

MARIA BOMBÓWNA

**Hydrochemiczna charakterystyka
potoku Białka Tatrzańska**

**Hydrochemical characteristics
of the Białka Tatrzańska stream**

Wpłynęło 2 maja 1967 r.

Abstract — Białka Tatrzańska is the first right-side tributary of the river Dunajec (affluent of the Vistula). Analyses were carried out at 8 stations in May, August, and November 1962, and April 1963. In the comparatively short stream (ca. 40 km) two different zones are distinguished: the oligotrophic zone in the upper course of the Białka within the area of the granite massif of the High Tatra Mts., and the mesotrophic one in the middle and lower course of the stream, wearing its bed in sedimentary rocks, mainly calcites and dolomites. The geological structure is here one of the most important factors responsible for the chemical composition of the water in the stream.

Zakład Biologii Wód PAN prowadził pod kierownictwem prof. dr K. Starmacha w roku 1962/1963, równoległe z badaniami jezior tatrzańskich, zespołowe badania Białki Tatrzańskiej oraz jej dopływów Rybiego Potoku i Roztoki. Obejmowały one geologiczną oraz gleboznawczą charakterystykę zlewni (Pasternak *maszynopis*), zmiany w występowaniu fauny dennej (Kownacka, Kownacki 1965), zmiany zbiorowisk glonów (Kawicka 1965) i ryb (Solewski 1965) oraz chemiczną charakterystykę tego potoku, przedstawioną w niniejszej pracy.

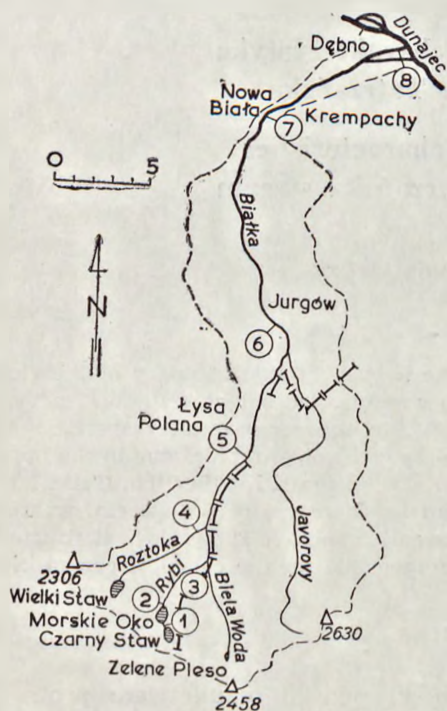
Badania wykonano cztery razy w roku (4 maja, 29 sierpnia, 12 listopada 1962 i 7 kwietnia 1963 r.). Próby wody pobierano w 8 punktach, których usytuowanie ograniczono z konieczności tylko do części dorzecza znajdującego się w obrębie granic Polski (ryc. 1). Analizę wody wykonano według metod podanych przez Justa i Hermanowicza (1964), Hasego (1954) oraz według Standard Methods (1955).

Hydrografia i hydrologia

Białka Tatrzańska jest pierwszym z większych prawostronnych dopływów Dunajca. Źródła, górny bieg, jak również znaczna część prawostronnych dopływów Białki leżą w Czechosłowacji, środkowy i dolny bieg oraz prawie wszystkie dopływy lewostronne znajdują się po stronie polskiej.

Potok płynie prawie prosto z południa na północ, a tylko w dolnym biegu skręca na północny wschód. Zlewnia ma kształt wydłużony, szersza w górnym biegu, zwęża się w środkowym, a już szczególnie wąska jest w dolnym biegu. Długość potoku wynosi 40,4 km, a powierzchnia zlewni 232 km².

Białka Tatrzańska wypływa z Zielonego Stawu w Dolinie Kaczej w Tatrach Słowackich na wysokości 1557 m n.p.m. Potok wpływa następnie w lesistą dolinę Białej Wody. Przyjawszy już na terenie Polski Rybi Potok, Roztokę i Waksmundzki potok, Białka wchodzi w swój bieg śród-



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk na Białce Tatrzańskiej i jej dopływach
Fig. 1. Location of sampling stations on the Białka Tatrzańska stream and its tributaries

kowy. W połowie długości przyjmuje największy prawobrzeżny dopływ potok Jaworowy. Uchodzące poniżej: Jurgowczyk, Podgórzeński, Odewsiański i Palenica to potoki znacznie mniejsze. W swej przyujściowej części Białka rozdziela się na kilka ramion, którymi uchodzi do Dunajca na wysokości 525 m n.p.m. Średni spadek wynosi 25,9‰, w górnym biegu sięga on 80‰, a w dolnym 12‰ (Kownacka, Kownacki 1965).

Do badań włączony został również potok łączący Czarny Staw z Morskim Okiem, mający charakter wodospadu. Rybi Potok wypływa z Morskiego Oka na wysokości 1393 m n.p.m. Przepluwa lesistą doliną tworząc liczne kaskady po drodze i wpada do Białki na wysokości 1075 m n.p.m.

Potok Roztoka bierze początek w Wielkim Stawie w Dolinie 5 Stawów Polskich na wysokości 1665 m n.p.m. W niewielkiej odległości od źródeł tworzy największy w Tatrach 70 metrowy wodospad Siklawę. Potok przepływa lesistą doliną Roztoki, tworząc w swej przyujściowej części kompleks malowniczych wodospadów, noszących miano Wodogrzmotów Mickiewicza. Uchodzi do Białki na wysokości 1020 m n.p.m.

Obszar źródliskowy Białki Tatrzańskiej leży w obrębie granitowego masywu Tatr Wysokich (ok. 2500 m n.p.m.), charakteryzuje go stromość grani oraz stosunkowo duża szerokość dolin. Wypłynawszy z Tatr potok przerzyna się wąską doliną przez Pogórze Gubałowsko-Spiskie. Stanowi ono płytę zbudowaną z eoceńskich piaskowców i łupków fliszu podhalańskiego, nachyloną z południa na północ, rozciętą dolinami potoków, uchodzących do Białki w jej środkowym i dolnym biegu (F i g u ł a i inni 1961). Na przedpolu Pogórza i Kotliny Nowotarskiej w rejonie Krempach i Nowej Białej znajduje się większe zgrupowanie wapieni jurajskich, tworzących malowniczy przełom Białki między skałami Oblazowa i Kramnicą.

Klimat dorzecza potoku wykazuje duży zakres zmienności ze względu na znaczne różnice hipsometryczne. Stąd też inny jest klimat Wysokich Tatr, a inny Pogórza Podhalańskiego i Kotliny Nowotarskiej. Widać to chociażby na przykładzie opadów. Najwyższe opady mają Tatry, gdzie suma roczna przekracza 1500 mm, na Pogórzu wysokość opadów sięga nieco powyżej 1000 mm, w kotlinach zaś jest ich tylko 700—900 mm (F i g u ł a i inni 1961). Rozkład opadów miesięcznych wykazuje maksimum w miesiącach letnich, przy czym często notuje się gwałtowne ulewy o charakterze długotrwałym.

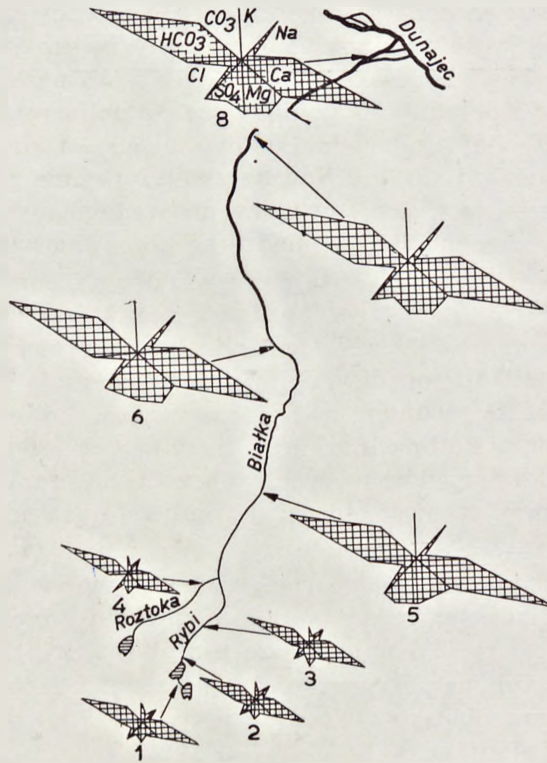
Warunki klimatyczne (tajanie śniegu, opady) wpływają na przepływ wody, który w Białce jest zdecydowanie niejednorodny w ciągu roku. Według G i e y s z t o r (1961) najmniejsze przepływy notuje się w okresie zimowym, na co wpływa pokrywa śnieżna oraz zmniejszone zasilanie wodami podziemnymi. Maksima wiosenne przypadają najczęściej w maju, a letnie w lipcu i sierpniu.

Białka wypływając z Tatr Wysokich, które cechuje wielka obfitość wody, wnosi do Dunajca dużą jej ilość, mimo że i tak gubi znaczną jej część po drodze w żwirach swoich stożków fluwioglacjalnych i napływowych, zasilając w ten sposób wody gruntowe (S t a c h n a l - T a l a n d a 1955).

Szate roślinną dorzecza Białki charakteryzuje układ strefowy, związany z warunkami klimatycznymi oraz typem podłoża. Część źródliskowa leży na pograniczu piętra regla górnego i piętra kosodrzewiny, górny bieg potoku, będący w zasięgu regla górnego i dolnego jest porośnięty lasem świerkowym, który w środkowym i dolnym biegu zyskuje domieszkę jodły i buka. W środkowym i dolnym biegu ilość lasów zmniejsza się (występuje on tylko w postaci większych bądź mniejszych płatów) na korzyść osiedli i pól uprawnych.

Wyniki badań

Podobnie jak większość wód powierzchniowych w Polsce, woda Białki należy do typu węglanowo wapniowego z małą zawartością siarczanów i chlorków, jak również sodu potasu i magnezu. Na podstawie składu jonorównoważnikowego wody można podzielić Białkę Tatrzańską na dwie części, korespondujące z jej budową litologiczną.



Ryc. 2. Bezwzględny skład jonowy wody Białki Tatrzańskiej 4.V.1962

Fig. 2. The relative composition of the water of the Białka Tatrzańska stream 4.V.1962

W źródłowej i górnej partii potoku o korycie żłobionym w granitach woda jest ekstremalnie uboga w elektrolity (ryc. 2). Nawet zawartość wapnia, występującego w największych ilościach, waha się maksymalnie około 5 mg/l. Można zatem powiedzieć, że zawartość rozpuszczonych elektrolitów utrzymuje się na poziomie mikroelementów. To samo zresztą stwierdzono w badaniach Morskiego Oka i Czarnego Stawu (B o m b ó w n a 1965).

Od stanowiska 5 na Łysej Polanie począwszy, ilość elektrolitów w wodzie zwiększa się wyraźnie. Z wyników przedstawionych na ryc. 2. widać

znaczną różnicę w ogólnej zawartości makroelementów w wodzie. Wynika to stąd, że środkowa i dolna część Białki i jej dopływów przepływa przez teren zbudowany ze skał osadowych ze sporą ilością wapieni i dolomitów. Twardość wody stanowiąca wierne odbicie budowy geologicznej zlewni rzek, wzrasta tak znacznie w tym odcinku potoku, że w przyujściowej jego części bywa ona 6—8-krotnie większa od twardości wody w obrębie granitowego masywu Tatr. Podobne zależności między twardością wody a budową geologiczną terenu stwierdzono w badaniach składu chemicznego wody stawów południowej Polski (W r ó b e l 1965).

Równoległe z wyraźnie odcinającym się od siebie podziałem dorzecza na dwie części ulega również zmianie wzajemny stosunek w obrębie elektrolitów. Wśród kationów, na całej długości potoku, zdecydowanie dominuje wapń. Drugi z kolei jest magnez, którego zawartość w stosunku do wapnia, w niektórych terminach, jest znacznie mniejsza w górnej części potoku aniżeli w dolnej. W maju, np. na stanowisku pierwszym stosunek równoważnikowy Ca : Mg wynosi 5,2, a na stanowisku ósmym tylko 2,6.

Potas i sód występują w bardzo małych ilościach (tabela I). Zwraca uwagę szczególnie mała ilość potasu w tatrzańskiej partii potoku z początkiem kwietnia, a więc w okresie, gdy jeziora są jeszcze zamrożone. W tym samym okresie zanotowano równie małe ilości tego składnika w jeziorach tatrzańskich tuż pod lodem (B o m b ó w n a 1965). Wskazuje to na wyczerpywanie z wody przez glony i tak już śladowych nieomal ilości tego składnika, w okresie gdy potok jest zdany na zasilanie wgłębne, w górnej części dorzecza raczej małe.

Zawartość kationów w wodzie, wyraźnie większa począwszy od stanowiska 5, zwiększa się jeszcze z biegiem potoku.

W obrębie anionów przeważają węglany i one też głównie decydują o twardości ogólnej wody, szczególnie w górnej części potoku. Zawartość chlorków jest bardzo mała; w górnej części potoku chlorki nie osiągają nawet 1 mg/l. Ilość siarczanów, znikoma w tatrzańskiej strefie dorzecza, znacznie powiększa się w dolnej, i ona przede wszystkim decyduje o zwiększeniu się twardości wody w tym rejonie.

Inną charakterystyczną dla tego typu wód cechą jest ekstremalne ubóstwo albo wręcz zupełny brak żelaza, co wynika z małych ilości tego składnika w podłożu. Zawartość żelaza w wodzie powiększa się niekiedy na dwu ostatnich stanowiskach w okresie wiosennych spływów powierzchniowych. Równoległe z tym wzrasta mętność i barwa wody. Wydaje się, że przy niskim pH (szczególnie w górnej części potoku) żelazo może się utrzymywać w wodzie, mimo dobrego natlenienia, w formie koloidalnego $\text{Fe}(\text{OH})_3$, którego przejściu z zolu w żel sprzyja duża ilość krzemionki (A l e k i n 1956). Należy więc sądzić, że żelazo jest wyczerpywane w pewnych okresach przez okrzemki, które stanowią dominującą grupę w peryfitonie Białki (K a w e c k a 1965), a które dla swego rozwoju wymagają żelaza.

Tabela I. Zakres wahań czynników fizycznych i chemicznych
Table I. The range of fluctuations of physical and chemical

Czynniki Factors	Stanowiska Stations	Potok łączący Czarny Staw z Morskim Okiem The stream between Czarny Staw and Morskie Oko	Rybi Potok poniżej Morskiego Oka Rybi Potok below the Morskie Oko	Rybi Potok Wanta
		1	2	3
Temperatura wody Temperature of water	°C	2,2 - 7,5	0,6 - 13,3	1,8 - 9,8
Mętność Turbidity	SiO ₂ mg/l	0 - 9,5	0 - 9,5	0 - 13,5
pH		6,6 - 6,7	6,2 - 6,9	6,4 - 6,9
Dwutlenek węgla wolny Free carbon dioxide	CO ₂ mg/l	1,0 - 3,7	0,8 - 3,6	1,0 - 3,0
Twardość ogólna Total hardness in German degrees	°n	0,71 - 1,0	0,65 - 1,10	0,70 - 1,0
Twardość węglanowa Carbonate hardness in German degrees	°n	0,64 - 0,84	0,59 - 0,90	0,67 - 0,78
Chlorki Chloride	Cl mg/l	0,8 - 0,9	0,8 - 1,0	0,8 - 1,0
Siarczyn Sulphate	SO ₄ mg/l	1,5 - 2,5	1,5 - 3,0	1,4 - 3,2
Krzemionka Silicate	SiO ₂ mg/l	3,2 - 4,3	3,3 - 4,0	3,2 - 5,0
Wapń Calcium	Ca mg/l	4,1 - 5,1	3,7 - 5,2	4,0 - 5,1
Magnez Magnesium	Mg mg/l	0,5 - 1,1	0,5 - 1,1	0,5 - 1,1
Potas Potassium	K mg/l	0,06 - 0,23	0,06 - 0,26	0,11 - 0,23
Sód Sodium	Na mg/l	0,40 - 0,84	0,40 - 0,66	0,60 - 1,0
Żelazo Iron	Fe mg/l	0 - 0,05	0 - 0,04	0 - 0,04
Tlen rozpuszczony Oxygen dissolved	O ₂ mg/l	9,9 - 11,8	10,3 - 11,0	10,7 - 12,0
Nasylenie tlenem Oxygen saturation	O ₂ %	81,7 - 85,9	71,3 - 98,6	86,1 - 94,0
BZT BOD ₅	O ₂ mg/l	0,26 - 1,60	0,26 - 1,60	1,49 - 2,08
Utlenialność Oxydability	O ₂ mg/l	1,28 - 2,64	1,28 - 1,76	1,36 - 2,91
Barwa Colour		0 - 5	2 - 5	2 - 5
Sucha pozostałość Total residue	mg/l	18,8 - 26,0	10,0 - 34,0	12,0 - 31,6
Strata przy prażeniu Loss of ignition	mg/l	6,8 - 11,0	3,4 - 12,2	4,0 - 13,8
Pozostałość po prażeniu Total fixed residue	mg/l	12,0 - 17,0	6,6 - 28,0	8,0 - 25,6
Amoniak Ammonia	N-NH ₄ mg/l	0 - 0,056	0 - 0,080	0,002 - 0,090
Azotyny Nitrite	N-NO ₂ mg/l	0 - 0,001	0 - 0,002	0 - 0,002
Azotany Nitrate	N-NO ₃ mg/l	0,350 - 0,400	0,300 - 0,350	0,275 - 0,350
Fosforany Phosphate	PO ₄ mg/l	0 - 0,020	0 - 0,016	0,008 - 0,024

Ze względu na tę właśnie grupę roślin za najważniejszy ze składników pokarmowych uważa się krzemionkę. Zawartość jej zazwyczaj niewielka w stosunku do pozostałych anionów w innych wodach, stanowi pokaźny udział w wodzie badanego potoku. Wahania ilości krzemionki zależą, jak wiadomo, od wielu czynników. Z jednej strony może ona być użytkowana przez organizmy, przy czym nadmiar tego składnika wpływa w pewnych

w wodzie Białki Tatrzańskiej i jej dopływów
cal factors in water of the Białka Tatrzańska stream and its tributaries

Roztoka Wodogrzmoty Mickiewicza	Białka Tatrzańska Łyśa Polana	Białka Tatrzańska Jurgów	Białka Tatrzańska Obłazowa-Kramnica	Białka Tatrzańska Dębno
4	5	6	7	8
1,7 - 8,8	5,4 - 9,4	2,6 - 13,7	5,9 - 15,8	6,9 - 16,5
0 - 12,0	0 - 10,5	0 - 8,0	0 - 55,0	0 - 23,5
6,4 - 6,9	7,1 - 7,8	7,3 - 7,8	7,2 - 7,8	7,2 - 7,8
1,0 - 3,0	0,6 - 3,4	1,4 - 3,0	1,3 - 4,4	1,4 - 3,0
0,65 - 0,75	3,40 - 4,80	4,35 - 6,75	4,95 - 6,50	5,20 - 6,65
0,50 - 0,67	2,35 - 3,36	3,36 - 5,12	4,74 - 5,20	4,74 - 5,26
0,7 - 0,9	1,4 - 2,0	1,8 - 2,8	2,6 - 3,0	2,8 - 3,0
1,2 - 3,3	14,9 - 20,0	16,4 - 20,5	15,3 - 20,3	17,8 - 20,5
3,4 - 5,5	4,4 - 5,4	4,5 - 6,9	3,3 - 7,0	3,4 - 7,0
3,6 - 4,0	17,2 - 22,9	22,5 - 32,2	25,4 - 32,2	26,6 - 32,9
0,6 - 0,9	3,9 - 6,1	5,2 - 7,8	6,1 - 7,8	6,3 - 7,8
0,06 - 0,46	0,17 - 0,40	0,41 - 0,71	0,60 - 1,02	0,68 - 1,08
0,52 - 0,80	0,80 - 1,20	1,04 - 2,64	1,40 - 2,80	1,40 - 3,04
0 - 0,04	0 - 0,03	0 - 0,03	0 - 0,16	0 - 0,12
11,7 - 12,6	10,6 - 12,5	9,6 - 12,2	10,2 - 11,5	9,6 - 12,0
85,9 - 108,3	88,0 - 99,7	89,7 - 93,4	90,8 - 102,3	91,1 - 97,4
1,04 - 2,36	1,12 - 1,28	0,64 - 1,44	0,64 - 1,92	0,96 - 1,98
1,12 - 2,37	1,20 - 2,80	1,52 - 2,32	1,12 - 8,0	1,52 - 5,04
2 - 5	2 - 5	4 - 5	5 - 30	5 - 30
19,0 - 34,2	30,0 - 83,2	47,0 - 190,0	61,3 - 138,0	62,0 - 128,0
4,4 - 12,4	4,8 - 24,0	13,4 - 70,0	23,0 - 40,0	18,0 - 42,4
14,6 - 21,8	25,2 - 59,2	33,6 - 120,0	38,3 - 119,6	38,2 - 99,6
0 - 0,068	0 - 0,072	0,002 - 0,068	0,002 - 0,260	0,005 - 0,184
0 - 0,003	0 - 0,002	0 - 0,004	0 - 0,012	0,001 - 0,010
0,255 - 0,325	0,340 - 0,375	0,320 - 1,050	0,305 - 1,400	0,320 - 1,750
0 - 0,012	0 - 0,012	0 - 0,034	0 - 0,038	0 - 0,104

okresach przyspieszająco, w innych zaś ograniczająco na rozwój okrzemek. Z drugiej strony istnieje wyraźna ujemna korelacja między odczynem wody i jej temperaturą a zawartością krzemionki w wodzie (L a a k s o n e n 1956).

Mineralne formy azotu występują w wodzie niemal stale (tabela I), aczkolwiek niekiedy w śladowych ilościach. To ostatnie odnosi się przede

wszystkim do azotynów. Azotany pochodzące najczęściej z wymywania gleb występują w małych ilościach. W górnej części zlewni zawartość ich nie przekracza 0,400 mg/l, a nawet utrzymuje się niewiele powyżej tej wartości aż do ujścia. Raz tylko w kwietniu, w okresie wiosennych spływów z nieco zasobniejszej w ten składnik zlewni, w dolnej części potoku, ilość ich wzrasta do 1,750 mg/l. W tej części zlewni przeważają pola uprawne. Zawartość zarówno amonowej, jak i azotanowej formy azotu w górnej części dorzecza jest bardzo mała, gdyż wymywanie ich z ubogich górskich gleb jest słabe.

Na tle stałej obecności wszystkich trzech form azotu mineralnego zwraca uwagę bardzo niska koncentracja, lub wręcz zupełny brak fosforanów. Wynika to z jednej strony z małej ilości tego składnika w podłożu, z drugiej zaś rozwijające się w wodzie organizmy roślinne wyczerpują zupełnie niekiedy minimalne jego zasoby.

Zawartość tlenu w wodzie, który w wartko płynącym potoku pochodzi głównie z wymiany między powietrzem a wodą, utrzymuje się najczęściej w granicach 80—90% nasycenia. Notuje się także wyższe wartości, zwłaszcza w okresie lata na stanowiskach z dobrą ekspozycją słoneczną na dłuższym odcinku potoku. Stwierdzone tam (stanowiska 4 i 7) przesycenie tlenem powyżej 100% i przesunięcie odczynu wody w stronę zasadową wydają się wskazywać, że zwiększenie zawartości tlenu w wodzie może pochodzić z asymilacji glonów porastających kamienie.

Niska barwa, mała utlenialność i BZT₅ świadczą o małej ilości materii organicznej w wodzie badanego potoku. Szybki prąd, szybka wymiana gazów między wodą a powietrzem i dobre natlenienie wody przeciwdziałają jakimkolwiek jej nagromadzeniom nawet w punktach, w których by można oczekiwać ewentualnych zanieczyszczeń, a więc poniżej schronisk czy też osiedli.

Omówienie wyników badań

Badania chemiczne Białki Tatrzańskiej, wykonane cztery razy w roku nie pozwalają stwierdzić wyraźniejszych zależności między sumą makroelementów a wielkością przepływu wody. Pokrywałyby się to z obserwacjami wykonanymi na czystych dopływach Wisły, z których wynika, że jest to cecha charakterystyczna dla wód o niskich stężeniach elektrolitów (B o m b ó w n a, W r ó b e l 1966).

Można natomiast mówić o stosunkowo większych wahaniami zawartości niektórych składników pokarmowych, czy też niektórych wskaźników materii organicznej (mętność, barwa), ale raczej w dolnej części potoku, gdzie są większe możliwości ich dopływu ze zlewni, zwłaszcza w okresie wyższych stanów wody.

Wyraźne przejście w obrębie tak krótkiego potoku od skrajnej oligotrofii do mezotrofii wynika z budowy geologicznej zlewni o znacznych

różnicach wysokości w ukształtowaniu terenu, przy równocześnie bardzo małej ilości szkodliwych wpływów zanieczyszczenia w tym rejonie. Budowa geologiczna podłoża stanowi jeden z najważniejszych elementów kształtujących nie tylko reżim hydrologiczny, lecz również hydrochemiczny potoku.

Nasuwa się jednak stwierdzenie, że podczas gdy skład chemiczny wody Białki w jej górnej części nie ulega znaczniejszym zmianom i podobnie jak jeziora tatrzańskie zachowuje wszystkie cechy oligotrofii, to w dolnej partii dorzecza można w przyszłości oczekiwać zwiększania się w niektórych okresach zawartości składników pokarmowych w wodzie tego potoku, w związku z planowaną intensyfikacją rolnictwa.

Jak się okazuje, ten strefowy podział potoku na podstawie składu chemicznego wody znajduje także odzwierciedlenie w zbiorowiskach roślinnych występujących w Białce (K a w e c k a, maszynopis).

Ogólnie można powiedzieć, że Białka Tatrzańska jest jednym z najbardziej typowych potoków tatrzańskich z wszystkimi charakterystycznymi dla nich cechami, a więc: niską temperaturą wody, znacznym spadkiem, kamienistym dnem itd. Mimo, że można zastosować w stosunku do niej wszystkie klasyfikacje wód płynących, najwłaściwszym wydaje się przytoczyć podział Illies'a (1961), według którego potok ma charakter zdecydowanego *rhithronu*.

Należy jeszcze zwrócić uwagę, że Białka Tatrzańska, która ma bardzo dodatni bilans wodny wnosi do Dunajca duże ilości dobrze natlenionej wody. Jeżeli zważyć, że jej odpływ jest kilkakrotnie większy aniżeli Wisły w górnym biegu (G i e y s z t o r 1961), to z jednej strony Białka ma pożyteczny udział w podnoszeniu czystości wody w Dunajcu, z drugiej może w przyszłości stanowić doskonały obiekt do zabudowy w celu zmagazynowania wody dla potrzeb komunalnych.

Panu Prof. Dr K. S t a r m a c h o w i uprzejmie dziękuję za temat pracy, a doc. dr S. W r ó b l o w i i doc. dr J. S i e m i ń s k i e j za uwagi w trakcie przygotowania pracy do druku.

SUMMARY

Hydrochemical investigations on the stream Białka Tatrzańska and its tributaries Rybi Potok and Rostoka were carried out in the year 1962/63. Samples were taken at 8 places (fig. 1) four times a year.

The source area of the Białka and its upper course lie within the granitic massif of the High Tatra Mts., while its middle and lower course wear their bed in Eocene sandstones and schists of the highland flysch. Jurassic calcites are grouped mostly in the area of the gorge in the lower course of the Białka. The climate in the drainage area of the stream shows a large range of variations because of marked hypsometric differences. hence the vegetation in the area is also divided into characteristic zones.

Analyses showed (Table I) that the water of the Białka is of the calcium-carbonate type with a small content of sulphates and chlorides as well as of sodium and potassium. According to the ionic composition of the water, the Białka may be divided into two sections corresponding to its geological structure. In the source and upper part of the stream, where it wears its bed in granites, the water is extremely poor in electrolytes. Down stream from Łysa Polana (station 5) their number in the water markedly increases (fig. 2).

The content of macroelements varies only slightly at different water levels, and therefore no distinct interdependence between the quantity of macroelements and the volume of the flow was established. A distinct transition from extreme oligotrophy to mesotrophy proves that the geological structure of the area as well as its hypsometry represent a most important constituent not only of the hydrological but also of the hydrochemical régime of the stream.

The zonal partition of the stream also bears an influence on the plant communities inhabiting it (K a w e c k a, typescript).

A very small content or even a total lack of iron is characteristic for the type of water carried in the Białka Tatrzańska. The content of silica, usually rather low in relation to other anions in the water elsewhere, is, on the contrary, high in the water of the Białka.

As for nutrients, it is worthy of note that the content of potassium and phosphates is very low, while the content of mineral nitrogen compounds is somewhat higher.

The content of oxygen, mostly diffused from the air, generally keeps at a level below 100 per cent of saturation. The factors of organic matter content represent very low values.

Generally speaking, the Białka Tatrzańska is among the most typical Tatra streams with all their characteristics, i.e. low water temperature, considerable gradient (80—12‰) rapid flow, stony bottom, etc. According to Illies's classification (1961), the stream bears distinct characteristics of rithron. In account of its very favourable water balance and its outflow several times larger than in the upper part of the Vistula, the Białka may be used in the future for building-up purposes in order to secure the storage of water for communal needs.

LITERATURA

- Alekin O. A., 1956. Podstawy hydrochemii. Warszawa, Wyd. Geol.
- Bombówna M., 1965. Hydrochemical investigations of the Morskie Oko lake and the Czarny Staw lake above the Morskie Oko in the Tatra Mountains. Komitet Zagosp. Ziemi Górskich PAN, 11, 7—17.
- Bombówna M., Wróbel S., 1966. Badania chemiczne Wisły od ujścia Przemyśla do Krakowa. Acta Hydrobiol., 8, Suppl. I, 321—343.
- Figula K., Golczewski A., Raczyński K., Rozwoda T., Stonawski J., 1961. Studium nad organizacją gospodarki wodnej na górnym Dunajcu. Zeszyty Problem. Postępów Nauk Roln. PAN, 30.
- Gieysztor I., 1961. Studia hydrologiczne nad potokami tatrzańskimi. Prace Geogr., PAN, 26, 1—80.
- Haase L. W., 1954. Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. Weinheim, Verlag Chemie, GMBH.
- Illies J., 1961. Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. Int. Rev. ges. Hydrobiol., 46, 2, 205—213.
- Just J., Hermanowicz W., 1964. Fizyczne i chemiczne metody badania wody do picia i potrzeb gospodarczych. Warszawa, Państw. Zakł. Wyd. Lek.

- Kawecka B., 1965. Communities of benthic algae in the river Białka and in its Tatra tributaries the Rybi Potok and Roztoka. *Komitet Zagosp. Ziem Górskich. PAN*, 11, 113—127.
- Kawecka B., Zbiorowiska okrzemek w potokach tatrzańskich. (maszynopis).
- Kownacka M., Kownacki A., 1965. The bottom fauna of the river Białka and of its Tatra tributaries the Rybi Potok and Roztoka. *Komitet Zagosp. Ziem Górskich PAN*, 11, 130—151.
- Laaksonen R., 1956. On variations in the silica content of some ponds. *Arch. Soc. Zool. Bot. Fennicae Vanamo*, 10, 161—163.
- Pasternak K., Charakterystyka podłoża zlewni rzeki Dunajec. (maszynopis).
- Solewski W., 1965. The ichthyofauna of the Białka Tatrzańska stream with special respect to the characteristics of brown trout (*Salmo trutta morpha fario* L.). *Acta Hydrobiol.*, 7, 2, 197—224.
- Stachnal-Talanda D., 1965. Stosunki wodne wschodniej części Kotliny Nowotarskiej oraz prognoza zmian w środowisku geograficznym w przypadku budowy zapory na Dunajcu w Czorsztynie. *Ochrona Przyrody*, 31, 203—232.
- Wróbel S., 1965. Skład chemiczny wody stawów południowej Polski. *Acta Hydrobiol.*, 7, 4, 303—316.
1955. *Standard Methods for the Examination of water and sewage*. New York, American Public Health Association.

Adres autora — Author's address

dr Maria Bombówna

Zakład Biologii Wód, Polska Akademia Nauk, Kraków, ul. Sławkowska 17.