

Paweł BURANDT<sup>1</sup>, Aleksander KALINOWSKI<sup>1,2</sup>, Katarzyna GLIŃSKA-LEWCZUK<sup>1</sup>  
i Wojciech ŚMIECHOWSKI<sup>1</sup>

## HYDROCHEMICZNA CHARAKTERYSTYKA WÓD ŹRÓDLANYCH TORFOWISKA KOPUŁOWEGO KOŁO ŁABĘDNIA NA RÓWNIŃNIE SĘPOPOLSKIEJ

### HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF ARTESIAN SPRING MIRE NEAR LABEDNIK ON THE SEPOPOLSKA PLAIN

**Abstrakt:** Rzadką i interesującą odmianę torfowisk niskich na obszarach pojeziernych stanowią kopolaste torfowiska źródłiskowe. Największe z nich wykształciły się na obszarze Równiny Sępopolskiej, stanowiącej nieckę wypełnioną iłami zastoiskowymi i glinami moreny dennej. Celem badań było rozpoznanie warunków hydrologicznych i hydrochemicznych torfowiska źródłiskowego zasilanego wodami naporowymi. W wyniku badań stwierdzono, iż naturalny wypływ wód naporowych ma wpływ na wykształcenie się specyficznych cech torfowiska źródłiskowego niskiego o charakterze kopuły. Odpływ ze źródeł jest ustabilizowany z tendencją do zmniejszania. Skład chemiczny wód wskazuje na duży udział składników pochodzących z denudacji chemicznej, podczas gdy procesy rozkładu torfu na kopułach odzwierciedlają zmiany stężeń mineralnych form azotu i fosforu. Wskaźnikami intensywnego wietrzenia chemicznego na obszarze źródłiskowym są:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Cl}^-$ .

**Słowa kluczowe:** torfowiska źródłiskowe, wody podziemne, jakość wód, wydajność źródeł

Integralną część obiegu substancji w przyrodzie stanowi denudacja litosfery i transport jej produktów przez wody podziemne. W strefie pojezierniej urozmaicona rzeźba terenu, nierównomierne rozmieszczenie i układ warstw wodonośnych, a zwłaszcza ich nieciągłość i liczne przewarstwienia powodują, że samowypływy wód podziemnych na powierzchnię cechuje zwykle nierównomierność występowania, zróżnicowanie pod względem typu, formy i wydajności. Torfowiska źródłiskowe stanowią stosunkowo rzadką i bardzo interesującą odmianę torfowisk niskich. Rozwijają się one w miejscach wydostawania się wód głębinowych na powierzchnię terenu, gdzie wskutek nadmiernego i stałego uwilgotnienia tworzą się z czasem kopuły torfowe. Częściej natomiast występują torfowiska źródłiskowe wiszące, powstające w miejscach przecięcia poziomów wodonośnych przez erodujące wody rzeczne [1].

Największe kopolaste torfowiska źródłiskowe w północnej Polsce wykształciły się na obszarze Równiny Sępopolskiej, stanowiącej nieckę wypełnioną iłami zastoiskowymi i glinami moreny dennej. Dzięki takim cechom budowy geologicznej wody z poziomów wodonośnych pod nieprzepuszczalną warstwą glin i iłów charakteryzują się znacznym ciśnieniem artezyjskim. W miejscach naturalnego wypływu tych wód wykształciły się torfowiska źródłiskowe.

Celem badań było rozpoznanie warunków hydrologicznych i hydrochemicznych torfowisk źródłiskowych położonych w okolicy Łabędnika (gmina Bartoszyce), zasilanych wodami naporowymi.

<sup>1</sup> Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, pl. Łódzki 2, 10-756 Olsztyn, tel. 89 524 04 08, fax 89 523 33 83, email: pawelburandt@wp.pl

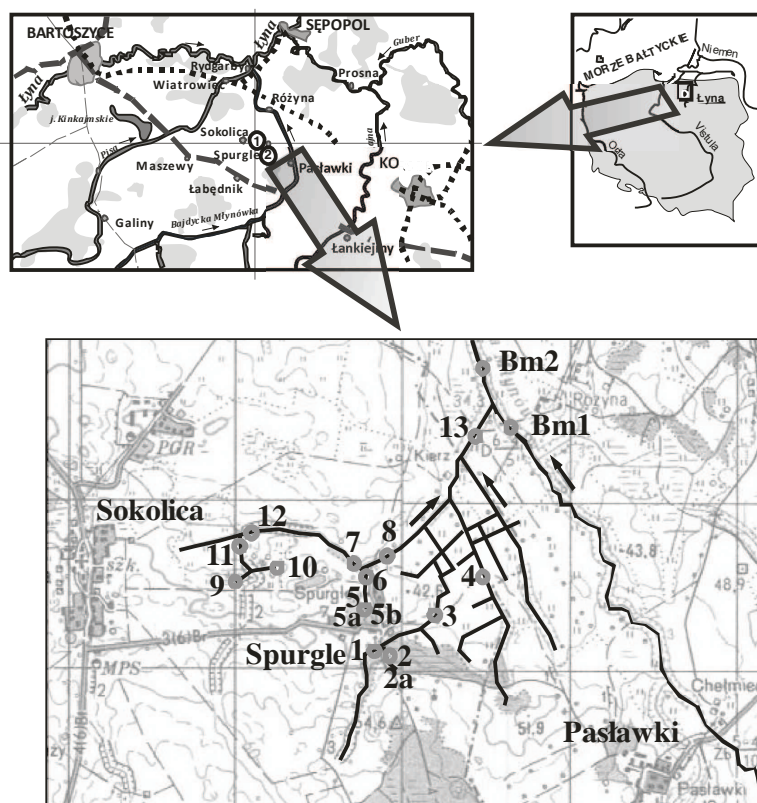
<sup>2</sup> Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Regionalna Stacja Hydrologiczno-Meteorologiczna w Olsztynie, ul. Sielska 34, 10-802 Olsztyn, tel. 89 527 21 10, fax 89 524 11 55, email: Aleksander.Kalinowski@imgw.pl

### Obszar badań

Badany obszar znajduje się w centralnej części dorzecza dolnej Łyny, która jest lewostronnym dopływem Pregoty. Torfowiska położone są w zlewni Bajdyckiej Młynówki zasilającej Pisę Północną, prawostronny dopływ Łyny. Pod względem administracyjnym obszar ten położony jest w gminie Bartoszyce w województwie warmińsko-mazurskim (rys. 1).

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski [2], „Torfowiska źródłiskowe koło Łabędnika” położone są na obszarze Europy Wschodniej w następujących jednostkach: megaregion: Niz Wschodnioeuropejski, prowincja: Niziny Wschodniobałtycko-Białoruskie, podprowincja: Pobrzeża Wschodniobałtyckie, makroregion: Nizina Staropruska, mezoregion: Równina Sępopolska.

Opisane torfowiska funkcjonują jako użytki ekologiczne i w 2008 roku włączone zostały do systemu NATURA 2000. Reprezentują obszar 7220 - Źródłiska wapienne ze zbiorowiskami *Cratoneurion commutati* i 91E0 - Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion*) [3].



Rys. 1. Lokalizacja „Torfowisk źródłiskowych koło Łabędnika” w północnej Polsce

Fig. 1. Location of artesian spring mire near Łabędnik in northern Poland

„Torfowiska źródliskowe koło Łabędnika” tworzą dwa osobne torfowiska otoczone użytkami zielonymi i gruntami ornymi. Jedno z nich (zwane „*Sokolica*”) znajduje się ok. 1,5 km na wschód od wsi Sokolica (gmina Bartoszyce) i reprezentuje dobrze wykształcony kopułowy typ torfowiska źródliskowego. Jego całkowita powierzchnia wynosi 11,56 ha (powierzchnia torfowej kopuły ok. 3,3 ha). Torfowisko obecnie dzieli się na dwa obiekty: zachodni stanowi wydłużony wał i wykazuje cechy przesuszenia, a wschodni to kopuła o kształcie zbliżonym do koła porośnięta szuwarem trzcinowym i otoczona pierścieniem drzew. Oba obiekty wzniesione są około 7 m nad otaczający teren. Drugie torfowisko („*Spurgle*”) leży na południowy wschód od zabudowań osady Spurgle. Odległość od opisanego powyżej torfowiska wynosi zaledwie 0,9 km. Zajmuje ono powierzchnię 15,39 ha, z czego większość to torfowisko źródliskowe wiszące, a reszta to łąki zmiennowilgotne. Do Bajdyckiej Młynówki oba torfowiska odwadniane są systemem rowów melioracyjnych wykonanych w latach 1986-1987.

### Hydrologia i hydrochemia

Badania ilościowe zasobów wodnych „Torfowisk źródliskowych koło Łabędnika” rozpoczęto od inwentaryzacji terenu o łącznej powierzchni 27 ha, na podstawie obserwacji typów i wielkości odpływów opracowano rozmieszczenie sieci obserwacyjno-pomiarowej w taki sposób, aby wiarygodnie udokumentować wszystkie skoncentrowane dopływy i odpływy ze źródeł. Punkty obserwacyjno-pomiarowe zlokalizowane zostały nie tylko na odpływach ze źródeł (nr 2, 2a, 9, 10), ale także w miejscach charakterystycznych dla badanego terenu, stąd badaniom poddano wody samowypływów w Spurglach (nr 5, 5a, 5b), wody w rowach melioracyjnych (nr 1, 3, 4, 6-8, 11-13), miejsca ważne z punktu widzenia analizy jakościowej i ilościowej wody. W celach porównawczych wykonano pomiary przepływu na Bajdyckiej Młynówce powyżej (BM1) i poniżej (BM2) ujścia głównego rowu odwadniającego torfowiska źródliskowe (13). Łącznie wykonano pomiary wydajności źródeł i natężenia przepływów w 11 punktach pomiarowych.

Pomiary przepływu wykonano za pomocą dwóch metod bezpośrednich zgodnie z metodyką opisaną w „Hydrometrii” Bajkiewicz-Grabowskiej i współprac. [4]. Wydajność źródeł mierzono metodą wolumetryczną zwaną inaczej metodą objętościową lub podstawionego naczynia. Wielkość natężenia przepływu w większych przekrojach korytowych wykonano metodą młynkową, wykorzystującą zależności powierzchni przekroju koryta i prędkości punktowej w pionach hydrometrycznych. Podczas pomiarów, zamiast młynka hydrometrycznego, wykorzystano nowoczesny miernik elektromagnetyczny firmy SEABED.

W każdym punkcie pomiarowym (11 obiektów) mierzono temperaturę, stężenie tlenu rozpuszczonego, wartość pH, przewodność elektryczną właściwą (konduktywność) i potencjał redox za pomocą uprzednio skalibrowanej w warunkach laboratoryjnych sondy wieloparametrycznej YSI 556 MPS oraz pobierano 5-litrowe próbki wody do laboratoryjnych analiz fizykochemicznych. Analizy laboratoryjne pobranych próbek wody wykonano w laboratorium Katedry Melioracji Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie zgodnie z powszechnie przyjętymi metodami wg Hermanowicza [5]. W tych próbkach oznaczano następujące parametry:  $N_{og}$ ,  $N_{min}$ ,  $N-NO_2$ ,

N-NO<sub>3</sub>, N-NH<sub>4</sub>, P<sub>og</sub>, P-PO<sub>4</sub>, Ca<sup>2+</sup>, Na<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+/3+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ChZT-Cr.

### Wyniki, ich omówienie i analiza

W rezultacie badań stwierdzono, iż naturalny wypływ wód naporowych posiada wpływ na wykształcenie się specyficznych cech torfowiska źródłiskowego niskiego, o charakterze kopuł.

Na podstawie wykonanych pomiarów stwierdzono, że całkowity odpływ wody z obszaru odwadnianego przez rów do Bajdyckiej Młynówki wynosi 37,4 dm<sup>3</sup>/s, co w przeliczeniu na jednostkę powierzchni zlewni rowu (3,89 km<sup>2</sup>) stanowi 9,61 dm<sup>3</sup>/s z 1 km<sup>2</sup>. Wartość ta w porównaniu do wartości odpływu jednostkowego jest większa o ok. 20% w stosunku do średniej dla regionu [6].

Tabela 1

Zestawienie wydajności odpływów ze źródeł i przepływów na ciekach i rowach melioracyjnych w rejonie występowania torfowisk źródłiskowych koło Łabędnika. Oznaczenia punktów: zgodnie z rysunkiem 1

Table 1

An overview of the springflow and discharge in river and ditch in the drainage system dewatering the artesian spring mire near Łabędnik. Measurements points according to the Figure 1

Symbol punktu pomiarowego	Opis obiektu	Q [dm <sup>3</sup> /s]	Q [m <sup>3</sup> /h]
BM1	Bajdycka Młynówka powyżej ujścia rowu zbiorczego (13)	49,15	176,92
BM2	Bajdycka Młynówka poniżej ujścia rowu zbiorczego (13)	69,77	251,18
13	Rów zbiorczy - ujście	37,41	134,68
12	Rów melioracyjny	13,95	50,22
11	Rów melioracyjny	11,28	40,62
10	Samowypływ	16,1	58,11
9	Samowypływ	0,03	0,10
8	Rów melioracyjny	24,79	89,25
7	Rów melioracyjny	14,76	53,14
6	Rów melioracyjny	7,64	27,49
5	Samowypływ	0,11	0,40
5A	Samowypływ	1,52	5,47
5B	Samowypływ	4,59	16,52
4	Rów melioracyjny	10,02	36,08
3	Rów melioracyjny	1,62	5,84
2	Rów melioracyjny	1,25	4,50
2a	Samowypływ	0,05	0,18
1	Rów melioracyjny	0,62	2,22

Na odpływ ze źródeł w Spurglach przypada 11,02 dm<sup>3</sup>/s, co stanowi ok. 32% odpływu całkowitego ze zlewni rowu. Roczna objętość odpływu z torfowisk w Spurglach wynosi ok. 350 tys. m<sup>3</sup> wody. Powierzchniowy odpływ w formie skoncentrowanej z torfowiska „Sokolica” jest o ½ mniejszy w porównaniu do „Spurgli” i wynosi 6,04 dm<sup>3</sup>/s. Podkreślić należy, iż odpływ ten nie uwzględnia zasilania podpowierzchniowego i odpływu drenami do rowów okalających źródłiska. Przepuszczalnie, bazując na zasadzie analogii i proporcji między sąsiadującymi punktami pomiarowymi, wielkość tego zasilania wzrośnie o ok. 2 dm<sup>3</sup>/s. Zatem szacowana wielkość odpływu z torfowisk w Sokolicy

wynosi ok. 8,04 dm<sup>3</sup>/s, co daje roczny zasób na poziomie 24,5 tys. m<sup>3</sup>. Dużą rolę w kształtowaniu zasobów wodnych w rejonie torfowisk odgrywają samowypływy w osadzie Spurgle. Łączna objętość wody odpływającej do sieci melioracyjnej z tych otworów wynosi 6,22 dm<sup>3</sup>/s, co oznacza wydajność na poziomie 22,4 m<sup>3</sup>/h.

Tabela 2  
Charakterystyczne parametry jakościowe wód na obszarze „Torfowisk źródłiskowych koło Łabędnika” [mg/dm<sup>3</sup>]

Table 2  
Characteristics quality parameters of water within the artesian spring mire near Łabędnik [mg/ dm<sup>3</sup>]

PUNKT POMIAROWY	Temperatura	pH	Sucha pozostatość	Konduktywność	Popiół	Potencjał redox Eh	Natlenienie O <sub>2</sub> [%]	Tlen rozp.	ChZT-Cr	N-NO <sub>2</sub>	N-NO <sub>3</sub>
BM1	20,88	7,72	532	0,64	400	-29,00	127,9	11,41	30,4	0,01	1,00
BM2	20,23	7,90	484	0,64	400	-32,00	119,1	10,76	16,4	0,02	0,47
13	18,25	6,69	452	0,61	364	-24,00	111,6	10,49	10,0	0,01	1,22
12	19,65	6,62	500	0,68	428	-32,00	58,5	5,35	22,4	0,01	1,40
11	12,04	6,35	500	0,60	428	-24,00	46,8	5,03	22,4	0,01	1,40
10	11,71	6,00	440	0,60	344	-22,00	49,3	5,34	6,0	0,01	0,30
9	17,49	6,48	448	0,59	332	-21,00	66,8	6,38	28,8	0,00	0,20
8	15,32	6,14	402	0,62	360	-19,00	79,0	7,90	20,4	0,05	0,83
7	16,86	6,19	400	0,65	364	-1,00	76,1	7,37	21,6	0,05	0,90
6	13,00	6,96	412	0,58	342	-38,00	78,2	8,23	15,8	0,03	0,53
5	9,65	6,93	424	0,59	320	-54,00	20,9	2,37	10,0	0,00	0,16
5a	9,24	6,32	424	0,59	320	-17,00	35,3	4,05	10,0	0,00	0,16
5b	8,43	6,56	424	0,60	320	-51,00	19,6	2,29	10,0	0,00	0,16
4	14,86	7,08	412	0,61	352	19,00	88,3	8,91	13,6	0,01	0,34
3	12,66	6,41	412	0,62	352	29,00	80,7	8,56	13,6	0,01	0,34
2	12,91	6,75	568	0,60	448	5,00	92,1	9,70	48,8	0,14	0,15
2a	12,91	6,75	408	0,60	312	5,00	92,1	9,70	8,0	0,01	0,25
1	16,02	7,07	516	0,71	404	-13,00	76,7	7,55	24,0	0,03	2,85

PUNKT POMIAROWY	N-NH <sub>4</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P-P <sub>og</sub>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Fe <sup>2+/3+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
BM1	0,07	0,28	0,65	23,20	106,0	15,8	7,2	0,64	317	22
BM2	0,06	0,26	1,09	24,31	98,4	15,8	7,5	0,62	317	18
13	0,14	0,18	0,63	26,35	91,4	16,8	7,0	0,98	352	49
12	0,32	0,59	1,15	27,64	100,0	19,8	11,5	1,80	356	12

PUNKT POMIAROWY	N-NH <sub>4</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P-P <sub>og</sub>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Fe <sup>2+/3+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
11	0,32	0,59	1,15	27,64	100,0	19,8	11,5	1,80	356	12
10	0,25	0,22	1,26	24,87	91,4	16,8	5,0	1,73	330	8
9	0,07	0,29	0,49	25,61	95,0	17,5	4,7	1,81	356	12
8	0,09	0,13	0,5	23,96	106,3	16,8	8,14	1,60	352	15
7	0,07	0,13	0,44	23,76	108,0	16,8	8,4	1,23	352	15
6	0,17	0,13	0,72	24,77	99,7	16,8	7,1	3,08	352	13
5	0,27	0,14	1,00	25,79	91,4	16,8	5,8	4,92	352	11
5a	0,27	0,14	1,00	25,79	91,4	16,8	5,8	4,92	352	11
5b	0,27	0,14	1,00	25,79	91,4	16,8	5,8	4,92	352	11
4	0,11	0,14	0,30	28,20	103,0	17,5	5,6	0,92	352	10
3	0,11	0,14	0,30	28,20	103,0	17,5	5,6	0,92	352	10
2	0,91	0,04	1,25	26,16	98,4	16,8	4,7	5,07	471	12
2a	0,10	0,11	0,34	26,90	86,8	7,6	6,0	1,21	330	14
1	0,78	0,40	0,52	26,53	120,0	17,5	5,0	2,33	352	19

Jest to wartość pięciokrotnie niższa od uzyskanej podczas odwiertów w 1986 r., co jest konsekwencją spadku ciśnienia hydrostatycznego w warstwie wodonośnej. Przepływ średni na Łynie w Stopkach (na granicy z Federacją Rosyjską) na północny wschód od wschodniej granicy arkusza Bartoszyce, według Atlasu hydrograficznego Polski, wynosi 34,6 m<sup>3</sup>/s. Średni rzeczny odpływ jednostkowy w rejonie torfowisk jest o ok. 20% większy niż średnia dla regionu i wynosi 8,0÷10,0 dm<sup>3</sup>/s·km<sup>2</sup>. Odpływ ze źródeł jest ustabilizowany z tendencją do zmniejszania. Podczas serii pomiarów wykonanych w 18 punktach obserwacyjno-pomiarowych (tab. 1) na obszarze i w sąsiedztwie źródeł stwierdzono, że badany obszar pomimo znacznego zróżnicowania pomiędzy obiektami charakteryzuje się dużymi zasobami wodnymi.

Na podstawie analiz topografii terenu źródeł, danych hydrologicznych i hydrochemicznych wnioskować można, że funkcjonowanie „Torfowisk źródliskowych koło Łąbednika” związane jest z zasilaniem wodami piętra trzeciorzędowego.

W kształtowaniu cech jakościowych wód omawianego obszaru wyraźnie akcentuje się wpływ warunków naturalnych. Podstawowe parametry charakteryzujące wodę najbardziej różnicuje ilość zdysocjowanych węglanów. Decydują one o tym, iż wody wypływające mają przeważnie charakter dwujonowy Ca<sup>2+</sup>-HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> [7]. Skład chemiczny wód wskazuje na duży udział składników pochodzących z denudacji chemicznej, podczas gdy procesy rozkładu torfu na kopułach odzwierciedlają zmiany stężeń mineralnych form azotu i fosforu. Wskaźnikami intensywnego wietrzenia chemicznego na obszarze źródliskowym są: HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup> i Cl<sup>-</sup>. Najwyższy poziom węglanów (od 330 do 471 mg/dm<sup>3</sup>) występuje w wodach wypływających z torfowiska w okolicach Spurgli (punkty 2 i 2a), w sieci rowów poziom ten jest stały, a ulega znacznemu zmniejszeniu dopiero po wymieszaniu z wodami

Bajdyckiej Młynówki. Stężenia chlorków ( $8\div 19 \text{ mg/dm}^3$ ) należy uznać za przeciętne dla regionu, wyjątek stanowi rów zbiorczy (punkt 13), w którym stężenie ulega wyraźnemu wzrostowi, jednak po wymieszaniu z wodami rzeki zmniejsza się dwukrotnie (z 49 do  $22 \text{ mg/dm}^3$ ).

Charakterystyczną cechą podziemnego zasilania źródeł są wysokie stężenia żelaza ( $4,92\div 5,07 \text{ mg/dm}^3$ ) w wodach wypływających w punktach 5, 5a, 5b i 2 przy jednoczesnym małym nasyceniu tlenem.

Wody wypływające z terenu torfowisk charakteryzują się niską temperaturą, mieszczącą się w przedziale  $8,43\div 12,91^\circ\text{C}$ , posiadają dużą przezroczystość, są bez zapachu i smaku, nadają się do bezpośredniego spożycia, co dobrze widać na przykładzie źródeł w miejscowości Spurgle (punkty 5, 5a, 5b). Cechały się stabilnym pH na poziomie od 6,0 do 7,72, co świadczy o dużej pojemności buforowej kwasowo-zasadowej tych wód (tab. 2).

### Wnioski

Na podstawie zebranych materiałów, przeprowadzonych obserwacji i pomiarów hydrologicznych na obszarze „Torfowiska źródłkowych koło Łabędnika” (PLH280047 w systemie NATURA 2000) stwierdzono, że:

1. Łączny odpływ wody z torfowisk źródłkowych wynosi  $17,06 \text{ dm}^3/\text{s}$ , z czego  $11,02 \text{ dm}^3/\text{s}$  przypada na torfowisko w Spurglach (65%), podczas gdy odpływ z torfowiska „Sokolica” wynosi  $8,04 \text{ dm}^3/\text{s}$  (35%). Roczna objętość odpływu z torfowisk kształtuje się zatem na poziomie 538 tys.  $\text{m}^3$ .
2. Wielkość zasobów wodnych na obszarze torfowisk mierzona wielkością odpływu jednostkowego ( $\text{dm}^3/\text{s}$  z  $1 \text{ km}^2$ ) jest wyższa w porównaniu do średniej dla regionu o ok. 20% i wynosi  $9,61 \text{ dm}^3/\text{s km}^2$ . Oznacza to, iż rejon badanych torfowisk źródłkowych należy do obszarów o ponadprzeciętnych, w skali regionu, zasobach wody.
3. Długotrwały kontakt wód podziemnych z podłożem sprawia, że woda źródeł istotnie różni się od wód powierzchniowych, pomimo iż reprezentuje typ  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ . Skład chemiczny wód wskazuje na duży udział składników pochodzących z denudacji chemicznej. Wskaźnikami intensywnego wietrzenia chemicznego na obszarze źródłkowym są  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Cl}^-$ , a także wysokie stężenia  $\text{Fe}^{2+/3+}$ .
4. Parametry fizykochemiczne wód wypływających z obszaru torfowiska źródłkowego są w ścisłym związku z budową geologiczną zlewni, a z procesami biochemicznymi zachodzącymi w kopolach torfowisk wiążą się podwyższone stężenia mineralnych form azotu i fosforu.

### Literatura

- [1] Łachacz A., Szymkiewicz-Dąbrowska D. i Dąbrowski S.: O ochronę torfowisk źródłkowych na Równinie Sępolskiej. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 1995, **51**(4), 45-51.
- [2] Kondracki J.: *Geografia fizyczna Polski*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2000.
- [3] PLH280047.: NATURA 2000, Standardowy Formularz Danych (SDF) dla SOOS „Torfowiska źródłkowe koło Łabędnika”.

- [4] Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A. i Mikulski Z.: Hydrometria. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1993.
- [5] Hermanowicz W., Dożyńska W., Dojlido J. i Koziorowski B.: Fizykochemiczne badania wody i ścieków. Arkady, Warszawa 1999.
- [6] Stachy A.: Atlas hydrograficzny Polski. IMGW, Warszawa 1986.
- [7] Chmiel S.: Hydrochemiczna charakterystyka wód źródłanych międzyrzecza Wisły i Bugu. Źródła Polski. Stan badań, monitoring i ochrona. Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej w Olsztynie, Olsztyn 1999, 37-45.

### **HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF ARTESIAN SPRING MIRE NEAR LABEDNIK ON THE SEPOPOLSKA PLAIN**

<sup>1</sup> Department of Land Reclamation and Environmental Management  
University of Warmia and Mazury in Olsztyn

<sup>2</sup> Institute of Meteorology and Water Management, Regional Hydrological and Meteorological Station in Olsztyn

**Abstract:** Rare and interesting type of mires on postglacial areas show copulas of artesian spring mires. On the Sepopolska Plain, they appeared in the basin filled with clays of marginal lakes and ground moraine. The aim of the research was to recognize hydrochemical properties of outflow from the artesian spring mire located near Labednik on the Sepopolska Plain. The results of the study showed that artesian springflow is considered to be that which originates from confined aquifers. The outflow is hydrodynamically stable with the tendency to decreasing. Chemical composition of springflow is made up of elements originated mainly from chemical weathering, whereas biochemical processes of the peat decay in the spring dome are responsible for seasonal changes of mineral forms of nitrogen and phosphorus. The indices of intensive chemical weathering in the spring areas are components considered to be of mainly lithospheric origin as  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Cl}^-$ .

**Keywords:** spring mire, groundwater, water quality, discharge