	0,003	0,010	0,005	0,1	0,1	0,0	0,05	0,14	0,14	1,73	1,48	0,17
10.12.07	0,011	0,009	0,021	0,2	0,5	0,5	0,03	0,06	0,04	1,70	1,80	0,59
11.01.08	0,004	0,007	0,007	0,8	0,4	0,5	0,03	0,83	0,13	0,40	2,20	0,65
16.02.08	0,006	0,009	0,014	0,5	0,5	0,5	0,03	0,02	0,03	1,00	1,10	0,57
średnia	0,016	0,012	0,012	0,4	0,4	0,4	0,05	0,36	0,07	1,03	1,09	0,50
max	0,080	0,021	0,021	1,0	1,2	0,8	0,17	2,38	0,14	1,90	2,20	0,95
min	0,003	0,006	0,005	0,1	0,1	0,0	0,02	0,02	0,02	0,17	0,14	0,17
Sd	0,022	0,006	0,006	0,3	0,3	0,2	0,04	0,71	0,04	0,65	0,76	0,24

Tabela 4. Charakterystyka wartości wybranych form fosforu w wodach Drawy
Table 4. Concentration of different forms of phosphorus in Drawa water

Data poboru prób	P-PO ₄ [mg·dm ⁻³]			P _{og} [mg·dm ⁻³]		
	Stanowisko			Stanowisko		
	J. Lubie	Prostynia	St. Bielice	J. Lubie	Prostynia	St. Bielice
21.04.07	0,12	0,18	0,13	0,33	0,42	0,37
18.05.07	0,06	0,12	0,21	0,16	0,31	0,58
22.06.07	0,13	0,17	0,22	0,43	0,59	0,68
19.07.07	0,25	0,76	0,23	0,68	0,61	0,62
08.08.07	0,14	0,17	0,79	0,41	0,45	0,82
21.09.07	0,19	0,21	0,82	0,57	0,53	0,71
12.10.07	0,24	0,41	0,48	0,44	0,44	0,48
19.11.07	0,34	0,34	0,58	0,47	0,49	0,41
10.12.07	0,23	0,26	0,13	0,26	0,39	0,41
11.01.08	0,22	0,18	0,22	0,30	0,33	0,65
16.02.08	0,23	0,2	0,31	0,56	0,63	0,65
średnia	0,20	0,27	0,37	0,42	0,47	0,58
max	0,34	0,76	0,82	0,68	0,63	0,82
min	0,06	0,12	0,13	0,16	0,31	0,37
Sd	0,08	0,18	0,25	0,15	0,11	0,14

Fosfor ogólny średnioroczny wahał się od 0,42 do 0,58 mg P·dm⁻³. Fosfor ogólny również był najwyższy w Starych Bielicach, zwłaszcza późnym latem i jesienią.

4. Dyskusja

Pod względem temperatury, wody Drawy w większości spełniają wymagania wód I klasy [8]. W lipcu i sierpniu w 4 punktach temperatura wód Drawy przekraczała 22°C, były to więc wody II klasy.

Jeśli chodzi o zawartość tlenu, to większość wód była I klasy. Znaleźniono również wody II klasy jakości, w czerwcu, w większości punktów badawczych a nawet wody III klasy k/Prostyni. Wody II klasy obserwowano również w Bogdance, w sierpniu, a w tym samym czasie w Prostyni woda była III klasy jakości.

Odczyn wody (pH) był charakterystyczny dla wód I klasy za wyjątkiem kwietnia i maja, gdzie był lekko podwyższony (II klasa jakości wody) w 3 punktach badawczych.

Przewodność była niska, zazwyczaj nie przekraczała 400 μS·cm⁻¹, jednakże w czerwcu i lipcu w Bogdance, przekroczyła I klasę.

Pod względem BZT₅ w żadnym miejscu nie obserwowano wód I klasy. W miesiącach wiosennych wody mieściły się w II klasie, potem wody były III klasy.

Jeżeli chodzi o wskaźniki biogenne to azotyny były niewielkie, charakterystyczne dla wód I klasy za wyjątkiem sierpnia, kiedy przy wypływie Drawy z Jeziora Lubie, były II klasy.

Również poziom azotanów był niski, w całym roku, charakterystyczny dla wód I klasy. Zawartość azotu amonowego mieściła się w I klasie, choć incydentalnie, w styczniu, w Prostyni, przekroczyła I klasę. Azot ogólny był niski w całym roku, charakterystyczny dla wód I klasy.

Problem fosforu jest charakterystyczny dla większości polskich rzek. Zawartość fosforanów tylko zimą i wiosną była względnie niska. Latem, w większości punktów, przekroczyła II, III a nawet IV klasę jakości wód (tabela 4). Jeśli chodzi o zawartość fosforu ogólnego, to tylko raz był na poziomie I klasy, 7 razy II klasy, 23 razy III klasy i 2 razy w IV klasie. Zdecydowanie niższy poziom fosforu ogólnego (ale w większości poniżej II klasy) obserwowano w wodach Drawy zimą i wiosną. Latem i jesienią poziom był o wiele większy – nawet IV klasy. O podwyższonym poziomie fosforu ogólnego w rejonie J. Adamowo i J. Grażyna wiosną 2003 r. informowali Poleszczuk i Polarczyk [7].

A więc, obecnie, wody Drawy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, nie spełniają szeregu wymogów wód bardzo dobrej i dobrej jakości i zaczynają budzić niepokój. W prawdzie są to na razie wyniki wstępne, ale ukazują cechy charakterystyczne wód, nadmiernie obciążonych fosforem. Badania zamierzamy powtórzyć w roku 2009 i następnych. Tym niemniej, poziom fosforu ogólnego, zawarty w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r., przy ocenie jakości wód, będzie trudny do tak istotnego obniżenia, aby były to wody co najmniej dobre, a więc II klasy. Należy dodać, że pojawiają się dane [6], że w Polsce można uzyskać nawet 30% zmniejszenie fosforanów w wodach, po wdrożeniu unijnych wymagań, dotyczących ograniczenia zawartości fosforanów w środkach czystości, ale działać trzeba szybko i wielokierunkowo.

Literatura

1. **Agapow L.:** *Przyroda województwa gorzowskiego – Drawieński Park Narodowy*. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gorzowie Wlkp, Gorzów Wlkp, 1998.
2. **Chelkowski Z., Trzebiatowski R., Filipiak J., Chelkowska B., Ciupiński M., Lubieniecka I., Klasa B.:** *Bonitacja zlewni dolnej Drawy (odcinek: ujście Drawy do Noteci – zapora zbiornika retencyjnego Kamienna)*. Opracowanie wykonano na podstawie umowy nr 677/86 z dnia 1986.03.01. zawartej pomiędzy Urzędem Wojewódzkim, Wydziałem Ochrony Środowiska Gospodarki Wodnej i Geologii w Gorzowie a Akademią Rolniczą w Szczecinie. II etap badań. Wyd. AR w Szczecinie, 1987.

3. **Korol R., Badowska M., Strońska M., Szyjkowska U.:** *Zmiany jakości wód na obszarze regionu wodnego środkowej Wisły w latach 2000-2004*. W: Zarządzanie zasobami wodnymi w dorzeczu Odry, B. Mońka (red.), wyd: Wrocławska Drukarnia Naukowa PAN, 287-297, 2006.
4. **Pasławski Z.:** *Zarys hydrologii Drawy jako przykład opracowania rzeki o znacznej bezwładności hydrologicznej*. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1962.
5. **PIOŚ Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 2000**. Biblioteka Monitoringu Środowiska, UW Szczecin, 2001.
6. **PIOŚ Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 2001**. Biblioteka Monitoringu Środowiska, UW Szczecin, 2002.
7. **Poleszczuk G., Polarczyk R.:** *Zmiany chemizmu wód rzeki Drawy przepływających przez jeziora Rudno i Dubie Południowe koło miasta Drawno (Pomorze Zachodnie)*. Zesz. Nauk. Uniw. Szczec. Acta Biologica, 11: 135-151, 2004.
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz. U. Nr 32, poz. 284).

Chemical and Physical Characteristics of Water of Middle and Lower Drawa River in Year Cycle 2007/2008

Abstract

Drawa is fourth degree Odra tributary. It is considered as the most beautiful river of middle part of Pomorskie Lakeland, because of diversified, winding course, richness of landscape, numerous lakes and forests.

The whole Drawa river basin is forested in considerable degree. In the middle and lower part among numerous forest complexes the most important is Drawska Forest.

In chosen points of middle and low Drawa river all-year-round physical and chemical examinations were performed, with respect to their quality. Dynamics of changes of individual parameters were analysed in the entire year. We stated that the scope of temperatures showed the cleanness of waters rivers in principle to the first class, however in summer, cleanness of waters is higher. Concentration of dissolved oxygen, generally it is high, which in the summer indicated purities of waters to the third class in chosen points. Conductivity and pH of water was very good. Values of BOD₅ was high, which pointed on second or third class. Concentration of all compounds of nitrogen didn't exceed norms. However the concentration of orthophosphates and total phosphorus was relatively high and it qualified waters for the third class. So at present waters of the river, pursuant to applicable regulations, don't have the conditions of waters about very good and of good quality.