Cz 739

ZAKŁAD GEOGRAFICZNY
761.
UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

http://rcin.org.pl

Dublet 2.4.57
[illegible]

http://rcin.org.pl

http://rcin.org.pl

AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI W KRAKOWIE.

SPRAWOZDANIE
KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ

obejmujące

pogląd na czynności dokonane w ciągu roku 1916

oraz

Materyały do fizyografii kraju.

Tom pięćdziesiąty pierwszy.

(Z pięcioma tablicami).

W KRAKOWIE.
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI G. GEBETHNERA I SP. W KRAKOWIE
GEBETHNERA I WOLFFA W WARSZAWIE
1917.

http://rcin.org.pl

Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

Nr. Inw. 761
ZAKŁAD GEOGRAFICZNY
Uniwersytetu Jagiellońskiego
http://rcin.org.pl

SPIS RZECZY.

Sprawozdania.

Str.

Przegląd czynności Komisyi fizyograficznej akademickiej w roku 1916/17 V
Obrót funduszów Komisyi fizyograficznej w r. 1916 XI

Wspomnienia pośmiertne.

Franciszek Kamieński XIII
Bolesław Kropaczek XV
Maryan Łomnicki XVI
Karol Władysław Rothert XVIII
Maurycy Rudzki XX
Antoni Wierzejski XXIII
Albin Fleszar XXV
Antoni Józef Żmuda XXVI
Antoni Rehman XXX
Józef Nusbaum-Hilarowicz XXXIV
Maryan Raciborski XXXVII

Materyały do fizyografii kraju.

Materyały zebrane przez Sekcyę meteorologiczną.

B. Wigilew: Z badań nad klimatem Zakopanego (5-letnia działalność Stacyi meteorologicznej Sekcyi przyrodniczej Towarzystwa Tatrzańskiego od r. 1912 po r. 1916 włącznie) 1
Wł. Dziewulski: O przebiegu rocznym usłonecznienia w Krakowie, Zakopanem i Lwowie 19
Wł. Dziewulski: Dodatek do artykułu: O pomiarach magnetycznych na Ziemiach Polskich 42

http://rcin.org.pl

Materyały zebrane przez Sekcye zoologiczną, botaniczną i geologiczną.

A. Lityński: Jeziora tatrzańskie i zamieszkująca je fauna wioślarek. (Z tablicą) 1
A. Wróblewski: Kilka rzadszych roślin Pokucia i Wołynia galicyjskiego. (Z dwiema tablicami) 89
B. Kropaczek: Sprawozdanie z wycieczek geologicznych w okolice Rzeszowa. (Z tablicą) 100
B. Kropaczek: Drobne przyczynki do geologii północnych Karpat środkowej Galicyi. (Z tablicą). 106
T. Furgalski: Z geologicznej wycieczki w Karpaty okolicy Wadowic. 147

http://rcin.org.pl

Przegląd czynności Komisyi fizyograficznej akademickiej w roku 1916/1917.

Badania kraju, przerwane w r. 1915, Komisya fizyograficzna podjęła wprawdzie w r. 1916 na nowo, w bardzo jednak uszczuplonym zakresie. Powodem ograniczenia był nie tyle oddany jej do rozporządzenia fundusz, skromniejszy niż zwykle, ile niedostatek pracowników. Zaznaczył się też rok ubiegły w historyi Komisyi dotkliwemi i nader licznemi stratami w szeregu jej kierowników, młodszych pracowników i ludzi, którzy bądź pracami swemi, dokonanemi w latach dawniejszych, zyskali prawo do wdzięcznej pamięci Komisyi, bądź dzięki swemu stanowisku pozyskiwać mogli i pozyskiwali coraz nowe siły dla tak szczupłego, niestety, grona pracowników na polu fizyografii kraju. Klęską nie do powetowania jest dla Komisyi zwłaszcza śmierć ś. p. Prof. Maryana Raciborskiego, którego światłem kierownictwem Komisya zaledwie dwa lata cieszyć się mogła.

Z wydawnictw Komisyi pojawił się w r. 1916 tom 50-ty Sprawozdań, zawierający pogląd na jej czynności w latach 1914 i 1915, oraz materyały do fizyografii kraju z zakresu geologii, botaniki i zoologii; druk materyałów klimatograficznych, uszczuplonych — w porównaniu z latami dawniejszemi — bardzo znacznie przez wojnę, odłożono także tym razem do jednego z dalszych tomów Sprawozdań. Nie udało się natomiast usunąć od kilku lat już istniejącego zastoju w wydawnictwie Atlasu geologicznego Galicyi.

W r. 1916/17 odbyło się jedno posiedzenie Komisyi fizyograficznej, dnia 14-go maja 1916 r. Na tem posiedzeniu Sekcye Komisyi i Zarząd muzealny złożyły następujące sprawozdania:

http://rcin.org.pl

Sprawozdania z czynności Sekcyj:

a) Sekcya meteorologiczna.

Sekcya meteorologiczna Komisyi fizyograficznej otrzymywała w r. 1916 zapiski z siedmiu własnych stacyj i ze stacyi w Zakopanem, urządzonej i utrzymywanej, przy pewnej pomocy ze strony Komisyi fizyograficznej, przez Sekcyę przyrodniczą Towarzystwa Tatrzańskiego. Ze stacyj tych pięć było zaopatrzonych w barometr, z tych jednak stacya w Krośnie, wskutek zepsucia się barometru i niemożności dostarczenia jej nowego instrumentu, musiała się ograniczyć do spostrzeżeń termo- i ombrometrycznych.

Na posiedzeniu w dniu 5-ym maja 1917 r. przewodniczącym Sekcyi na r. 1917 wybrany został Prof. Dr. M. Smoluchowski.

b) Sekcya geologiczna.

Z polecenia Sekcyi geologicznej odbywały się w r. 1916 w dalszym ciągu badania geologiczne i mineralogiczno-petrograficzne w Tatrach. Mianowicie Dr. W. Goetel opracowywał stratygrafię retu i liasu, w obrębie seryi reglowej zbierał w tych dwóch piętrach skamieliny po północnej stronie Tatr na przestrzeni od Małej Łąki do doliny Suchej Wody, przyczem znalazł w dolinie Olczyskiej nowy, bogaty w skamieliny przekrój retu; w seryi górnotatrzańskiej Dr. Goetel eksploatował pod względem paleontologicznym t. zw. pisańskie wapienie i piaskowce, głównie w okolicy Smytniej; w Czerwonych Żlebkach znalazł przy pomocy p. Radziszewskiego w łupkach z florą tomanowską szczątki zwierzęce. Nadto razem z Drem L. Kowalskim Dr. Goetel przystąpił do opracowania północnych źródeł tatrzańskich, rozpoczynając od źródeł gazowych w dolinie Cichej naprzeciw Magury Orawskiej. Wynikiem badań Dra Goetla, subwencyonowanych przez Komisyę fizyograficzną i przez Wydział Krajowy, są dwie jego rozprawy przeznaczone do publikacyj Wydziału matematyczno-przyrodniczego p. t. „Piętro retyckie i najdolniejszy lias pasa reglowego w Tatrach“ i „Odkrycie płatu górnotatrzańskiego w seryi reglowej Tatr“.

Przedmiotem poszukiwań petrograficznych i mineralogicznych, podjętych przez Dra Wł. Pawlicę, był, jak w latach poprzednich, krystaliczny trzon Tatr. W grupie Czerwonych Wierchów (Kopa

http://rcin.org.pl

Kondracka, Małołączniak, Gładkie Upłaziańskie) Dr. Pawlica wykonał zdjęcie geologiczne płatów skał krystalicznych. na Szerokiej Jaworzyńskiej zebrał z granitów materyał do studyów porównawczych nad skałami krystalicznego jądra fałdu górnotatrzańskiego; zajął się też zdjęciem geologicznem odkrytych przez siebie przed dwoma laty w Gierlachu skał metamorficznych, wtrąconych w granit, a należących — jak dotychczasowe badania mikroskopowe i chemiczne wykazały — do mało dotychczas w Tatrach znanej grupy skał wapienno-krzemianowych. Opracowanie tego ostatniego materyału jest na ukończeniu. Na hałdach zarzuconych kopalń w Krzywaniu, w dolinach Ważeckiej, Hlińskiej, Staroleśnej i Pięciu Stawów Spiskich Dr. Pawlica zdobył z minerałów kruszcowych i szczelinowych materyały do dalszego ciągu studyów, których częściowe rezultaty wydane już zostały bądź w Rozprawach Wydziału matem.-przyrodniczego Akademii Um. (Prenit w Tatrach), bądź w Sprawozdaniach Komisyi fizyograficznej.

Prof. Dr. J. Jarosz opracował z karbońskich materyałów paleontologicznych, zebranych przez siebie w latach poprzednich na polecenie Komisyi fizyograficznej, rodzaj ramieniopławów *Productus*. Praca ta wydana zostanie w publikacyach Wydziału matem.-przyrodniczego Akademii Umiejętności.

Do wydania w Sprawozdaniach Komisyi Sekcya geologiczna otrzymała notatkę pozostałą po ś. p. Tadeuszu Furgalskim, majorze Legionów polskich, p. t. Z geologicznej wycieczki w Karpaty okolicy Wadowic w r. 1910, podjętej z polecenia Prof. Dra Wł. Szajnochy [1].

Przewodniczącym Sekcyi na r. 1917 wybrany został na posiedzeniu d. 7-go maja 1917 r. Prof. Dr. J. Morozewicz; delegatem zaś Sekcyi do Zarządu muzealnego Komisyi Dr. W. Goetel.

c) *Sekcya botaniczna.*

W Sekcyi botanicznej zamierzone były dwie prace florystyczne na obszarze Tatr; z tych jedna tylko doszła do skutku, mianowicie poszukiwania mykologiczne, polecone p. A. Wróblewskiemu.

[1]) W niniejszym tomie Sprawozdań zamieszczono też dwie prace złożone Komisyi przez nieodżałowanego śp. Bolesława Kropaczka i następnie wycofane celem uzupełnienia. Mimo że to uzupełnienie nie doszło do skutku z powodu śmierci autora, poległego w r. 1914, i mimo że część illustracyj, wykonanych

http://rcin.org.pl

Opracowanie bardzo bogatego zbioru grzybów, zgromadzonego przez tegoż na trzech wycieczkach, podjętych w miesiącach czerwcu, lipcu i sierpniu, utrudnione obecnymi stosunkami, wymagać będzie dłuższego czasu.

Praca nad opisową Florą polską, prowadzona w ostatnich latach w Instytucie botanicznym Uniwersytetu Jag. pod kierunkiem ś. p. Prof. M. Raciborskiego, postąpiła o tyle, że Dr. J. M. Dobrowolski wykończył opisy rodzin *Amarantaceae* i *Chenopodiaceae*, p. Sz. Wierdak rozpoczął pracę nad ślazowatemi *(Malvaceae)*, a ś. p. Dr. A. J. Żmuda opracował rodzinę *Rubiaceae*, tudzież z rodziny złożonych plemiona: *Eupatorieae*, *Astereae*, *Inuleae* i *Heliantheae;* pracę nad plemieniem *Anthemideae* przerwała służba wojskowa i śmierć tego nieodżałowanego pracownika.

Dla illustrowanej Flory polskiej wykonano w wymienionym Instytucie pewną liczbę nowych tablic, mianowicie p. J. Kuklanka wykończyła rodzinę *Euphorbiaceae* (35 tablic) i wykreśliła granice rozmieszczenia wszystkich gatunków należących do tej rodziny, p. J. Kozłowska zaczęła rysować bodziszkowate *(Geraniaceae)*, a p. St. Kulczyński wyrysował 60 tablic, przedstawiających częścią paprocie, częścią rośliny jednoliścienne.

Na posiedzeniu Sekcyi dn. 12-go maja 1917 r. przewodniczącym Sekcyi na r. 1917 wybrany został Dr. Wł. Szafer, delegatem Sekcyi do Zarządu muzealnego Komisyi Prof. R. Gutwiński.

d) Sekcya zoologiczna.

Sekcya zoologiczna nie podjęła w r. 1916 żadnej nowej pracy.

Poszukiwania podjęte z jej polecenia w latach poprzednich dostarczyły dwóch rozpraw o właściwościach jezior tatrzańskich i ich faunie skorupiaków. Z tych praca Dra S. Minkiewicza, odnosząca się do wszystkich rzędów skorupiaków, p. t. „Skorupiaki jezior tatrzańskich. Zarys fizyograficzno-faunistyczny“, wydana będzie w publikacyach Wydziału matem.-przyrodniczego Akademii Um., rozprawa zaś Dra A. Lityńskiego, zajmująca się wyłącznie grupą wioselczaków, pojawi się w 51 tomie Sprawozdań Komisyi fizyograficznej.

---

przez niego, przepadła w zawierusze wojennej, prace te przynoszą cały szereg spostrzeżeń, mających trwałą wartość dla znajomości geologii badanych przez autora okolic.

http://rcin.org.pl

Drowi E. Lubeckiemu pracę nad nicieniami, wspomnianą w poprzednich sprawozdaniach, przerwała służba wojskowa. Część materyałów, złożonych w Instytucie zoologicznym Uniwersytetu Jag., a obejmujących, oprócz okazów zebranych przez Dra Lubeckiego w okolicach Krakowa, także oddane mu do opracowania gatunki z Pienin i Tatr (między innymi zebrane przez Dra S. Minkiewicza w jeziorach tatrzańskich) zniszczała skutkiem zarządzeń wojennych. Uzupełnienie tego zbioru i dokończenie pracy nad nim Dr. Lubecki zmuszony jest odłożyć na czasy spokojniejsze.

Do wydania w Sprawozdaniach Komisyi Sekcya zoologiczna otrzymała pracę Dra A. Krasuckiego o pluskwiakach Siwej Wody w Wyżyskach i notatkę Dra K. Simma o rzadkim gatunku skorupiaka *Diaptomus Alluaudi*, odkrytym w Galicyi przez p. J. Momota w r. 1907, przy sposobności poszukiwań podjętych na Podolu z polecenia Komisyi, z których p. Momot przyrzekł zdać sprawę w Sprawozdaniach Komisyi z chwilą, gdy zwolniony zostanie od służby wojskowej.

Przewodniczącym Sekcyi na r. 1917 wybrany został Prof. Dr. Wł. Kulczyński, delegatem Sekcyi do Zarządu muzealnego Prof. Dr. M. Siedlecki.

Sprawozdanie muzealne za rok 1916/17.

Prace w Muzeum Komisyi fizyograficznej ograniczyły się w roku 1916/17 do konserwowania zbiorów i porządkowania krajowego zielnika roślin kwiatowych. W tym ostatnim zaopatrzono znakami muzealnymi największą część okazów nie wcielonych do zbioru ogólnego i rozpoczęto ich włączanie do tego zbioru; przytem odpowiednią część katalogu kartkowego uzupełniono lub przerobiono, uwzględniając rezultaty rewizyi oznaczeń, dokonanej w zielniku przez pp. J. Paczowskiego, Dra H. Zapałowicza, tudzież przez tych pracowników, którzy pod kierunkiem śp. Prof. M. Raciborskiego przygotowywali materyał do opisowej Flory polskiej. W ułożonej na nowo części zielnika zaopatrzono okazy znakami, które ułatwią ich odszukiwanie w zbiorze, a tem samem przyczynią się do większego ich zaszanowania, niż to dotychczas było możebne.

Ze zbiorów Komisyi wydano w r. z. do opracowania p. J.

http://rcin.org.pl

Premikowi okazy mszywiołów paleozoicznych podolskich, a Drowi E. Schechtlowi parę gatunków ryb.

Pracami muzealnemi zajmowali się: kustosz Prof. Wł. Kulczyński i stypendysta Akademii Umiejętności p. J. Premik.

Zbiory Komisyi fizyograficznej.

Do Muzeum Komisyi fizyograficznej przybyły od 1-go kwietnia 1916 r. do d. 31-go marca 1917 r.:

A) Zbiory i okazy złożone przez pracowników, którym Komisya udzieliła zasiłków na badanie kraju:

1. *Loxia curvirostra*, *Chrysomitris spinus*, *Otus deminuta*, *Bubo bubo* i gniazdo dzięcioła *Dryobates maior* z Pienin, złożone przez Dra L. Sitowskiego.
2. Zbiór grzybów z Galicyi wschodniej, złożony przez p. A. Wróblewskiego.

B) Dary:

1. Mieszaniec szczygła i kanarka, dar p. Popka.
2. *Corixa dentipes* z Kleparowa pod Lwowem, dar Dra A. Krasuckiego we Lwowie
3. 12 gatunków rzadkich roślin kwiatowych krajowych, dar p. A. Wróblewskiego.
4. *Cypripedium calceolus* z Tatr, dar p. Edwardowej Mazurowej.

C) Książki uzyskane drogą wymiany publikacyi:

1. Bericht über die Tätigkeit des k. Preussischen meteorologischen Institutes im J. 1915.
2. Jahrbuch des k. k. hydrographischen Zentralbureaus, rocznik 19-ty (1911).

D) Książki zakupione:

1. Ascherson & Gräbner: Synopsis der mitteleuropäischen Flora zeszyty 91, 92.
2. E. Reitter: Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, tom 5-ty.

http://rcin.org.pl

E) Publikacye Akademii Umiejętności:

1. Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej, tom 50-ty.

Zarząd i skład Komisyi fizyograficznej.

Zarząd Komisyi fizyograficznej składał się z początkiem r. 1916/17 z przewodniczącego Komisyi oraz Sekcyi botanicznej ś. p. Prof. Dra Maryana Raciborskiego, przewodniczącego Sekcyi meteorologicznej ś. p. Prof. Dra M. Rudzkiego, przewodniczącego Sekcyi geologicznej Prof. Dra Józefa Morozewicza i przewodniczącego Sekcyi zoologicznej oraz sekretarza Komisyi Prof. Dra Władysława Kulczyńskiego. Dnia 22-go lipca 1916 r. zmarł Prof. Dr. M. Rudzki, dnia 24-go marca 1917 r. zaś Prof. M. Raciborski. Przewodnictwo Komisyi objął następnie w zastępstwie Dyrektor Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności Prof. Dr. Emil Godlewski Sen. i sprawował je do dnia 14 go maja 1917 r., w którym przewodniczącym Komisyi wybrany został podpisany. Sekcye meteorologiczna i botaniczna na swych przewodniczących wybrały w r. 1917: pierwsza podpisanego, druga Prof. Dra Władysława Szafera.

Z członków Komisyi zmarli w r. 1916/17, oprócz Prof. M. Raciborskiego i M. Rudzkiego, Prof. Dr. Antoni Wierzejski, Prof. Dr. Antoni Rehman, Prof. Dr. Józef Nusbaum-Hilarowicz, Dyrektor Bronisław Gustawicz, Dr. Albin Fleszar i Dr. Antoni J. Zmuda.

Przewodniczący Komisyi fizyograficznej

Maryan Smoluchowski.

Obrót funduszów Komisyi fizyograficznej w r. 1916.

Dochody:

1. Zasiłek z funduszów Akademii Umiejętności na r. 1916, po strąceniu niedoboru z r. 1915 w kwocie 4221·64 K[1]	10778·36 K
2. Pozostałość z r. 1915[1]	151·17 „
Suma dochodów	10929·53 K

[1]) Por.: Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej, t. 50. str. XXIV.

http://rcin.org.pl

Wydatki:

I. Koszt wydawnictwa Sprawozdań	3178·36 K
II. Wydatki Sekcyj:	
a) Sekcya meteorologicana:	
1. Opracowanie materyałów meteorologicznych	600·— „
2. Zasiłek Stacyi meteorologicznej Sekcyi przyrodniczej Towarzystwa Tatrzańskiego w Zakopanem	100·— „
3. Drobne wydatki i posługa	23·69 „
b) Sekcya geologiczna:	
1. Zasiłek na badania geologiczne w Tatrach	400 — „
2. Zasiłek na badania mineralogiczne i petrograficzne w Tatrach	400·— „
c) Sekcya botaniczna:	
1. Zasiłek na badania mykologiczne w Tatrach	500·— „
III. Koszt urządzenia i utrzymania Muzeum:	
1. Remuneracye kustosza i jego pomocnika	2220·— „
2. Potrzeby muzealne	67·— „
3. Posługa	37·— „
IV. Remuneracya sekretarza Komisyi	600.— „
Suma wydatków	8126·05 K
Pozostaje zatem na r. 1916 reszta	2803·48 „

Przewodniczący Komisyi fizyograficznej

Maryan Smoluchowski.

http://rcin.org.pl

Wspomnienia pośmiertne.

Franciszek Kamieński.

Ś. p. Franciszek Kamieński urodził się w Lublinie w r. 1851. Studya uniwersyteckie odbywał zrazu w Warszawie, następnie w Strasburgu, Wrocławiu i znowu w Strasburgu, gdzie w r. 1875 uzyskał stopień doktora filozofii. W latach 1875—83 wykładał jako docent prywatny botanikę na Uniwersytecie, a także w Szkole politechnicznej i w Szkole weterynarskiej we Lwowie. Celem uzyskania katedry na Uniwersytecie w Odessie, którą mu zaproponowano, złożył w Petersburgu w r. 1883 egzamin na magistra, a r. 1886 na doktora botaniki, poczem — zamiast katedry — otrzymał docenturę prywatną na wymienionym Uniwersytecie. Na tem stanowisku pozostawał do r. 1888, poczem na tymże Uniwersytecie został zamianowany nadzwyczajnym, a w końcu zwyczajnym profesorem morfologii i systematyki roślinnej oraz dyrektorem Ogrodu botanicznego. Zmarł w r. 1912 w Warszawie skutkiem nieszczęśliwego wypadku.

F. Kamieński był członkiem korespondentem Akademii Umiejętności w Krakowie od r. 1899, w którym też wstąpił do grona członków Komisyi fizyograficznej; w r. 1904 wybrany został członkiem czynnym zagranicznym Akademii Umiejętności.

F. Kamieński wsławił się w świecie naukowym przez odkrycie „mykorhizy“ u korzeniówki (*Monotropa hypopitys*), o którem pierwszą notatkę ogłosił w r. 1880 w łamach lwowskiego Kosmosu (1—5). Pracował on głównie w anatomii porównawczej, morfologii i systematyce roślin. Działalność jego na tem polu omówił szczegółowo Prof. B. Hryniewiecki [1]); na tem miejscu wspomnimy jedynie o zasługach, jakie Zmarły położył dla fizyografii Polski.

---

[1]) B. Hryniewiecki: Franciszek Kamieński i jego zasługi naukowe. Kosmos. Lwów 1913, tom 38, str. 156—169, z portretem.

http://rcin.org.pl

Jako młody uczeń de Barego ś. p. Kamieński interesował się żywo glonami okolic Warszawy. Z materyałów zebranych przez niego korzystał niejednokrotnie Prof. L. Nowakowski w swych badaniach nad pasorzytnymi grzybami. Między innemi F. Kamieński, już jako docent Uniwersytetu lwowskiego, zebrał w maju 1877 r. na Bielanach pod Warszawą zielenicę *Conferva bombycina*, niszczoną przez nieznany grzyb, który następnie Prof. Nowakowski opisał pod nazwą *Polyphagus parasiticus*. W dwa lata potem Kamieński ogłosił notatkę o pojawieniu się moczarki kanadyjskiej *(Elodea canadensis)* w wodach zaboru austryackiego (6), a w r. 1884 podał do wiadomości ogółu pojawienie się obcego chwastu *Matricaria discoidea* w Warszawie (7, 8); w jednej z notatek o nim omawia pojawianie się innych przybyszów do flory polskiej i podaje rysunki Matricarii podług roślin warszawskich (7).

W r. 1885 Kamieński ogłosił „Spis paproci krajowych“ (9), w którym podał szereg stanowisk z Królestwa Polskiego na podstawie pism W. Jastrzębowskiego oraz zielników Ferdynanda Caro i swego własnego.

W r. 1889 w materyałach zielnikowych zebranych przez Schliephackego Kamieński rozpoznał pływacza nowego dla flory zaboru austryackiego: *Utricularia ochroleuca* z Jeziorek pod Chrzanowem; gatunek ten znany był już poprzednio ze Śląska pruskiego, z oddalonych o 3 mile na zachód Mysłowic (10). W tym samym roku Kamieński opisał pasorzytny gatunek grzyba *Metschnikowia Artemiae* ze skorupiaka *Artemia salina*, zebranego w słonej wodzie limanów okolicy Odessy (11). Gatunek ten autor uważał za ogniwo przejściowe od bakteryj do drożdży. Z tychże okolic południowej Ukrainy Kamieński zebrał i wydał w „Zielniku flory polskiej“ Rehmana i Wołoszczaka dwa gatunki roślin kwiatowych: *Botryanthus pallens* Kunth i *Muscari racemosum* DC.

S. p. F. Kamieński odczuwał narówni z ogółem florystów polskich dotkliwy brak „Flory Polski“, któraby obejmowała roślinność wszystkich krajów dawnej Rzeczypospolitej, a odpowiadała obecnemu stanowisku systematyki. Dla swych zamiarów pozyskał Akademię Umiejętności i w r. 1906 wydał we „Wszechświecie“ (12) oraz w „Kosmosie“ (13) odezwę do polskich badaczy szaty roślinnej naszego kraju, nawołującą do spółdziałania w opracowaniu „Flory“. Jako wzór dla tego wydawnictwa opracował rodzaj *Utricularia*, Pływacz. Rzecz rozpoczęta uległa wprawdzie zastojowi, z którego by ją wyprowadzić, Komisya fizyograficzna Akademii Um powzięła nawet zamiar ograniczenia pierwotnego planu „Flory“, weszła jednak znowu na tory rokujące, że dzieło tak bardzo leżące w interesie naszej florystyki dojdzie do skutku, gdy organizacyę pracy nad niem wziął w swe ręce ś. p. Prof. Maryan Raciborski.

http://rcin.org.pl

(1) Kosmos, t. 5. — (2) Botanische Zeitung, t. 39. — (3) Mémoires de la Société nation. des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg, t. 24. — (4) Pamiętnik Wydziału matem.-przyr. Akademii Umiej., t. 7. — (5) Zapiski Noworossijskago Obszczestwa Jestestwoisp., Odessa, t. 7. — (6) Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej Ak. Um., t. 13. — (7) Wszechświat, t. 3. — (8) Pamiętnik fizyograficzny, t. 4. — (9) Tamże, t. 5. — (10) Sprawozd. Kom. fiz. Ak. Um., t. 34. — (11) Trudy Imp. St. Pietierburskago Obszcz. Jestestwoispytatielej, t. 30. — (12) Wszechświat, t. 25. — (13) Kosmos, t. 31.

K. Rouppert.

Bolesław Kropaczek.

Ś. p. Bolesław Kropaczek urodził się w Rzeszowie dnia 21-go września 1886 r. Uczęszczając w tem mieście w latach 1897—1905 do gimnazyum, zdolnościami i zamiłowaniem do historyi naturalnej zwrócił na siebie uwagę swego profesora Dra Wilhelma Friedberga i w nim uzyskał życzliwego kierownika swych pierwszych kroków na polu geologii. Studya uniwersyteckie odbył w latach 1905—1910 w Wiedniu i tam też uzyskał w r. 1910 stopień doktora filozofii. Po odbyciu jako ochotnik jednorocznej służby wojskowej w Krakowie pracował w Zakładzie paleontologicznym Uniwersytetu Jag., a z początkiem czerwca 1912 r. objął stanowisko kierownika Stacyi geologicznej w Borysławiu, na którem pozostał aż do wybuchu wojny. Tam odznaczył się jako wybitny geolog, budzący najpiękniejsze nadzieje na przyszłość. Jako kierownik wymienionej Stacyi, miewał odczyty dla przyszłych kierowników kopalń naftowych; z odczytów tych część została ogłoszona drukiem, reszta pozostaje w rękopisie.

W latach 1910 i 1911 ś. p. Kropaczek zajmował się badaniami geologicznemi w okolicach Rzeszowa z polecenia Komisyi fizyograficznej Akademii Umiejętności; w r. 1912 został zamianowany spółpracownikiem tej Komisyi.

Po ogłoszeniu mobilizacyi w r. 1914 ś. p. Kropaczek pośpieszył w szeregi stanisławowskiego pułku obrony krajowej i dnia 18-go listopada tegoż roku poległ jako chorąży w walce pod Kromołowem, ugodzony kulą karabinową w pierś. Zwłoki jego spoczęły na cmentarzu w Kromołowie.

W warszawskim „Wszechświecie“ z d. 1-go maja 1910 r. ś. p. Kropaczek zamieścił artykuł p. t. Historya fauny mięczaków morskich Argentyny i Patagonii od dolnej granicy trzeciorzędu do czasów dzisiejszych.

W spuściźnie po tak przedwcześnie z ciężką szkodą dla naszej nauki zmarłym pracowniku pozostało parę prac, po części niewykończonych. Z tych dwie, wynikłe z badań podjętych z po-

http://rcin.org.pl

lecenia Komisyi fizyograficznej, zostały zamieszczone w niniejszym tomie Sprawozdań. Dla Stacyi geologicznej w Borysławiu Zmarły wykonał mapę geologiczną okolicy Borysławia, Tustanowiec, Mraźnicy, Popiel i Jasienicy Solnej; praca ta znajduje się obecnie w rękach Prof. Dra J. Grzybowskiego i po wykończeniu ma być ogłoszona drukiem kosztem wymienionej Stacyi. Jest też nadzieja, że obszerna i cenna, z niemałym nakładem trudu i czasu do skutku doprowadzona praca o faunie flyszowej z Babicy pod Rzeszowem będzie mogła być przez wykonanie potrzebnych jeszcze rysunków uzupełniona i dla nauki uratowana. *W. K.*

Maryan Łomnicki.

W roku 1915 Komisya fizyograficzna straciła jednego z członków, którzy w jej pracach czynny udział brali od samego jej zawiązania jeszcze w łonie b. Towarzystwa naukowego krakowskiego: ś. p Maryana Aloizego Łomnickiego, h. Suchekomnaty.

Maryan Łomnicki urodził się w r. 1845 w Baworowie w obwodzie tarnopolskim z ojca Jakóba i matki Magdaleny z Borkowskich. Złożywszy w r. 1864 egzamin dojrzałości w c. k. Gimnazyum akademickiem we Lwowie, udał się na studya uniwersyteckie do Krakowa i przebywał tutaj do r. 1867, poczem przeszedł na Uniwersytet wiedeński i w r. 1868 złożył egzamin na nauczyciela gimnazyalnego z grupy nauk matematyczno-przyrodniczych. W r. 1869/70 pracował jako zastępca nauczyciela w c. k. Gimnazyum Franciszka Józefa we Lwowie. Następnych lat 19 przepędził jako profesor gimnazyalny w Stanisławowie, skąd w końcu 1879 r. przeniesiony został do c. k. IV-go Gimnazyum we Lwowie. Po 35-letniej służbie przeszedł w stan spoczynku w r. 1904, odznaczony tytułem c. k. radcy szkolnego i orderem Franciszka Józefa. W r. 1905 objął obowiązki kustosza w Muzeum im. hr. Dzieduszyckich, w którem już poprzednio był czynny jako spółpracownik. Zmarł nagle na udar sercowy dnia 25-go września 1915 r.

Umierając, ś. p. M. Łomnicki miał za sobą 50 lat nieustannej, wytężonej, wielostronnej, dla poznania naszego kraju w niezwykłym stopniu owocnej pracy. Że umiłowanie przyrody, ujawnione już w chłopięcym wieku, mogło rozwinąć się w ten sposób, to Zmarły miał do zawdzięczenia zrazu temu szczęśliwemu zbiegowi okoliczności, iż jako uczeń gimnazyalny znalazł dwóch światłych kierowników w profesorach Sewerynie Płachetce i przedewszystkiem w Maksymilianie Nowickim, którego zasługi, położone przez własną pracę i przez zachęcanie młodszych do pracy, znane są każdemu obeznanemu z dziejami naszej faunistyki. Że jednak

http://rcin.org.pl

ś. p. M. Łomnicki wiedzy też szukał, tego dowodem jego podążenie za prof. Nowickim ze Lwowa do Krakowa i późniejszy pobyt w Wiedniu, gdzie mógł korzystać nie tylko z wykładów uniwersyteckich, między innymi zoologa oraz paleontologa R. Knera i geologa E. Suessa, ale też z bogatych zbiorów przyrodniczych i ze stosunków osobistych z tamtejszymi przyrodnikami. Wcześnie też, bo już w drugim roku studyów uniwersyteckich mógł stanąć w szeregu przyrodników, posuwających naprzód samodzielnemi pracami znajomość przyrody ojczystej: w „Przyczynku do fauny chrząszczów galicyjskich“, wydanym w r. 1866, do znanych poprzednio z tego rzędu owadów krajowych dodał 700 gatunków nowych; jemn też wówczas Sekcya zoologiczna poleciła opracowanie zbiorów chrząszczów nadsyłanych Komisyi fizyograficznej z różnych okolic kraju. Pracę w entomologii, ograniczoną w początkach do chrząszczów, ś. p. M. Łomnicki rozszerzył następnie na dwa inne rzędy, mianowicie szarańczaków i pluskwiaków, i znajomość ich, zarówno jak chrząszczów, posunął bardzo daleko. Nie zacieśniał się jednak Zmarły w tych działach, obranych za przedmiot szczegółowych studyów; to też liczne wiadomości o innych krajowych zwierzętach kręgowych i bezkręgowych, o fizyonomii zwiedzanych okolic, znajdujemy w jego sprawozdaniach z wycieczek, rozprawach i pomniejszych zapiskach. Żądzę wiedzy Zmarłego, chęć jak najszerszego objęcia umysłem objawów przyrody — w przeciwieństwie do nierzadkiego typu przyrodnika, nie widzącego nic poza swoją specyalnością — charakteryzuje fakt, że nie porzucając poszukiwań faunistycznych, z czasem przeszedł na pole geologii, na którem zapewnił sobie również trwałą pamięć w historyi fizyografii polskiej, przedewszystkiem wytężoną, niemal 20-letnią pracą nad Atlasem geologicznym Galicyi, dla którego wykonał cztery zeszyty, obejmujące 26 kart, oraz napisał tekst do sześciu map zdjętych przez Fr. Bieniasza. W wysokim stopniu ś. p. M. Łomnicki przyczynił się do bliższego poznania naszego trzeciorzędu i pleistocenu, do których odnoszą się między innemi trzy jego prace, zasługujące z całego szeregu rozpraw i sprawozdań przedewszystkiem na wymienienie, mianowicie opracowanie podolskiego utworu trzeciorzędowego słodkowodnego, tudzież owadów dyluwialnych Borysławia i Staruni.

Praca naukowa, to jedna strona działalności ś. p. M. Łomnickiego; obok niej znalazł on, w poczuciu obowiązków obywatelskich, także czas na popularyzowanie wiedzy i na starania, by w naszych szkołach średnich naukę historyi naturalnej, przynajmniej w zakresie mineralogii i geologii, przez dobre podręczniki na lepsze od dawnych skierować tory [1]).

[1]) Wykaz prac oraz liczne szczegóły z życia ś. p. M. Łomnickiego, pomi-

http://rcin.org.pl

Owoce pracy ś. p. Maryana Łomnickiego szacować należy tem wyżej, że uzyskane zostały w warunkach materyalnych przez długie lata ciężkich, z powodu których czas wolny od pracy w szkole Zmarły nieraz był zmuszony tracić na zajęcia uboczne, nie pozostające w związku z jego dążnościami naukowemi. Ferye szkolne poświęcone były przeważnie wycieczkom w różne okolice kraju, od Tatr po Zbrucz. od Czarnej Hory po Nadwiśle, podejmowanym zazwyczaj przy ograniczonych środkach materyalnych i stąd wymagającym poświęcenia, jeżeli czas przeznaczony na badania nie miał być w znacznej części stracony. Było ono możebne dzięki żelaznemu zdrowiu, którem Zmarły cieszył się do ostatnich lat życia i które też nie stawiało przeszkody umiejętnemu i jak najwydatniejszemu wyzyskaniu czasu wolnego od zajęć szkolnych na pracę naukową w domu, rozpoczynaną przez znaczną część roku przed świtem.

Zasługami naukowemi. charakterem czystym, skromnością. uczynnością Zmarły pozyskał uznanie i sympatyę wszystkich, z którymi się zetknął. Dowodem tego cały szereg gatunków zwierząt i roślin, poświęconych mu przez polskich i obcych przyrodników. uczczenie tytułem członka honorowego w r. 1909 przez Polskie Towarzystwo przyrodników im. Kopernika, a w r. 1913 przez Towarzystwo Tatrzańskie, wreszcie doktorat filozofii honoris causa przyznany przez Uniwersytet lwowski w r. 1912.

W. K.

Karol Władysław Rothert.

Zmarły w dniu 16-ym stycznia 1916 r. znakomity anatom i fizyolog roślinny K. W. Rothert urodził się dn. 6-go sierpnia 1863 r. w Wilnie, do szkoły średniej uczęszczał w Rydze, studya uniwersyteckie odbył w Dorpacie i tam uzyskał stopień magistra botaniki w r. 1885. Kształcił się dalej jeszcze w Strasburgu, Paryżu i Petersburgu. W r. 1889 został docentem prywatnym, a w r. 1897 nadzwyczajnym profesorem botaniki na Uniwersytecie w Kazaniu. W r. 1891 udał się na cały rok do Lipska celem badań fizyologicznych. W r. 1893 uzyskał w Kazaniu stopień doktora botaniki W latach 1897 do 1902 był profesorem — od r. 1900 zwyczajnym — na Uniwersytecie w Charkowie. W r. 1902 przeszedł na Uniwersytet w Odessie i tu w r. 1908 zmuszono go do

nięte w niniejszem krótkiem wspomnieniu, czytelnik znajdzie w życiorysie napisanym przez Prof. Dra T. Wiśniowskiego (Rozpraw i wiadomości z Muzeum im. Dzieduszyckich tom 2), oraz w obrazie życia i prac Zmarłego zamieszczonym w Kosmosie za r. 1916.

http://rcin.org.pl

porzucenia katedry. Zwiedził następnie Cejlon i Jawę. wreszcie osiadł w Krakowie. Wybuch wojny zastał go w okolicach Rygi. Zmarł w Petersburgu, nie dożywszy z tęsknotą oczekiwanej chwili, w którejby jako profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego mógł hojną ręką siać ziarno wiedzy młodzieży polskiej.

Ś. p. Wł. Rothert był członkiem korespondentem Akademii Umiejętności w Krakowie od r. 1899; jako taki wstąpił w r. 1910, po przybyciu do Krakowa, do Komisyi fizyograficznej Ak. Um.; w r. 1912 został wybrany członkiem czynnym zagranicznym Akademii Umiejętności.

Głównem polem działalności Rotherta była anatomia i fizyologia roślin. pracował on jednak także w systematyce i żywo interesował się szatą roślinną Polski, jak tego dowodzą m. i. zebrane przez niego i złożone w zielniku Komisyi fizyograficznej rzadkie rośliny tatrzańskie, pochodzące po części z nieznanych poprzednio stanowisk [1]); jeden z tych gatunków był nawet nowym nabytkiem dla flory Tatr *(Ligularia sibirica)*.

Niezwykłej miary zasługi ś. p. Rotherta dla botaniki wogóle przedstawione zostały szczegółowo na innem miejscu [2]). Tu ograniczymy się do wzmianki o jego pracach odnoszących się do fizyografii Ziem Polskich.

W r. 1886 Wł. Rothert zdał sprawę z postępów botaniki w Polsce w latach 1882—1884 (1).

W trzy lata później opisał w interesującej pracy elementy florystyczne wybrzeży Bałtyku koło Majorenhofu pod Rygą (2). Analiza znalezionych tam roślin i zjawisk towarzyszących wylewom rzeki Aa doprowadziła go do wniosku, że wylewy te. podmywając brzegi rzeki, unoszą do morza duże ilości nasion i kłączy nadbrzeżnych roślin; fala morska wyrzuca je masami na brzeg i daje początek obfitej miejcami wegetacyi niesłonoroślowej.

W tymże roku 1889 ś. p. Rothert znalazł śród roślin wyrzuconych falą morską na brzeg pod Edinburgiem (koło Rygi) gałązkę moczarki kanadyjskiej *(Elodea canadensis)* (3). Pochodziła ona z rzeki Aa. Był to drugi przypadek znalezienia tej rośliny w Inflantach. W tymże samym czasie Rothert znalazł opodal Edinburga rzadką w Inflantach trawę *Holcus mollis* L., znaną poprzednio w Inflantach z dwóch jedynie stanowisk: wyspy Ozylii i Kronenbergu w dolinie Ay. Rozporządzając obfitym materyałem z nad przydrożnego rowu między Alt-Bilderlingshofem i Ahwotingiem, porównał go z zielnikowymi materyałami w Petersburgu i Kazaniu,

---

[1]) Ob. Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej Ak. Um., t. 38, str. XIII.

[2]) Z. Wóycicki: Władysław Rothert i jego zasługi naukowe. Sprawozdania Towarzystwa naukowego warszawskiego, rok 9, zeszyt 4.

http://rcin.org.pl

z innych stanowisk pochodzącymi, i na tej podstawie uzupełnił niedokładną dyagnozę gatunkową Klingego (4).

W r. 1890 Wł. Rothert ogłosił spis śluzowców, zebranych w Inflantach pod Rygą (5), w r. 1900 opisał szczegółowo przetrwalniki (sclerotia), znalezione przez siebie w owocach pszeńca *Melampyrum pratense* w lasach sosnowych Edinburga (6), w r. 1907 ogłosił w pismach Ryskiego Towarzystwa przyrodniczego swoje spostrzeżenia florystyczne poczynione w okolicy Rygi, w różnych punktach Inflant południowych i Kurlandyi, tudzież na wyspach Runö i Dagö.

W ostatniej swej pracy systematycznej: Przeglądzie rosyjskich (i wogóle europejskich) jeżogłówek *(Sparganium)* ś. p. Rothert uwzględnił krajowe materyały zielnikowe, przechowane w Warszawie i w Krakowie.

(1) Botanisches Centralblatt, t. 27 i 28. — (2) Korrespondenzblatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga, t. 32. — (3) Sitzungsberichte d. Dorpater Naturforscher-Gesellschaft, t. 9. — (4) Tamże. — (5) Scripta botanica Horti Universit. Petropolitani, 1890. — (6) Flora, t. 87. — (7) Korresp.-Bl. d. Naturf.-Ver. Riga, t. 50. — (8) Acta Horti botanici Universitatis Jurieviensis, t. 11.

K. Rouppert.

Maurycy Rudzki.

Prof. Dr. Maurycy Pius Rudzki, syn Piusa Rudzkiego i Teofili z baronów Brunickich, urodził się 28 grudnia 1862 roku w Uhryńkowcach koło Zaleszczyk. Nauki szkolne pobierał w Tarnopolu, Warszawie i Kamieńcu. Studya uniwersyteckie odbywał we Lwowie i Wiedniu; w r. 1886 uzyskał stopień doktora filozofii. W jesieni r. 1889 osiadł w Odessie; tam habilitował się w r. 1891. W r. 1896 powołano go do Krakowa na nadzwyczajną katedrę geofizyki i meteorologii; w roku 1901 został zwyczajnym profesorem; w roku następnym został dyrektorem obserwatoryum astronomicznego i otrzymał jeszcze katedrę astronomii. W roku 1899 obrano go członkiem korespondentem Akademii Umiejętności; był też członkiem Włoskiego Towarzystwa seismologicznego, Towarzystwa meteorologicznego przy Zakładzie meteorologiczno-geofizycznym w Wiedniu i innych towarzystw naukowych. Umarł, po ciężkiej chorobie sercowej, dnia 22 lipca 1916 r.

Od czasu swych studyów uniwersyteckich ś. p. Rudzki okazywał gorące zamiłowanie do badań geograficznych i geofizycznych, z tej dziedziny też ukazały się pierwsze prace Rudzkiego. Ale niezwykłe zdolności pozwoliły mu bardzo szybko rozszerzać zakres wiedzy; to też widzimy, jak stopniowo w pracach swych

http://rcin.org.pl

wkracza w coraz to nowe dziedziny: geodezyi, astronomii, meteorologii i seismologii.

Do pewnego stopnia okres pobytu ś. p. Rudzkiego w Odessie można uważać za okres pierwszy w jego twórczej działalności. Oprócz kilku prac matematycznych z zakresu równań różniczkowych liniowych i równań przestępnych widzimy przeważnie prace geograficzne i geofizyczne; jako ważniejsze z nich wymienić należy: o rytmicznych oscylacyach morza, o oscylacyach poziomu limanów, o teoryi tworzenia się gór, o wiekowem stygnięciu ziemi, o metodach oceniania okresów geologicznych.

W drugim okresie twórczości, który mniejwięcej pokrywa się z pobytem w Krakowie, na pierwszy plan występują prace geofizyczne, a wśród tych wyróżniają się prace z zakresu seismologii, dalej prace z geodezyi. Wspomnieć więc należy o pracach z zakresu teoryi fal, gdzie Rudzki bada rozchodzenie się fal w ośrodkach izotropowych i nieizotropowych. Kilkakrotnie powraca Rudzki w swych pracach do zagadnienia, dotyczącego odkształcania się ziemi pod ciężarem wielkich lodowców. Bardziej monograficzny charakter ma praca, odznaczona nagrodą przez Akademię Um., p. t. „Teorya fizycznego stanu kuli ziemskiej“, w której Rudzki omawia hypotezy, dotyczące budowy wnętrza ziemi, a głównie teoryę ciała elastycznego, pokrytego oceanem.

Do pewnego stopnia w związku z wcześniejszą pracą o okresach geologicznych pozostaje praca o wieku ziemi, która wyszła w r. 1901, a następnie, z uwzględnieniem najnowszych zdobyczy nauki, po raz drugi w r. 1913 w czasopiśmie „Scientia“.

Szczególnie pociągały Rudzkiego badania, dotyczące trzęsień ziemi. Z dziedziny seismologii wychodzi cały szereg prac z pod pióra Rudzkiego; interesuje się ón zagadnieniem rozchodzenia się drgań podczas trzęsień ziemi, kwestyą głębokości ogniska trzęsienia, a wyprowadzone wzory stosuje do trzęsienia ziemi w Kalabryi w dniu 8 września 1905 r. Oprócz tych prac, drukowanych w wydawnictwach Akademii Umiej., znajdujemy cały szereg prac o drganiach seismicznych, o wahadle poziomem i t. d. w wydawnictwach niemieckich i włoskich.

Z zakresu geodezyi M. Rudzki wydał większą pracę, drukowaną w czasopiśmie Bulletin astronomique, T. XXII; w pracy tej chodzi o kształt ziemi, wyprowadzony na podstawie pomiarów siły ciężkości. Autor podaje tam metodę redukcyjną, analogiczną wprawdzie do metody kondensacyjnej Helmerta, lecz doprowadzającą do zmodyfikowanej definicyi elipsoidy ziemskiej. Metodę tę stosuje potem w pracy, dotyczącej siły ciężkości w Krakowie, S. Francisco i Dehra-Dun.

W zakresie statyki atmosfery Rudzki rozpatrywał w jednej z prac ciało gazowe izolowane, obdarzone ruchem obrotowym, sta-

http://rcin.org.pl

łym i skończonym, dookoła pewnej osi. W innej pracy znowu poddał krytyce rozważania p. T. J. J. See o temperaturze gazowych ciał niebieskich.

Praca twórcza stanowi główny dorobek naukowy Rudzkiego. Oprócz tego poświęcił on w ostatnich latach wiele czasu pracy dydaktycznej. W roku 1909 wydał świetną książkę: „Fizyka ziemi", która w dwa lata później pojawiła się w języku niemieckim i uzyskała największe uznanie. W roku 1912 wydał książkę popularną: „Gwiazdy i budowa wszechświata", a w roku 1914 „Astronomię teoretyczną" w 2 tomach, obejmującą zwięzły wykład całokształtu zagadnień astronomicznych. Już po śmierci Autora drukuje się „Meteorologia".

Główne zasługi Rudzkiego leżą w jego pracach teoretycznych, które tu pobieżnie scharakteryzowałem; obszerniej omówiono je na posiedzeniu Towarzystwa im. Kopernika w dniu 21 listopada 1916 r.; sprawozdania z tego posiedzenia ukażą się w druku.

Z prac praktycznych ś. p. Rudzkiego wspomnieć należy o pomiarach siły ciężkości, dokonanych w Krakowie i w Kijowie. S. p. Rudzki wznowił też w Obserwatoryum krakowskiem pomiary magnetyczne, które prowadzono od szeregu lat, a które uległy przerwie po śmierci ś. p. Wierzbickiego. W roku 1903 sprowadził seismografy i założył w Obserwatoryum stacyę seismograficzną. Wreszcie jako przewodniczący Sekcyi meteorologicznej Komisyi fizyograficznej Ak. Um. kierował siecią galicyjską stacyj meteorologicznych.

Jeżeli nauka wogóle poniosła dotkliwą stratę przez śmierć ś. p. M. Rudzkiego, to tem bardziej odczuje to nauka polska, w której powstała luka nie do wypełnienia.

W. Dziewulski.

Antoni Wierzejski.

Prof. Dr. Antoni Wierzejski, urodził się w r. 1843 w Skale, we wschodniej Galicyi. Uczęszczał do gimnazyum w Stanisławowie i Lwowie, poczem przeniósł się dla studyów uniwersyteckich do Krakowa, gdzie pracował pod kierunkiem ś. p. Maksymiliana Nowickiego. Przy końcu studyów uniwersyteckich został asystentem przy katedrze zoologii i na tem stanowisku pozostawał do do roku 1870. W r 1870 objął obowiązki nauczyciela zrazu w gimnazyum wadowickiem, następnie (1871) w szkole realnej w Krakowie, wreszcie (1884) w gimnazyum II tamże. W r. 1871 uzyskał stopień doktora filozofii, a w cztery lata później otrzymał stypen-

http://rcin.org.pl

dyum na wyjazd za granicę i udał się do Wiednia i do Gracu dla uzupełnienia studyów, poczem przez pół roku pracował samodzielnie w Stacyi zoologicznej w Tryeście. Po powrocie w r. 1878 habilitował się na Uniwersytecie Jagiellońskim. W 1885 r. został zwolniony z obowiązku nauczania w gimnazyum, a równocześnie powierzono mu wykłady anatomii porównawczej na Uniwersytecie Jagiellońskim; w r. 1889 został zamianowany nadzwyczajnym profesorem anatomii porównawczej, w 1891 zaś. po śmierci ś. p. Maksymiliana Nowickiego, powierzono mu katedrę zoologii i kierownictwo Zakładu zoologicznego na tymże uniwersytecie. W tym samym roku został członkiem korespondentem Akademii Umiejętności w Krakowie, która go później, w r. 1907, zaliczyła w poczet członków czynnych. Na stanowisku profesora zoologii w Uniwersytecie Jagiellońskim spędził lat dwadzieścia, pracując usilnie zarówno dla nauki jak i dla powiększenia i ulepszenia Zakładu zoologicznego. W tym czasie został członkiem korespondentem Towarzystwa Zoologicznego Francuskiego oraz członkiem kuratoryum Stacyi zoologicznej w Tryeście. W r. 1912 z powodu nadwątlonego zdrowia przeszedł w stan spoczynku, przyczem otrzymał tytuł c. k. Radcy dworu. Pracy jednak nie zaprzestał i prawie do ostatnich chwil życia zajmował się badaniami zoologicznemi. Umarł 9-go sierpnia 1916 r.

Działalność ś. p. A. Wierzejskiego była nie tylko wydatna, lecz i bardzo wielostronna; zawdzięczamy mu cały szereg prac fizyograficznych i faunistycznych, tak że można go wymienić jako jednego z najbardziej zasłużonych około zbadania fauny naszego kraju. Już w r. 1876 ogłasza rezultaty z wycieczki na Podole galicyjskie (1). a w latach następnych spis sieciówek (2) i spis błonkówek (3), oraz tegoż uzupełnienie (4). Ulubionym jego działem była fauna zwierząt wód słodkich; był on też jednym z pierwszych, którzy tę faunę w Polsce naukowo badać poczęli. W szeregu rozpraw umieszczonych bądź to w publikacyach Akademii Umiejętności. bądź też w innych krajowych lub zagranicznych pismach podaje spisy i przeglądy krytyczne gąbek (5, 6, 7), robaków z rodziny *Gordiidae* (8), skorupiaków (9, 10, 11), wrotków (12—14) i mszywiołów (15) galicyjskich. Baczną uwagę poświęca zwłaszcza faunie jezior tatrzańskich. Już w r. 1881 do 1883 daje spisy zwierząt zamieszkujących stawy tatrzańskie (16—18). zachęca do ich badań, a w referacie wygłoszonym na V Zjeździe lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie (19) rzuca myśl urządzenia stacyj hydrobiologicznych, myśl, którą znacznie później miał dopiero urzeczywistnić ś. p. Prof. J. Nusbaum. Do końca życia zajmuje się fauną wód tatrzańskich, jego uczniami i przez niego do badań zachęceni są najmłodsi badacze tej okolicy, St. Minkiewicz i A. Lityński. Podczas tych badań odkrywa cały szereg nowych gatunków

http://rcin.org.pl

lub też postaci dotychczas w Polsce nieznanych. Jemu zawdzięcza się odkrycie skorupiaka *Branchinecta paludosa* w Stawie Dwoistym w Tatrach; w górskich jeziorach odkrył oczlika *Diaptomus denticornis*, zwierzę tak charakterystyczne dla fauny alpejskiej; koło Krakowa odkrywa bezrzęsnego wrotka *Atrochus* (20) i kilka innych nieznanych postaci z tej grupy (12, 13, 14). Prawie wszystkie te nowo odkryte zwierzęta opracował ś. p. Wierzejski monograficznie, w osobnych większych pracach. Jego działalność jako faunisty sięgła też do dalekiej Argentyny, skąd podał spis skorupiaków i wrotków z okolic zamieszkałych przez ludność polską (21, 22). — Oprócz prac fizyograficznych i faunistycznych ś. p. A. Wierzejski wydał cały szereg prac z zakresu anatomii, embryologii i cytologii. Na pierwszem miejscu z pośród tych prac wymienić należy monograficzne opracowanie rozwoju ślimaka *Physa fontinalis;* pierwsze okresy zapłodnienia i cytologiczne szczegóły, towarzyszące temu procesowi, opracował ś. p. Wierzejski wraz z Prof. K. Kostaneckim (23); sam podał później bardzo wyczerpujący opis brózdkowania i dalszego rozwoju wymienionego gatunku (24, 25) Praca ta znalazła wielkie uznanie wśród uczonych; Driesch wskazał ją jako wzór, z którego uczyć się można historyi rozwoju mięczaków. — Niezmiernie pożyteczne i piękne są prace ś. p. Wierzejskiego odnoszące się do gąbek (26—29). Obok spisu gąbek z Galicyi, opracował on szczegółowo rozwój pąków. Już w r. 1884, zanim jeszcze znane były szczegóły budowy tych zwierząt, podane później w monografiach Gottego i innych autorów, ś. p. Wierzejski opisał rozwój pąków z taką dokładnośoią (26), iż niewiele było do dodania w późniejszych opisach. Po trzydziestu latach powrócił do tego tematu i w 1915, na rok przed zgonem, dał jeszcze cenne do niego przyczynki (29). Przez cały szereg lat ś. p. Wierzejski zbierał materyały do wielkiej monografii gąbek słodkowodnych; pozostało w jego spuściźnie mnóstwo rysunków i duży rękopis, niestety nie wykończony i nie zawierający objaśnień do rycin. — Z pierwszego okresu jego badań pochodzą prace o morskich skorupiakach i robakach, wykonane podczas pobytu w Stacyi zoologicznej w Tryeście (30, 31). Już po powrocie z tego zakładu, w związku z badaniami fauny tatrzańskiej, opisał ś. p. Wierzejski przeobrażenie larw muchówki *Liponeura*, żyjących w rwących potokach (32, 33). — Nie obcą była mu też dziedzina badań pierwotniaków (34—36). Do zajęcia się tym typem zwierząt popchnęły go względy praktyczne, a mianowicie chęć wyświetlenia przyczyn chorób karpia (37—40), a także raka rzecznego (41). — Wszechstronna naukowa działalność ś. p. Ant. Wierzejskiego oraz opanowanie różnych dziedzin historyi naturalnej pozwoliły mu też na to, by w artykułach popularnych co do formy, lecz ściśle naukowych co do treści, szerzyć wiedzę między szerszym ogółem (42—44). W innych publikacyach

http://rcin.org.pl

omawiał urządzanie zbiorów szkolnych (45) oraz podręczniki do nauki zoologii (46).

Ten krótki przegląd prac s. p. A. Wierzejskiego wymownie świadczy o tem, że z jego śmiercią ubyła polskiej nauce poważna siła, ubył człowiek, który wiele zdziałał i był dobrym przykładem nie tylko pracowitości lecz także wszechstronności umysłu połączonej z ścisłością badań. Największą zaś stratę poniosły polskie badania fizyograficzne, bo w ś. p. Wierzejskim utraciły dzielnego pioniera i stałego orędownika.

(1) Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej, t. 1. — (2) Tamże. t. 2. — (3) Tamże, t. 2. — (4) Tamże, t. 8. — (5) Tamże, t. 19. — (6) Archives Slaves de Biologie, Paryż 1886. — (7) Biologisches Centralblatt, t. 12 (*Carterius Stepanovii* Petr i *Heteromeyenia repens* Potts). — (8) Spraw. Kom. fiz., t. 31. — (9) Tamże. t. 31. — (10) Rozprawy Wydziału mat.-przyr. Ak. Um., t. 10 (*Branchinecta paludosa* O. F. M.). — (11) Tamże, (t. 16 (*Calanidae*). — (12) Bulletin de la Société Zoologique de France, t. 16. — (13) Rozpr. Wydz. mat.-przyr. A. U., t. 26. — (14) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, t. 56. — (15) Spraw. Kom. fizyogr., t. 21. — (16) Pamietnik Towarzystwa Tatrzańskiego, 1881. — (17) Tamże, 1883. — (18) Spraw. Kom. fiz., t. 16. — (19) Kosmos, t. 13. — (20) Zeitschr. f. wiss. Zoologie, t. 55. — (21) Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Ak. Um., t. 24. — (22) Bolletino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino, Nr. 281. — (23) Archiv für mikroskopische Anatomie, t. 47. — (24) Biologisches Centralblatt, t. 17. — (25) Zeitschr. f. wiss. Zoolog., t. 83. — (26) Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Ak. Um, t. 12. — (27) Verhandlungen d. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. t. 18. — (28) Zoologischer Anzeiger, t. 39. — (29) Bulletin Internat. de l'Academie des Sciences de Cracovie, B, 1915. — (30) Zeitschr. f. wiss. Zoolog., t. 29 (*Calicotyle Kröyeri* Dies.). — (31) Tamże (Pasorzytne skorupiaki głowonogów). — (32) Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Ak. Um., t. 8. — (33) Tamże, t. 10. — (34) Zoologischer Anzeiger, t. 11 (*Psorospermium Haeckelii*). — (35) Bullet. Soc. Zool. de France, t. 15 (*Blanchardia cypricola* Wierz.). — (36) Anzeiger der Akademie d. Wissensch. in Krakau, 1898 (Myxosporidia karpia). — (37) Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Ak. Um., t. 15. — (38) Mitteilungen d. Westpreussischen Fisch.-Vereins, 1887. — (39) „O chorobach ryb". — (40) Okólnik Kraj. Towarzystwa rybackiego, nr. 36. — (41) Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Ak. Um., t. 18. — (42) Pam. Tow. Tatrz. 1883 (Tatry w okresie lodowym). — (43) Okólnik Kraj. Tow. ryb., nr, 34 (Świecące ryby). — (44) Wszechświat, t. 17 („Czy łosoś przyjmuje w rzekach pokarm"). — (45) Sprawozd. Dyrekcyi c. k. Szkoły realnej w Krakowie, 1880. — (46) Przegląd polski, 1879. —

M. S.

Albin Fleszar.

Ś. p. Albin Fleszar urodził się 1-go marca 1888 r. w Kąkolówce w pow. rzeszowskim, gdzie ojciec jego był kierownikiem szkoły. Do gimnazyum uczęszczał w Rzeszowie i w Przemyślu, studya uniwersyteckie odbył we Lwowie. Studyował przedewszystkiem geologię i geografię, mianowicie główny jej dział morfologię, i w obu dziedzinach usilną pracą uzyskał niebawem spory zasób wiedzy. To go zachęciło do badań w polu, których pierwszym

http://rcin.org.pl

rezultatem była notatka tymczasowa p. t. „O niektórych skamieniałościach karpackich“ (Kosmos 1912). Notatka ta, wykonana w Zakładzie geologicznym Uniwersytetu lwowskiego przyniosła wiadomość o kilku skamielinach z warstw bonarowieckich, które Zmarły zaliczył do eocenu.

Z kolei ogłosił dwie prace z zakresu morfologii, wykonane w Zakładzie geograficznym pod kierunkiem Prof. E. Romera. Pierwsza z nich „Zur Evolution der Oberflächengestaltung des polnisch-deutschen Tieflandes“ (Biuletyn Akademii Um., 1913) zawiera oryginalne argumenty, stwierdzające, iż poddyluwialna powierzchnia niżu polsko-niemieckiego uległa podyluwialnym ruchom epejrogenetycznym. Druga praca „Próba morfogenezy Karpat położonych na północ od Krosna“ (Kosmos 1914) rzuca ciekawe światło na ewolucyę form tej części Karpat. Zdaniem Fleszara, góry krośnieńskie uległy denudacyi przed transgresyą tortońską, następnie uległy pofałdowaniu i zaburzeniom w tortonie, wreszcie ponownej denudacyi, skutkiem wyniesienia Karpat „en bloc“ w pliocenie.

Wyniki badań geologicznych, których autor dokonał w związku ze studyum powyższem (Sprawozdanie Komisyi fizyograf. 1915), są nader ciekawe i oryginalne, tak. co się tyczy wieku niektórych utworów karpackich, jak ze względu na interpretacyę tektoniczną.

Studya te przerwała wojna. S. p. Fleszar. czynny w polskich organizacyach wojskowych, znalazł się niebawem w legionach polskich i brał chlubny udział prawie we wszystkich walkach I-go pułku pieszego. Tu niebawem odznaczył się wielokrotnie (pod przydomkiem „Satyra“), za co go nagrodzono stopniem majora i kilku medalami. Nawet wśród wojennej wrzawy zbierał spostrzeżenia z różnych stron Polski. Gdy się zatrzymał w dłuższym postoju na Polesiu wołyńskiem, wówczas jako owoc obserwacyj wyszło z pod jego pióra ciekawe a samodzielne już studyum: Uwagi o krajobrazie poleskim (Sprawozdania z posiedzeń Tow. Nauk. Warsz., 1916), w którem omawia genezę krajobrazu Polesia.

Była to jednak ostatnia praca ś. p. Fleszara, gdyż niebawem (w listopadzie 1916 r.) zmarł tragicznie w Słonimiu, jako jedna z pierwszych ofiar nieszczęśliwego losu legionów polkich.

S. Pawłowski.

Antoni Józef Żmuda.

Gdy umiera w podeszłym wieku człowiek zasłużony, towarzyszy mu do grobu spokojny żal pozostałych wraz z uczuciem wdzięczności za uznania godne spełnienie obowiązku. Gdy jednak ślepy przypadek podcina młode życie ludzkie, które rokowało naj-

http://rcin.org.pl

piękniejsze nadzieje i wczas doskonałą, a pilną i wytrwałą pracą zabłysło, wtedy buntuje się myśl ludzka przeciw niesprawiedliwemu zrządzeniu losu i żywy, głęboki żal krwawi przez długi czas serca spółpracowników i blizkich.

Taką dotkliwą, niespodzianą stratę poniosła fizyografia polska przez nagły zgon A. J. Żmudy w chwili najpiękniejszego rozkwitania jego bujnej działalności, której nie zdołała bynajmniej zatamować długotrwała wojna nałożeniem nań ciężkich obowiązków; pełnił je chętnie, bez sarkania, znajdując zawsze jeszcze chwilę czasu na pracę naukową. Aż padł ofiarą tych obowiązków, na dalekiej obczyźnie, niosąc swe płodne życie molochowi wojny w ofierze...

Wszystkie prace, jakie A. Żmuda ogłaszał, dotyczą fizyografii Ziem Polski. Naliczyłem ich w okresie sześciolecia: 1911—1916 dwadzieścia pięć (jedna wydrukowana po śmierci autora), oprócz kilku prawie gotowych do druku i czekających na wydanie rękopisów oraz niewydanych jeszcze, a zestawionych seryj zielnika mchów polskich *(Bryotheca Polonica)*.

S. p. Żmuda już jako uczeń gimnazyalny wszystek czas wolny, jakim w twardych wychowując się warunkach rozporządzał, poświęcał studyowaniu historyi naturalnej. Dzięki wybitnym zdolnościom i iście benedyktyńskiej cierpliwości, w krótkim czasie do takiej doszedł znajomości roślin kwiatowych i mchów, że już w pierwszych latach studyów uniwersyteckich mógł podjąć samodzielną pracę w systematyce. Już w 1909 r. badał florę Łysogór z polecenia warszawskiego Towarzyswa Krajoznawczego. Pierwszych, nieogłoszonych drukiem badań dokonał Żmuda nad drobnokwiatowym mieczykiem *(Gladiolus parviflorus)* Berdaua, który odnalazł na kilku nowych stanowiskach pod Krakowem i hodował przez parę lat w krakowskim ogrodzie botanicznym wcelu porównania go z innymi gatunkami: *Gl. imbricatus* i *Gl. communis*. Wynikiem tych hodowli było uznanie gatunku Berdaua za botanicznie „dobry“ gatunek.

W 1911 roku Żmuda wydał pierwszą część zielnika mchów polskich *(Bryotheca Polonica)*, który z inicyatywy Prof. Raciborskiego zaczął wydawać.

W następnym roku ogłosił wyniki swych spostrzeżeń (1) nad odkrytą przez siebie na Krzemionkach w r. 1905 formą *var. sessiliflora* naradki północnej *(Androsace septentrionalis)*. W hodowli forma ta okazała się stałą i sama się rozsiewała. Zmienność wymiarów głąbika była u tej naradki znana już dawniej: formę bezgłąbikową *(var. acaulis)* opisali już Froelich z okolic Torunia i Witte[1])

[1]) Witte: De svenska alfvarväxterna. Ark. f. Bot. V, 8, 1906. Str. 63—64.

http://rcin.org.pl

z wyspy Oland; natomiast o formie z kwiatami bez szypułek wspomina, zdaje się, jedynie Sernander[1]).

W Łysogórach Żmuda zebrał prócz roślin kwiatowych (17) także szereg pasorzytnych grzybów, które oznaczył i ogłosił St. Waśniewski (Spr. K. F., t. 45, 1911) w ilości 19 gatunków. Grzyby, zbierane przez Żmudę w okolicy Krakowa (20 gatunków) i w Tatrach (7 gatunków), oznaczył i ogłosił Ad. Wodziczko (Spr. K. F., t. 45, 1911).

Tu należy też zaznaczyć, iż wydana przez Dra B. Skórczewskiego „Flora Krynicy i jej okolic" (Kraków 1911), opiera się na zielniku, zebranym przez tegoż, a oznaczonym przez Żmudę.

W 1912 i 1916 roku Żmuda ogłosił dwa interesujące spisy roślin kwiatowych (2, 16), zebranych na Żmudzi przez Prof. E. Janczewskiego. Przy drugim wykazie podał kartę zasięgów niektórych roślin, osiągających kres rozmieszczenia w Inflantach lub na Żmudzi.

W 1912 roku A. Żmuda zamieścił w „Pamiętniku Towarzystwa Tatrzańskiego" wiadomość o wynikach prób podniesienia uprawy łąk i hal w Tatrach (3), które od roku 1910 prowadził w dolinie Kościeliskiej, objąwszy je po Prof. S. Krzemieniewskim.

W tymże roku wydał drugą i trzecią serwę mchów polskich „*Bryotheca Polonica*", nadto ogłosił spis mchów okolicy Dobczyc (4), zebranych na wspólnych z podpisanym wycieczkach. Wreszcie wydał wykaz dostrzeżonych na roślinach polskich narośli, wywołanych przez zwierzęta (5), tudzież pierwszy zeszyt zielnika takich narośli (6).

Z wiosną 1912 roku zaszedł w życiu Żmudy stanowczy zwrot: po przybyciu Prof. M. Raciborskiego do Krakowa został przy nim asystentem Ogrodu botanicznego. Rzucił wtedy pracę zielnikową w Muzeum fizyograficznem Akademii Umiejętności, gdzie od 1906 roku pracował jako stypendysta pod kierownictwem Prof. Kulczyńskiego, rozstał się z wakacyjnem zajęciem w dolinie Kościeliskiej; nowe obowiązki pochłaniają go całkowicie: bierze żywy udział w wycieczkach Instytutu botanicznego i gromadzeniu żywego materyału do grup flory Polski w ogrodzie; opracowuje kopalną florę ludwinowskiego dyluwium, ze stanowiska przez Wiktora Kuźniara odkrytego, a wkrótce potem i z nowych, przez siebie w korycie Wilgi znalezionych odkrywek. Układa olbrzymi zielnik paproci i przebogaty zielnik flory Polski Prof. Raciborskiego. Gro-

[1]) Sernander: Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. 1906. Podług tego autora Witte na 151 okazów wyhodowanych z nasion uzyskał, oprócz 130 okazów (86·09%) bezgłabikowych i 16 (10·6%) z licznymi kwiatami o szypułkach wyrastających wprost z różyczki i zarazem z nielicznokwiatowymi baldaszkami na krótkich głąbikach, także 5 okazów (3·31%) z kwiatami siedzącymi na głąbikach długości 2—5 cm.

http://rcin.org.pl

madzi dużo nowych danych dla znajomości szaty roślinnej okolic Krakowa, zużytkowując do tego celu swe dawne materyały, jak również nowe z wycieczek instytutowych, których itinerarium i kronikę skrupulatnie prowadzi; zbiera szkice do karty geobotanicznej okolic Krakowa. Oznacza Prof. Szaferowi mchy z odkrytej przez niego flory dyluwialnej w Krystynopolu.

W 1913 roku Żmuda ogłosił dwie prace w księdze jubileuszowej wydanej na cześć Prof. E. Godlewskiego: systematyczną nad fiołkami okolicy Krakowa (7), drugą morfologiczną nad unerwieniem listków kwiatu u szczawiów *(Rumex)* (8). Dzięki spostrzeżeniom, ujętym w tej ostatniej pracy, mógł on oznaczyć niejeden niepewny szczątek roślinny ze swych materyałów dyluwialnych.

W roku 1914 ogłosił wreszcie swą wielką pracę nad florą ludwinowskiego dyluwium (9). Rozprawa ta, wprost klasyczna, wsławiła krakowskie stanowisko śród paleobotaników i geografów roślinnych; służyć będzie ona przez długie lata za wór, jak podobne prace należy wykonywać. Zyskała Żmudzie uznanie specyalistów tej miary, co Nathorst. Olbrzymia ilość mchów, dobrze oznaczonych, i cały szereg elementów kwiatowych flor tundry, dryasowej i leśnych zbiorowisk przesuwa się w barwnym obrazie przed oczyma czytelnika

Już po wybuchu wojny światowej Żmuda kończy swą drugą walną pracę, tym razem większej ekologicznej wartości, choć i fizyograficznie również interesującą: badania nad roślinnością wapiennych grot i jaskiń tatrzańskich (10), ogłoszone w r. 1915. Znów doskonała znajomość mchów umożebniła mu bardzo dokładne opracowanie roślin naszych jaskiń. Umiejętnie dokonane pomiary światła zyskały tej pracy poklask Prof. Wiesnera.

W następnym roku Żmuda opisał interesującą mutacyę trawy *Apera spica venti* (11) ze Żmudzi, zebraną przez Prof. E. Janczewskiego.

W ciągu dwu lat ostatnich Żmuda opracował dużą ilość rodzin dwuliściennych dla wydawnictwa „Flory Polskiej", redagogowanego przez Prof. M. Raciborskiego, i monografie paru rodzajów (*Alchemilla* (12), *Helianthemum* (13), *Gentiana* (14), *Knautia* (15)) ogłosił w Rozprawach Akademii Umiejętności.

Na doktora filozofii promował się Zmarły 20 stycznia 1916 roku.

Żywot swój, zbyt krótki [1]), Żmuda poświęcił w całości poznaniu ziemi rodzinnej. Słusznem też było oddanie tej Ziemi zwłok wiernego syna, co ją umiłował nadewszystko. D. 21-go kwietnia

---

[1]) A. Zmuda urodził się dn. 15 maja 1889 r. w Ludwinowie pod Krakowem, zginął skutkiem nieszczęśliwego wypadku na froncie siedmiogrodzkim dn. 15-go grudnia 1916 r.

http://rcin.org.pl

1917 roku prochy Żmudy, sprowadzone z Siedmiogrodu, spoczęły na cmentarzu Rakowickim w Krakowie.

Krótkie wspomnienie poświęcił Żmudzie S. Dziubałtowski w Kuryerze Warszawskim (Nr. 4 dnia 4/I 1917), Prof. Szafer zaś w Kosmosie (1917). Niniejsze słów kilka poświęca Zmarłemu Komisya fizyograficzna Ak. Um., której spółpracownikiem był od roku 1913.

(1) Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej Ak. Um., t. 46. — (2) Tamże. — (3) Pamiętnik Towarzystwa Tatrzańskiego za r. 1912. — (4) Kosmos, t. 37. — (5) Spraw. Kom. fiz., t. 47. — (6) Zoocecidia Poloniae exsiccata. — (7) Kosmos t. 38. — (8) Tamże. — (9) Bulletin Inter. de l'Académie des Sciences de Cracovie, B, 1914. — (10) Rozprawy Wydziału matem.-przyrodn. Akademii Umiejętności, t. 54 (i Bulletin 1915). — (11) Bulletin Acad. Sc. Cracovie, 1916. — (12) Rozpr. Wydz. m.-prz. Ak. Um., t. 56 (i Bulletin 1915). — (13) Tamże. — (14) Tamże, t. 56 (i Bulletin 1916). — (15) Tamże. — (16) Spraw. Kom. fiz., t. 50. — (17) Pamiętnik fizyograficzny, t. 24.

K. Rouppert.

Antoni Rehman.

Antoni Rehman, urodzony w Krakowie 13-go maja 1840 r., syn Józefa i Anny z Piotrowskich, był Krakowianinem. Naukową działalność rozpoczął jako botanik. Już jako uczeń gimnazyalny gromadził zielnik. Po złożeniu egzaminu dojrzałości w 1860 roku zapisał się na Uniwersytet w Krakowie i ukończył go w roku 1863. W następnym roku jako asystent Prof. I. R. Czerwiakowskiego, złożył egzamin na doktora filozofii. Zapalony bryolog i florysta, już w czasie studyów uniwersyteckich na tyle poznał Galicyę zachodnią, że mógł w roku 1862 ogłosić swą pierwszą pracę fizyograficzną nad rodniowcami naczyniowymi (1), w r. 1864 zaś nad mszakami tej części Polski (2). W pierwszej z nich wymienia 7 skrzypów, 6 widłaków i 33 paprocie, nadto poryblin *(Isoëtes)* i widliczkę (*Selaginella*). Stanowisko zacytowane dla poryblina „von Prof. Bilimek bei Krakau gefunden" (l. str. 846) polegało na nieporozumieniu, jak to Hoelzl w uwagach do spisu Rehmana dodanych wyjaśnił. W drugiej pracy autor nie zadowolił się suchem wyliczeniem mchów i wątrobowców, lecz zajmuje się trzema charakterystycznemi formacyami roślinnemi okolic Krakowa: wapieniem jurajskim, piaskowcem karpackim i trzeciorzędem niżowym. Dla każdej z tych trzech krain wymienia im właściwe gatunki, usiłując scharakteryzować pod względem geobotanicznym tak różne między sobą krajobrazy. Osobno traktuje: Pieniny, dolinę nowotarską i Tatry i widać, że musiał wiele czasu poświęcić wędrówkom górskim, gdyż oryentuje się znakomicie w terenie i podaje bogaty wykaz roślin z Pienin i Tatr. Omawiając zasięgi roślin

http://rcin.org.pl

w Tatrach, uwzględnia podział Schimpera flory alpejskiej na 5 krain, podaje jednak podział własny, będący modyfikacyą Schimperowskiego: 1) Kraina nizin i niższych pagórków: a) właściwe niziny, b) kraj pagórkowaty; 2) kr. regli; 3) kr. hal niżnich; 4) kr. hal wyżnich; 5) kr. martwych głazów. Do tej bardzo cennej pracy dołączona jest karta, przedstawiająca przekrój przez Galicyę zachodnią, uwzględniający wymienione krainy, z podaniem charakterystycznych mszaków dla każdego pasu.

W r. 1865 A. Rehman ogłosił wykaz mchów Galicyi zachodniej (3), zawierający wielką liczbę gatunków. W tymże roku został członkiem Komisyi fizyograficznej, zawiązującej się podówczas w łonie byłego c. k. Towarzystwa naukowego krakowskiego. Rok 1866 i 1867 spędził na studyach za granicą, a mianowicie w Monachium u Nagelego. Z tego czasu pochodzą jego dwie niepublikowane prace anatomiczno-rozwojowe: „O rozwoju owocu u wątrobowców“ (1866) i „O utworach żywicznych drzew szyszkowych“ (1867). Na podstawie tej ostatniej habilitował się Rehman po powrocie z Monachium na docenta „anatomii i mikroskopii roślin“ w dniu 19-ym czerwca 1868 roku. W tymże roku ogłosił wyniki swych wycieczek florystycznych w zachodnim kącie Galicyi, skąd podaje kilka ciekawych stanowisk rzadszych roślin, np. *Gladiolus parviflorus* Berdau nad Przemszą, *Aldrovandia vesiculosa* z Kaniowa i podaje udatną charakterystykę torfowisk tych okolic. W drugiej pracy, tegoż roku w języku niemieckim ogłoszonej (6), zdaje sprawę ze swych wycieczek florystycznych, odbytych w ciągu lat 1859—1867; uzupełnia dla Krakowskiego przeoczenia Berdaua, a dla Rzeszowskiego prostuje nieścisłe podania Herbicha, tyczące się tamtejszych lasów. Tu też po raz pierwszy wymienia swe zdobycze z Galicyi wschodniej, opisując step Pantalichy, ścianki Dniestru i góry Pokucko-Marmaroskie. Podaje też diagnozy kilku nowych gatunków wschodnich, przyczem okazuje się (6, str. 481) przeciwnikiem „małych gatunków“. W pracy tej zdaje się tkwić źródło błędu, jaki Pax popełnił w swej monografii roślinności Karpat, uważając *Galium rotundifolium* za gatunek charakterystyczny dla lasu wschodnich Karpat. Rehman pisze wprawdzie, że przytulia ta rośnie obficie w lasach szpilkowych „der ostgalizischen Beskiden“, ale we wszystkich swych pracach poprzednich podaje ją z Beskidu Zachodniego. Rzeczywiście widziałem tę przytulię masami w Beskidzie Cieszyńskim, na Babiej Górze, w Lanckoronie, rzadziej na Turzynie koło Dobczyc, ani razu zaś nie napotkałem jej w Beskidzie Wschodnim, nie znam też w literaturze dat dla tej przytulii ze wschodu. Będzie zatem „ost“ niewątpliwie omyłką drukarską lub przeoczeniem, przyjętem bez krytyki przez autora niemieckiego, tak ostro zresztą krytykującego polskie źródła.

Osobno wydrukował Rehman w r. 1868 spis roślin z Rodny,

http://rcin.org.pl

Maramaroszy i Czarnej Hory w języku węgierskim (7). W r. 1869 sprostował mylne podania florystyczne X. W. Grzegorzka (8) z Galicyi i ogłosił przyczynek do znajomości flory okolic nad Popradem położonych (9).

W pracy w r. 1870 ogłoszonej (10) A. Rehman charakteryzuje okolicę Żółkwi pod względem geograficzno-roślinnym, zajmując się granicą buka, jodły i świerka, działem wodnym Bugu (kraina czarnomorska) i Sanu (kraina bałtycka), nadto szczegółowiej torfowiskami (l. c., str. 43). W roku następnym opisał pod względem florystycznym Złoczowskie (11), dając w ten sposób początek opracowaniu formacyj roślinnych w Galicyi. Geograf coraz bardziej bierze górę nad anatomem, szczególnie po zwiedzeniu w r. 1868 czarnomorskich stepów i poznaniu pontyjskiej flory. Pracę Rehmana o roślinności północnych wybrzeży morza Czarnego (12) czyta się jak poemat, tak barwnie i żywo autor opisuje zbiorowiska roślinne i charakteryzuje ich fizyonomię. Uderza go brak turzyc w dziewiczym, nietkniętym pługiem stepie. Porównywa elementy stepu z formacyą dąbrów, oraz tamten i tę z wybrzeżem morskiem. Całym szeregiem nowych odmian i form wzbogaca literaturę, nadto usiłuje rozwiązać zagadnienie, dlaczego step czarnomorski nie porasta lasem. Dochodzi on do wniosku (l. c., str. 45), iż główną przyczyną, dla której na stepie brak lasu, jest susza wiosenna, brak jakichkolwiek opadów atmosferycznych w tej życiodajnej porze roku. Porównywa też stepy czarnomorskie z Kernerowskimi opisami krainy dunajowej i z Galicyą zachodnią. Żałować należy, że ta cenna praca pojawiła się wyłącznie w niemieckim języku.

W roku 1873 A. Rehman publikuje w dalszym ciągu materyały do znajomości flory wschodnich Karpat (13), podając 900 gatunków dla Karpat Pokuckich. Po raz pierwszy ogłasza w tym roku swe notatki o jastrzębcach polskich *(Hieracium)*, zebranych w Galicyi i na Bukowinie (14). Praca ta jest zapowiedzią całego szeregu dalszych publikacyj, któremi Rehman dał się poznać całemu światu naukowemu jako znawca tego tak bogatego w gatunki i formy rodzaju.

Miodoborom, które zwiedził w roku 1872, Rehman poświęcił dwie prace (15, 16), wzbogacające znamienicie znajomość flory tego najciekawszego pod względem geobotanicznym zakątka Polski.

Na tem miejscu nie dotkniemy podróży afrykańskiej Rehmana (1875—77), ograniczając się do jego działalności na terenie Polski. Wspomnimy też tylko rozprawę geograficzno-roślinną o Krymie (17), mającą znaczenie dla znajomości flory pontyjskiej. W r. 1878 Rehman ogłasza notatkę o pojawieniu się moczarki kanadyjskiej koło Krakowa (18), w następnym roku zestawia porosty Galicyi zachodniej (19) i podaje po dłuższej przerwie znów przyczynek do bryo-

http://rcin.org.pl

logii Galicyi (20). Z dziedziny teoretycznych dociekań geobotanicznych ogłasza rozprawę „O początku współczesnych okręgów roślinnych“ (21), poczem w ciągu lat paru daje szereg monograficznych opisów różnych stron kraju, jak kotliny Prypeci i błot pińskich (23). dolnego dorzecza Sanu (26), jezior Świtezi i Kołdyczewskiego (25), Podola pokuckiego (30).

Imię, jakie Rehman w geografii roślin uzyskał. sprawiło, iż został powołany na katedrę geografii do Lwowa (1882). Szereg powyżej wymienionych opracowań. to preludya do walnej, pomnikowej pracy, jaką Rehman obdarzył społeczeństwo w postaci dwutomowego dzieła geograficznego p. t.: „Ziemie dawnej Polski“ (36) .W uznaniu zasług Uniwersytet lwowski obrał go w r. 1897/8 rektorem, a Towarzystwo Tatrzańskie w r. 1896 swym członkiem honorowym.

W dziedzinie studyów nad jastrzębcami A. Rehman doszedł do poglądów na sprawę gatunków odmiennych od tych, które wypowiadał za młodu; wyłożył je w ocenie monografii jastrzębców Nägelego i Petera (24). W r. 1894 opisał mieszańca *Hieracium amphibolum* Rehm. z Tatr (31), w latach następnych w szeregu publikacyi ogłosił opisy nowych gatunków i form (32—35).

W czasie swej podróży po Litwie A. Rehman spotkał się z nieodżałowanym przyrodnikiem Drem Władysławem Dybowskim z Niańkowa. Wynikiem poznania się w roku 1891 tych dwu florystów było postanowienie wydawania zielnika Flory Polski, które też wkrótce doszło do skutku [1]) i Rehman wspólnie z Prof. Eustachym Wołoszczakiem wydał pierwsze cztery setki tego pięknego i rzadkiego dziś wydawnictwa, do którego sam Rehman zebrał 16 gatunków. Sześć dalszych setek „Flory polskiej“ wydał sam Wołoszczak. Do współpracy w tem wydawnictwie obaj redaktorowie nawoływali polskich przyrodników odezwami zamieszczanemi we „Wszechświecie“ i w „Kosmosie“ (27—29).

W roku 1884 A. Rehman ogłosił notatkę morfologiczną z dziedziny teratologii (22).

Jak to A. Rehman sam nieraz mawiał, kłócił się w nim botanik z profesorem geografii. Aby temu ostatniemu ułatwić pełnienie obowiązków. postanowił zlikwidować swą działalność florystyczną, zielnik swój darował w roku 1899 Instytutowi botanicznemu Uniwersytetu lwowskiego, księgozbiór botaniczny rozsprzedał. Gdy jednak Akademia Umiejętności w Krakowie przystąpiła do wydawania Encyklopedyi Polskiej, Rehman, oprócz opisu fizyczno-geograficznego, zdecydował się wypracować dla tego wydawnictwa także ogólny opis szaty roślinnej Polski (37). Był to jego botaniczny śpiew łabędzi, gdyż potem usunął się zupełnie od twórczości nau-

[1]) Władysław Dybowski: Skorowidz do zielnika Flory Polskiej. Kosmos, Lwów, 1899; wstęp: str. 100—112.

http://rcin.org.pl

kowej i zgasł po kiku latach śród zgiełku oręża walki światowej dn. 13-go stycznia 1917 r.

Twórczość Rehmana stanowi piękną kartę w dziedzinie polskiej florystyki i zapewnia mu trwałą pamięć jako fizyografowi i geografowi Polski.

(1) Verhandlungen d. Zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien, t. 12. (Do tego uwagi Hoelzla tamże). — (2) Rocznik Towarzystwa naukowego krakowskiego, t. 31. — (3) Verh. Zool. bot. Gesellsch., t. 15. — (4) Roczn. Tow. nauk. krak., t. 33. — (5) Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej, t. 2. — (6) Verh. Zool.-bot. Gesellsch., t. 18. — (7) Magyar orvosok és termeszetvizsgalok i t. d. (Sprawozdanie z 12-go Zjazdu węgierskich lekarzy i przyrodników w r. 1867 w Rimaszombat). — (8) Spraw. Kom. fiz., t. 3. — (9) Tamże. — (10) Tamże, t. 4. — (11) Tamże, t. 5. — (12) Verhandlungen d. Naturforsch. Vereins in Brünn, t. 10. — (13) Spraw. Kom. fiz., t. 7. — (14) Österreichische botanische Zeitschrift, 1873. — (15) Spraw. Kom. fiz., t. 8. — (16) Tamże, t. 9. — (17) Verh. Zool.-bot. Gesellsch., t. 25. — (18) Rozprawy Wydziału mat.-przyr. Akademii Um., t. 5. — (19) Spraw. Kom. fiz., t. 13. — (20) Tamże. — (21) Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Ak. Um., t. 6. — (22) Kosmos, t. 9. (Znaczenie przeobrażeń przyrządów owocowych dla morfologii roślin i historyi rozwoju świata roślinnego). — (23) Ateneum, t. 2, 3. — (24) Spraw. Kom. fiz., t. 26. — (25) Kosmos, t. 14. — (26) Wszechświat, t. 10. — (27) Kosmos, t. 16. — (28) Wszechświat, t. 11. — (29) Kosmos, t. 17. — (30) Wszechświat, t. 12. — (31) Österr. botan. Zeitschr., 1894. — (32—35) Verh. Zool.-bot. Gesellsch., t. 45, 46, 47, 48. — (36) Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów słowiańskich, opisane pod względem fizyczno-geograficznym. Część I i II. Lwów 1895 i 1904. — (37) Encyklopedya polska, Kraków 1912, cz. I. —

K. Rouppert.

Józef Nusbaum-Hilarowicz.

Prof. Józef Nusbaum-Hilarowicz urodził się d. 22 grudnia 1859 r. w Warszawie; tam też pobierał nauki gimnazyalne, poczem wstąpił na Wydział fizyko-matematyczny Uniwersytetu i studya ukończył w r. 1881 ze stopniem kandydata nauk przyrodzonych. W r. 1885 uzyskał w Noworosyjskim Uniwersytecie w Odessie stopień magistra zoologii, a w r. 1888 na Uniwersytecie warszawskim stopień doktora nauk zoologicznych. W latach 1882—84 był rządowym stypendystą przy katedrze anatomii porównawczej na Uniwersytecie warszawskim; po powrocie z Odessy do Warszawy zajmował się badaniami naukowemi w uniwersyteckiej pracowni prof. H. Hoyera (Sen.), w pracowni Warszawskiego Towarzystwa lekarskiego, a w latach 1888 do 1890 w laboratoryum zootomicznem przy Ogrodzie zoologicznym, które za jego inicyatywą powstało i pod jego kierunkiem pozostawało. W r. 1891 został docentem prywatnym anatomii porównawczej na Uniwersytecie we Lwowie, w r. 1894 zwyczajnym profesorem anatomii normalnej, histologii i embryologii we lwowskiej Szkole weterynaryi i równocześnie dyrektorem za jego staraniem założonego uniwersyteckiego

http://rcin.org.pl

Instytutu porównawczo anatomicznego, wreszcie w r. 1902 zwyczajnym profesorem zoologii i anatomii porównawczej na Uniwersytecie lwowskim. Akademia Umiejętności w Krakowie wybrała go w r. 1904 swym członkiem korespondentem. Do Komisyi fizyograficznej Ak. Um. ś. p. Nusbaum wstąpił w r. 1909. — Zmarł we Lwowie d. 13 marca 1917 r.

Ś. p. Nusbaum bawił wielokrotnie w celach naukowych za granicą; pracował w stacyach zoologicznych w Roscoff, Concarneau i przez czas dłuższy w Neapolu, w Tryeście i w Monaco.

Głównem polem działalności naukowej ś. p. Nusbauma była anatomia porównawcza i embryologia. Był on też niestrudzonym popularyzatorem wiedzy, którą szerzył wykładami, licznymi artykułami, zamieszczanymi w czasopismach przyrodniczych i publikacyach zbiorowych, wreszcie osobno wydawanemi dziełami i podręcznikami. W porównaniu z długim szeregiem dziel i rozpraw w tych dwóch kierunkach własne prace Prof. Nusbauma systematyczne i fizyograficzne schodzą wprawdzie na drugi plan, wszelako i ten zakres pracy naukowej nie tylko nie był mu obcy, ale owszem nasz dorobek naukowy na polu fizyografii zawdzięcza mu bardzo dużo, jako kierownikowi młodszych pracowników. Szczególną zasługą ś. p. Nusbauma było przytem, że dążył do wypełnienia tak licznych luk w znajomości naszego świata zwierzęcego i uwagę swych uczniów zwracał przedewszystkiem na działy fauny zaniedbane.

Własne prace fizyograficzne śp. Nusbauma miały za przedmiot pierścienice okolic Warszawy (1) i galicyjskie (2).

Z pracowni przy warszawskim Ogrodzie zoologicznym, w czasie, gdy jej kierownikiem był Prof. Nusbaum, wyszły prace: A. Landego nad krajowymi skorupiakami widłonogimi (3) oraz H. Lindenfelda i J. Pietruszyńskiego nad pijawkami (4).

W żywym ruchu na polu faunistyki krajowej, który się rozwinął w czasie pobytu ś. p. Nusbauma we Lwowie, nie małą zasługę miał ś. p. Maryan Łomnicki wraz z grupującą się koło niego Sekcyą zachęty do badań fizyograficznych, zawiązaną w Polskiem Towarzystwie przyrodników im. Kopernika przez ś. p. Prof. Maryana Raciborskiego. Dążenia tej Sekcyi ś. p. Nusbaum gorąco popierał, udzielając pracownikom środków naukowych ze swego instytutu i zapobiegając tym sposobem skutecznie smutnemu, a tak pospolitemu u nas objawowi, że najlepsze chęci, nie znajdując potrzebnego poparcia, idą na marne, albo przynoszą tylko ułomny rezultat.

Z tego okresu też mamy do wyliczenia cały szereg prac dokonanych przez uczniów Prof. Nusbauma. Sz. Sidoriak ogłosił wykaz wijów, zebranych przez siebie w powiecie gorlickim i koło Lwowa, z 11 nowymi dla Galicyi i dwoma nowymi dla nauki ga-

http://rcin.org.pl

tunkami (5). J. Hirschler podał 7 nowych dla Galicyi gatunków i odmian motyli (6), a następnie razem z J. Romaniszynem ogłosił obszerną, na dziesięcioletnich spostrzeżeniach opartą pracę o motylach okolic Lwowa (7). E. Schechtel rozpoczął publikacyę wyników osiągniętych przy badaniu fauny wodopójek (8). J. Grochmalicki opisał faunę Siwej Wody w Wyżyskach pod Szkłem w pracy wykonanej wspólnie z Wł. Szaferem (9), a nadto dla krajowej fauny małżoraczków, którą zajął się szczegółowo, wykazał 17 nowych gatunków (10). J. Golański wydał dwa przyczynki do znajomości galicyjskich skąposzczetów wodnych (11). Faunę wrotków powiatu sokalskiego, z uwzględnieniem brzuchorzęsków i niesporczaków opisał A. Jakubski (12). M. Giedrojć opracował pijawki polskie (11). Wł. Wietrzykowski ogłosił spis wymoczków znalezionych w stacyi biologicznej w Drozdowicach (14) i opisał jeden nowy gatunek z tego działu pierwotniaków (15). Pracę nad wolno żyjącymi nicieniami rozpoczął M. Tyszowski i ogłosił spis gatunków zebranych w powiecie sokalskim (16). Podpisany zajął się wirkami i do liczby znanych u nas gatunków dodał nowych 25 (17).

W r. 1910 ś. p. Prof. Nusbaum, podejmując projekt rzucony swego czasu przez ś. p. Prof. A. Wierzejskiego, rozpoczął zabiegi o założenie stacyi biologicznej nad jednym z galicyjskich stawów. Projekt, przedstawiony Polskiemu Towarzystwu przyrodników im. Kopernika z prośbą o poparcie, doszedł do skutku, dzięki przedewszystkiem ofiarności Wydziału Krajowego, Franciszka hr. Zamoyskiego, gmin miast Lwowa i Gródka. W r. 1913 stanął budynek pierwszej polskiej Stacyi biologicznej w Drozdowicach obok Gródka Jagiellońskiego, własność Polskiego Towarzystwa przyrodn. im. Kopernika. Prof. Nusbaum objął kierownictwo stacyi i z uczniami swymi rozpoczął w niej pracę naukową, niestety nie na długo: w zawierusze wojennej środki techniczne stacyi przepadły; budynek jednak ostał się. Miejmy nadzieję, że w nim wkrótce znowu zawrze praca i spełniać będzie nadzieje pierwszego kierownika stacyi, ś. p. Józefa Nusbauma, ku pożytkowi nauki polskiej.

(1) Pamiętnik fizyograficzny, 1891. — (2) Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej A. U. i Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie, 1896 — (3) Pam. fizyogr. 1890. — (4) Pam. fizyogr. 1890 i 1891. — (5) Kosmos 1898. — (6) Sprawozdanie z 7-go Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich, 1907.— (7) Spraw. Kom. fiz. A. U., 1909. — (8) Rozprawy Wydziału matem.-przyrodn. Ak. Um., 1910; Księga pamiątkowa na cześć prof. Nusbauma, 1911; Bullet. Acad. d. Sc. Cracovie, 1912. — (9) Spraw. Kom. fiz. A. U., 1911. — (10) Księga pam. na cześć prof. Nusbauma, 1911; Kosmos, 1912. — (11) Kosmos, 1911; Księga pam. prof. Nusbauma, 1911. — (12) Rozprawy i wiadomości z Muzeum im. Dzieduszyckich, 1915. — (13) Bull. Acad. d. Sc. Cracovie 1913; Rozpr. i wiad. z Muz. im. Dzieduszyckich, 1915 (tom 1 i 2). — (15) Kosmos, 1915. — (14) Rozpr. i wiad. z Muz. im. Dzieduszyckich, 1914. — (16) Rozpr. i wiad. z Muz. im. Dzieduszyckich, 1914. — (17) Rozpr. i wiad. z Muz. im. Dzieduszyckich, 1915.

B. Fuliński.

http://rcin.org.pl

Maryan Raciborski.

W dniu 24-ym marca 1917 r. zmarł w Zakopanem w 54-ym roku życia Maryan Raciborski, profesor botaniki i dyrektor Ogrodu botanicznego w Krakowie. Przez śmierć jego poniosła nauka polska niepowetowaną stratę, którą szczególnie odczuwa Komisya fizyograficzna Akademii Umiejętności, utraciwszy w Zmarłym długoletniego członka oraz swego ostatniego kierownika w latach 1915—17.

Maryan Raciborski urodził się 16-go września r. 1863 w Brzostowej pod Opatowem, dzieciństwo przeżył na emigracyi w Szwajcaryi, młodość zaś całą (aż do 29-go roku życia) w Krakowie. Po ukończeniu Szkoły realnej w Krakowie i krótkich studyach w Szkole politechnicznej we Lwowie oraz na Wydziale lekarskim w Krakowie ukończył Wydział filozoficzny i został asystentem przy katedrze botaniki Prof. J. Rostafińskiego.

Od roku 1878, a więc w 15 roku życia, rozpoczął zbierać rośliny w okolicy Krakowa i już w r. 1882 wszedł w bezpośrednią styczność z Komisyą fizyograficzną Akademii Umiejętności, podejmował z jej polecenia badania fizyograficzne, zasilał jej zielnik zbiorami śluzowców, grzybów, wątrobowców, roślin kwiatowych i w zielniku tym kontrolował oznaczenia oraz oznaczał materyały nieoznaczone, m. i. wielki, nieopracowany ostatni zielnik ś. p. A. Śleńdzińskiego z r. 1880. Rezultatem tej pracy muzealnej były m. i. przeglądy polskich kaczeńców, klonów, sitów. W r. 1886 ś. p. M. Raciborski w uznaniu za swą pracę został zamianowany członkiem Komisyi fizyograficznej.

W r. 1876 ś. p. M. Raciborski rozpoczyna także swoje poszukiwania paleobotaniczne, dając początek samodzielnemu rozwojowi tej gałęzi botaniki w Polsce. Skamieniałe drzewa okolic Krakowa oraz glinki ogniotrwałe krakowskie były przedmiotem pierwszych jego badań. Wyniki tych prac, podjętych z prawdziwie młodzieńczym zapałem, przewyższyły wszelkie oczekiwania. To też, nie zważając na piętrzące się trudności, Zmarły kontynuował badanie flor kopalnych Polski i przedkładał je w szeregu klasycznych opracowań Akademii Umiejętności aż do czasu swego wyjazdu za granicę w r. 1892.

Tak minął pierwszy okres pracy naukowej Maryana Raciborskiego. Nie jest mojem zadaniem przedstawienie w tem krótkiem wspomnieniu warunków pracy, jakie w tem dziesięcioleciu (1883—1893) panowały w Krakowie w kołach przyrodniczych i miały wpływ na kierunek myśli i pracy Maryana Raciborskiego, ówcześnie młodego adepta nauki. Ogólnie tylko zaznaczę, że śmiałość i wszechstronność, uderzająca nas w jego badaniach fizyograficznych, znajdowała sprzyjające otoczenie w ówczesnem środowisku

http://rcin.org.pl

naukowem. Był to czas, kiedy Komisya fizyograficzna stanowiła ognisko skupiające w sobie szereg wybitnych indywidualności przyrodniczych. które zostawić musiały wyraźny ślad w rozwijającym się młodym botaniku, przyszłym przodowniku i organizatorze nowoczesnej fizyografii botanicznej w Polsce.

Wyjazd za granicę w jesieni r. 1892 zdecydował o dalszym rozwoju duchowym młodego uczonego. Zagraniczne pracownie naukowe (E. Strasburgera w Bonn, Solms-Laubacha w Strasburgu, K. Goebla w Monachium i i.) i nowe metody badań, które sobie szybko przyswoił, otworzyły mu nowe horyzonty pracy w botanice. Oparty na dokładnej znajomości form świata roślinnego, zdobytej w Krakowie, wszedł śmiało na tory wszechświatowej nauki, zdobywając rychło pracowitością i geniuszem twórczym uznanie. Cytologia. morfologia i fizyologia stają się teraz terenami jego naukowych zdobyczy.

W r. 1896 spełnia się jego marzenie młodości. Wyjeżdża na Jawę, gdzie przebywa aż do r. 1900, spędzając tam czas w znojnej pracy w pracowniach Buitenzorgu i Tegalu lub na ekspedycyach naukowych, przez które uzyskał dokładną znajomość przyrody tej „wyspy słońca". Nie mogę tutaj rozważać zasług, jakie Maryan Raciborski położył około poznania roślinności jawańskiej; powiem tylko, że paprocie Jawy znalazły w nim swego monografa, glony i grzyby pasorzytne swego odkrywcę, a osobliwe zjawiska życia roślin międzyzwrotnikowych niejednokrotnie genialnego obserwatora. Zresztą zdobycze naukowe uczonego polskiego na Jawie są dostatecznie znane, a niektóre nawet szeroko popularne, jak n. p. odkrycie i ekologiczne wytłómaczenie t. zw. przedliścia na liściach leśnych pnączów.

W r. 1900, pomny obowiązku pracy dla ojczyzny w ojczyźnie, Maryan Raciborski opuszcza Jawę i wraca przez Ceylon do Polski, aby objąć stanowisko profesora Akademii rolniczej w Dublanach pod Lwowem. Tutaj stwarza sobie rychło pracownię i ogłasza szereg oryginalnych prac z dziedziny fizyologii i morfologii roślin. Wspaniały ogród botaniczny, który tutaj założył, gdzie po raz pierwszy znalazły miejsce grupy geograficzno-roślinne Ziem Polskich, zbliżył go znów ku fizyografii krajowej. której się z rosnącą z roku na rok energią oddawać zaczyna. Naczelnem jego dążeniem jest teraz stworzenie odpowiedniego warsztatu pracy dla siebie i dla swoich uczniów, których pragnie skupić, aby z ich udziałem opracować ogromne i wprost bezcenne zbiory naukowe, przywiezione z Jawy, i aby ich zorganizować dla podjęcia wielkiej pracy zbiorowej. dążącej do nowoczesnego zbadania flory polskiej. Te plany urzeczywistniają się częściowo w r. 1906 po objęciu na Uniwersytecie lwowskim wykładów botaniki, lecz dopiero rok 1909 daje mu w nowym „Instytucie biologiczno-botanicznym" upragnioną spo-

http://rcin.org.pl

sobność do ucieleśnienia tych zamiarów. Liczne wycieczki podejmowane w celach florystycznych i geobotanicznych, świetne wieczory dyskusyjne nad bieżącymi problemami z dziedziny całej botaniki, systematycznie rozpoczęte opracowanie przez siebie i swoją szkołę materyałów jawańskich, posiedzenia naukowe Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, gdzie żywą rozwijał działalność, wreszcie liczne odczyty publiczne, w których popularyzował zagadnienia naukowe i krzewił ideę ochrony zabytków przyrody, — oto kierunki pracy nad podziw wszechstronnej, jaką rychło rozwinąć zdołał jako profesor lwowskiej Wszechnicy. W tym czasie (1909) najwyższego wzniesienia się swego twórczego ducha przystępuje do dzieła monumentalnego, jakiem ma być krytyczna i oryginalnie opracowana na podstawie zielnika Komisyi fizyograficznej „Flora Polska"; pracę nad taką florą organizuje i sam w niej czynny bierze udział.

W r. 1910 otrzymał zaproszenie z Krakowa do objęcia katedry botaniki po ustępującym swym nauczycielu, Profesorze J. Rostafińskim. Po zwalczeniu licznych trudności przeniósł się do Krakowa jednakowoż dopiero w r. 1912, w nadziei, że tutaj znajdzie lepsze warunki pracy dla siebie i dla swoich uczniów w nowym Instytucie i w Ogrodzie botanicznym, który gorączkowo przekształcać poczyna. Cały program swojej działalności, tak szeroko pojętej, że prawie rozpierającej skromne ściany małej lwowskiej pracowni, przeniósł teraz w szersze ramy zakładów naukowych krakowskich, gdzie rychło obudziło się życie naukowe, rokujące ziszczenie się najśmielszych planów profesora.

Niestety zanim jeszcze mogły wydać pożądane owoce wysiłki tej nowej pracy organizacyjnej, nastąpiły nieszczęsne wypadki Wielkiej Wojny, które zachwiały najpierw warsztatem pracy, a potem nie dość szanowanem zdrowiem Profesora Raciborskiego. Choroba nurtująca oddawna jego organizm zmogła wreszcie siłę woli i odporność, które jej przeciwstawiał, i wyrwała go ze środowiska, którego był duszą, przerywając przedwcześnie pasmo tych wielkich i jasnych myśli, które wypowiedziane przez zmarłego profesora długo jeszcze żyć będą w polskiej botanice.

Prace M. Raciborskiego z lat 1882—1897 z zakresu fizyografii, systematyki roślin polskich i paleobotaniki: w Sprawozdaniach Komisyi fizyograficznej Akad. Um.: t. 17 (Flora okolic Wadowic i Myślenic), t. 18 (Flora ok. Krakowa; Śluzowce), t. 19 (Flora; *Desmidiaceae*), t. 20 (Pelit niepołomicki; Rośliny A. Śleńdzińskiego), t. 21 (Rdze), t. 22 (Flora; Glony; Wątrobowce: *Caltha*, *Juncaceae*), t. 23 (*Acer*; Glinki ogniotrwałe; Drzewa skamieniałe; *Fragaria campestris*); — w Rozprawach Akademii Umiejętności: t. 12 (Śluzowce), t. 14 (*Galium*, *Saprolegniaceae*), t. 20 (*Pediastrum*), t. 21 (Ret tatrzański, Wapień karnowicki), t. 22 (Ret Ostrowca), t. 23 (Ret Gór Świętokrzyskich), t. 24 (*Pythium dictyosporum*), t. 26 (*Cycadoidea Niedzwiedzkii*), t. 27 (Zielenice); — w Pamiętniku Akademii Umiejętności: t. 10 i 17 (*Desmidiaceae*), t. 18 (Glinki ogniotrwałe); — w Kosmosie: 1890 (Modrzew), 1892 (Zapiski paleobotaniczne), 1897 (*Bactridium*); —

http://rcin.org.pl

w „Hedwigii“, 1885 i 1887 (Śluzowce); 1889 (Grzyby); — w „Notarisii“ 1889 (*Desmidiaceae* litewskie); — w „Verhandlungen d. k. k. Geologischen Reichsanstalt 1891 („Rotliegendes“); — w Englera Botanische Jahrbücher (*Osmundaceae* i *Schizaeaceae* jurajskie); — w „Sitzungsberichte d. Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur (*Palaeohepatica Roemeri*).

Prace z lat 1904—1916: w Biuletynie Akademii Umiejętności: 1909 (*Azalea pontica* i jej pasorzyty), 1916 („Pontyjskie“ rośliny w Polsce); — w Kosmosie 1904 i 1906 (Piśmiennictwo botaniczne polskie w l. 1902—1904), 1909 (*Rhizodendron*), 1910 (Ochrony godne drzewa i zbiorowiska roślinne; Roślinność wód stojących okolic Lwowa), 1911 (Flora; Sosna; Wskazówki dla zakładających muzea przyrodniczo-krajoznawcze); — w Encyklopedyi polskiej: Statystyka flory polskiej; Dzieje rozwoju roślinności w Polsce; Rozmieszczenie i granice drzew oraz ważniejszych krzewów i roślin na Ziemiach Polskich. — „Dunajcem z niziny nadwiślańskiej w Tatry“ (Flora) 1911; Raciborski i Sawicki: „Badanie i ochrona zabytków przyrody krajowej“ 1914. — Wydawnictwa zielnikowe: Phycotheca Polonica, nr. 1—100; Mycotheca Polonica, nr. 1—150; Rośliny polskie, nr. 1—900.

Wł. Szafer.

http://rcin.org.pl

Z badań nad klimatem Zakopanego

(5-ietnia działalność Stacyi meteorologicznej Sekcyi Przyrodniczej Towarzystwa Tatrzańskiego od r. 1912 po r. 1916 włącznie)

Napisał

B. Wigilew.

Od czasu założenia Stacyi meteorologicznej Sekcyi Przyrodniczej Towarzystwa Tatrzańskiego przy Dworcu tatrzańskim w Zakopanem upłynęło lat pięć. W okresie tym umieszczenie przyrządów nie uległo żadnej zmianie. Z wyjątkiem termometrów maksymalnego i minimalnego, zastąpionych przez identyczne nowe, komplet przyrządów również się nie zmienił [1]).

Z polecenia Obserwatoryum w Krakowie zaprowadzono w okresie sprawozdawczym dwie zmiany. Odczytywanie przyrządów i notowanie zjawisk meteorologicznych od 1-go stycznia r. 1914 odbywa się w tych samych, co poprzednio, godzinach, t. j. o 7 ej rano, 2-ej po południu i 9-ej wieczór, ale według czasu miejscowego (średniego słonecznego), zamiast czasu środkowo-europejskiego, czyli o dwadzieścia minut wcześniej. Druga zmiana dotyczy mierzenia siły wiatrów: z początkiem r. 1914 powszechnie weszła w użycie zamiast starej skali 0—10 skala 12-stopniowa, w której 0 oznacza ciszę, a 12 huragan. Ta zmiana uniemożliwi nam zestawienie siły wiatru za cały okres sprawozdawczy. Zmiana w czasie obserwacyi najwięcej mogłaby wpłynąć na wyniki pomiarów temperatury powietrza. Dzięki zapiskom termograficznym możemy z łatwością ocenić, w jaki sposób to przejście do czasu miejscowego wpłynęło na średnie miesięczne i roczne temperatury. Odpowiednie obliczenia wykazały, iż średnia roczna przy pomiarach według czasu środkowo-europejskiego różni się od średniej przy pomiarach we-

[1]) Spis przyrządów umieszczony był w sprawozdaniu Stacyi z lat 1912 i 1913 w XXXV tomie Pamietnika Towarzystwa Tatrzańskiego za r. 1914.

http://rcin.org.pl

dług czasu miejscowego w r. 1914 o 0·03°, w r. 1915 o 0·04, w r. 1916 o 0·01°; zmiana czasu nie wpłynęła więc nawet na dziesiętne stopnia średniej rocznej. Średnie temperatury miesięczne uległy nieco większej zmianie, nie przekraczającej jednak 0·1°, i to w niektórych tylko miesiącach zimowych. Możemy więc bez wprowadzenia poprawek robić potrzebne zestawienia. Powyższe uwagi stosują się w jeszcze większym stopniu do pomiarów innych czynników: ciśnienia powietrza, wilgotności i t. d.

Dla łatwiejszej oryentacyi podajemy w niniejszem sprawozdaniu szereg zestawień.

Ciśnienie powietrza.

(Barometr syst. Gay-Lussaca firmy Kappellera Nr. 960; wzniesienie nad p. m. ok. 840 m).

Tabelka zawiera średnie ciśnienia powietrza miesięczne, roczne i 5 letnie w milimetrach.

Miesiąc	1912	1913	1914	1915	1916	Średnia
I	688·4	690·4	689·5	679·5	691·0	687·8
II	684·7	693·1	690·6	686·4	686·6	688·4
III	686·9	691·0	683·4	684·4	683·4	685·8
IV	687·8	686·5	692·5	688·9	686·6	688·5
V	687·7	689·0	691·1	690·9	689·7	689·7
VI	688·7	691·4	689·7	691·2	688·9	690·0
VII	690·3	687·7	688·6	690·3	689·8	689·4
VII	688·3	690·1	693·0	689·8	689·1	690·1
IX	690·4	691·4	690·7	690·7	690·3	690·7
X	690·8	692·4	690·2	690·5	691·1	691·0
XI	688·0	690·0	688·5	686·1	689·3	688·4
XII	691·4	686·7	688·5	686·0	684·1	687·3
Rok	688·6	689·9	689·7	687·9	688·4	688·9

Średnie miesięcy zimowych wahają się bardzo znacznie, np. średnie stycznia w granicach 11·5 mm. (r. 1915 i 1916), lutego w granicach 8·4 mm. (r. 1912 i 1913), grudnia 7·3 mm. (r. 1912 i 1916); ciśnienie powietrza w lecie odznacza się większą stałością: największe różnice w średnich czerwca wynosiły 2·7 mm, lipca 2·6, sierpnia 4·7 mm. Nawet średnie roczne ciśnienia wahały się jeszcze w granicach 2·0 mm między 689·9 w r. 1913 i 687·9

http://rcin.org.pl

w r. 1915. Dla uzyskania więc średniej ciśnienia powietrza w Zakopanem potrzebny jest dłuższy okres obserwacyjny.

Absolutne granice wahań ciśnienia w 5-leciu sprawozdawczem są następujące: maximum 706·6 mm (21. XI. 1915 r.), minimum 660·4 mm (7. I. 1912 r.), różnica więc między najwyższym i najniższym obserwowanym stanem barometru wynosi 46·2 mm. Z miesięcy największe wahania ciśnienia obserwowano w styczniu, lutym, listopadzie i grudniu, najmniejsze w maju, czerwcu, lipcu i sierpniu. W omawianym okresie ciśnienie wahało się średnio: w styczniu w granicach 28·5 mm, w lutym w granicach 27·5 mm, w czerwcu zaś w granicach 14·2 mm, w lipcu tylko 12·5 mm. Maxima roczne ciśnienia występowały najczęściej w styczniu (r. 1912, 1913 i 1916), raz w lutym (r. 1914) i raz w listopadzie (r. 1915). Minima roczne notowane były: w grudniu (r. 1913), w styczniu (r. 1912), w lutym (r. 1915), w marcu (r. 1914) i listopadzie (r. 1916). Zarówno więc maxima jak minima ciśnienia występowały najczęściej w zimie, znacznie rzadziej późną jesienią (w listopadzie) albo wczesną wiosną (w marcu).

Temperatura powietrza.

Zestawienie poniższe podaje średnie temperatury powietrza miesięczne, roczne i 5-letnie w stopniach Celsiusza, obliczone według formuły $\frac{1}{4}(g.7 + g.2 + g.9 \times 2)$.

Miesiąc	1912	1913	1914	1915	1916	Średnia
I	—9·0	—7·4	—8·2	—3·6	—1·8	—6·0
II	—0·9	—5·7	—1·4	—2·1	—2·7	—2·5
III	2·2	2·7	1·0	—3·8	3·7	1·2
IV	1·9	4·3	5·6	3·4	4·3	3·9
V	8·6	8·0	9·5	10·4	9·7	9·3
VI	13·8	11·2	11·7	14·1	12·3	12·6
VII	14·1	11·7	14·6	14·0	13·9	13·6
VIII	12·4	11·8	13·0	12·2	13·4	12·6
IX	5·0	10·2	8·6	7·9	9·1	8·2
X	2·6	6·2	4·1	5·1	5·3	4·7
XI	—2·2	1·9	—2·0	—2·8	3·4	—0·3
XII	—0·6	—1·9	0·0	0·5	0·6	—0·3
Rok	4·0	4·5	4·8	4·7	6·0	4·7

http://rcin.org.pl

W całem 5-leciu uderza przedewszystkiem stosunkowo nizka temperatura lata; średnia lipca np. ani razu nie doszła 15°, sierpnia 14°. Natomiast zima, z wyjątkiem stycznia, miała temperaturę znacznie wyższą, niż zwykle. Szczególnie grudzień z średnią 5 letnią —0·3° był co najmniej o 3·5° cieplejszy od normalnego [1]). Średnia 5 letnia (4·7°) niewiele jednak się różni od normalnej, wynoszącej według różnych obliczeń od 4·8° do 5·0° [2]).

Średnia września (5·0°) r. 1912 jest najniższą ze wszystkich dotąd znanych średnich temperatur tego miesiąca. Nie notowano również nigdy tak nizkich temperatur, jak średnie lipca (11·7°) i sierpnia (11·8°) r. 1913. Natomiast średnie grudnia w r. 1915 i 1916 (0·5° i 0·6°) są wyższe od wszystkich dotąd obserwowanych. Obserwacye więc w 5 leciu sprawozdawczem rozszerzyły nasze wiadomości o granicach wahań średnich temperatur niektórych miesięcy.

Skala wahań, t. j. różnica między najwyższą i najniższą temperaturą roku, wynosiła w r. 1912 51·9°, w r. 1913 54·0°, w r. 1914 49·9°, w r. 1915 50·2°, w r. 1916 48·8°, średnia za 5 lat 50·9°. Najwyższa obserwowana w tym okresie temperatura była 29·5° (5. VII r. 1916), najniższa —27·5° (30. I r. 1913), skala wahań = 57·0°. Co do pór roku, największe wahania temperatury notowane były późną jesienią, w zimie i wczesną wiosną, najmniejsze w lecie i początkach jesieni. Tabelka zawiera średnie (z 5 lat) wahania temperatury dla wszystkich miesięcy.

Miesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Skala wahań	30·0°	30·7°	30·7°	27·1°	26·9°	23·8°	22·7°	22·1°	23·2°	27·8°	30·2°	30·0°

W poszczególnych miesiącach temperatura wahała się znacznie silniej; np. w marcu r. 1913 skala wahań = 44·1°, w grudniu 1915 = 39·8°, w styczniu 1912 = 36·9° i t. d.

W następnej tabelce podajemy liczbę dni w roku z minimalną temperaturą poniżej zera i poniżej —20°, średnią temperaturą poniżej 0°, oraz z maksymalną temperaturą poniżej 0° i powyżej + 20°.

---

[1]) Średnia grudnia wynosi według W. Traberta —4·5°, według Mereckiego —4·2°, według Grissingera —4·1°, według moich obliczeń —3.8°.

[2]) Pamiętnik T. T., t. XXXIV r. 1913, str. 45. Merecki w „Klimatologii Ziem Polskich" podaje jako średnią 50-letnią dla Zakopanego (Muzeum Chałubińskiego 890 m) 4·6°.

http://rcin.org.pl

	Liczba dni z temperaturą				
	min. < 0°	śred. < 0°	max. < 0°	min. < −20°	max. > 20°
1912	190	98	38	13	49
1913	173	97	44	12	35
1914	162	100	33	2	45
1915	173	109	49	4	47
1916	157	70	21	—	48
Śr. 5-letnia	171	95	37	6	45

W latach zimnych, jak r. 1912, dni z minimalną temperaturą poniżej 0° było więcej niż połowa (52 %); w roku tak ciepłym, jak r. 1916, liczba takich dni zawsze jeszcze dochodzi 157 (ok. 43 %), w całem zaś 5 leciu liczba dni z temperaturą spadającą, choć na krótko, poniżej 0°, wynosi 171, czyli ok. 47%. Tylko w miesiącach lipcu i sierpniu temperatura ani razu nie spadła poniżej 0°, w czerwcu zaś w 2 latach okresu sprawozdawczego (r. 1913 i 1916) minimum miesięczne było ujemne.

Zapiski termograficzne posiadamy z okresu tylko 3 letniego (1914—1916). Są to pierwsze dane o przebiegu dziennym temperatury powietrza w Zakopanem. Tabelka zawiera średnie roczne każdej godziny doby, poczynając od godz. 1-ej po północy.

Godzina	1914	1915	1916
1h	2·2	2·1	3·6
2	2·0	2·0	3·5
3	1·8	1·8	3·3
4	1·6	1·7	3·1
5	1·6	1·7	3·1
6	2·0	2·1	3·4
7	3·2	3·4	4·4
8	4·4	4·5	5·5
9	5·6	5·7	6·7
10	6·9	6·7	7·9
11	7·9	7·5	8·7
12 Południe	8·4	7·9	9·2

Godzina	1914	1915	1916
1h	8·6	8·2	9·5
2	8·8	8·2	9·7
3	8·5	7·8	9·4
4	7·8	7·2	8·8
5	6·9	6·7	8·0
6	6·1	5·9	7·2
7	5·0	5·1	6·3
8	4·1	4·1	5·4
9	3·5	3·6	4·8
10	3·0	3·0	4·4
11	2·7	2·7	4·1
12 Północ	2·4	2·4	3·8
Śred. roczna	4·8	4·7	6·0

http://rcin.org.pl

Jak widzimy, średnie roczne z 24-godzinnych pomiarów nie różnią się nawet w dziesiętnych stopnia od podanych wyżej, a obliczonych z trzech pomiarów dziennie: o 7-ej rano, 2 po poł. i 9-ej wieczór. Z łatwością możemy się przekonać, że każda inna kombinacya godzin albo inny sposób obliczania daje w rezultacie liczby więcej się różniące od średnich 24-godzinnych.

Najzimniejszą godziną w roku jest godzina 5-a rano, najcieplejszą 2-a po południu; różnica między najzimniejszą a najcieplejszą godziną wynosi: w r. 1914 7·2°, w r. 1915 6·5°, w r. 1916 6·6°. Zwiększenie się tej różnicy w r. 1914 pozostaje w bespośrednim związku z mniejszem zachmurzeniem i większą ilością godzin słonecznych w tym roku, jak to widzimy z następującego zestawienia:

Rok	1914	1915	1916
Średnie zachmurzenie	5·9	6·7	6·5
Suma godz. słońca	1546·0	1430·3	1393·3

Im mniejsze jest zachmurzenie, tem krzywa przebiegu dziennego temperatury jest bardziej strona.

Dzięki zapiskom termograficznym możemy z łatwością poznać, w których godzinach doby najczęściej występują najwyższe i najniższe temperatury. Dobę podzieliliśmy na okresy 2-godzinne, ilość zaś dni z maksymalną temperaturą w tym lub innym okresie 2-godzinnym podaliśmy w odsetkach od liczby dni w roku.

Godziny	12 - 2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12 = = południe
1914	5·5	1·4	0·0	1·4	1·9	16·7
1915	4·9	1·9	1·1	0·3	3·0	15·9
1916	4·6	1·9	1·1	0·5	1·4	13·9
Średnia	5·0	1·7	0·7	0·7	2·1	15·5

Godziny	12—2	2—4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10—12 = = północ
1914	36·4	28·5	5·7	0·6	0·6	1·4
1915	34·5	27·4	6·6	1·1	1·1	2·2
1916	36·9	28·1	7·4	1·1	0·3	2·7
Średnia	35·9	28·0	6·6	0·9	0·7	2·1

http://rcin.org.pl

Najczęściej więc maximum temperatury ma miejsce między godz. 12 a 2-ą popołudniu, następnie między 2-ą a 4-ą. Na okres 4-godzinny od południa do godz. 4-ej przypada średnio 63·9% najwyższych temperatur dziennych, na czas od 10-ej rano do 4-ej po południu 79·4%, na pozostałe 18 godzin natomiast tylko 20·6%. Liczby te dostatecznie illustrują wpływ insolacyi na przebieg dzienny temperatury w Zakopanem.

Co się tyczy występowania minimum, w 3-leciu 1914—1916 więcej niż połowa (50·8%) najniższych temperatur dziennych przypada na godziny od 2-ej po północy do 8 ej rano, t. j. — w zależności od pory roku — na czas przed wschodem słońca.

Cechą charakterystyczną dla klimatu każdej miejscowości jest t. zw. zmienność temperatury z dnia na dzień, t. j. różnica między średnią dzienną dwóch po sobie następujących dni, obliczona dla miesięcy i roku. Średnią zmienność, obliczoną przez zestawienie 24-godzinnych śred. dziennych temperatur, podaje następująca tabelka (w stopniach C.).

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI
1914	2·64	1·90	2·49	2·23	2·49	1·35
1915	2·79	2·56	2·69	1·63	2·56	1·69
1916	2·24	2·38	2·15	2·17	2·27	2·09

Miesiąc	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1914	1.54	1·61	2·21	1·27	2·09	2·48	2·03
1915	1·99	1·53	1·81	1·37	2·53	3·93	2·25
1916	1·88	2·14	1·64	2·64	3·51	2·09	2·27

Średnia zmienność z trzech lat = 2·18°, liczba, jak na klimat górski, niewysoka [1]).

Dni, których średnia temperatura różni się od średniej dnia następnego o 5 i więcej stopni. było w Zakopanem, jak wykazuje następujące zestawienie, stosunkowo niewiele (mniej niż 10%).

---

[1]) Merecki w „Klimatologii Ziem Polskich“ podaje jako średnią zmienność temper. dla Poronina 2·32°, dla Krakowa 1·87°.

http://rcin.org.pl

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI
1914	7	3	2	3	5	—
1915	3	2	3	1	3	1
1916	2	4	2	1	2	2

Miesiąc	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
1914	1	—	2	—	2	4	29
1915	2	1	1	1	4	10	32
1916	1	3	2	6	7	2	34

Największa więc ilość wielkich zmian średnich dziennych temperatury przypada na listopad, grudzień i styczeń, najmniejsza na czerwiec, lipiec i sierpień.

Wilgotność powietrza.

Wilgotność względną powietrza mierzono przy pomocy psychrometru i obliczano z tablic Jelinka z uwzględnieniem siły wiatru i wysokości stacyi nad poziom morza. Zawarte w tabelce średnie miesięczne i roczne obliczone są z trzech pomiarów dziennie i podane w odsetkach.

Miesiąc	1912	1913	1914	1915	1916	Średn.
I	72·5	78·5	79·8	75·9	78·3	77·5
II	79·4	75·5	64·4	70·1	73·3	72·5
III	74·3	69·7	71·8	74·5	70·0	72·1
IV	72·2	70·4	64·4	68·4	76·7	70·4
V	67·1	76·0	72·6	65·1	67·1	69·6
VI	71·6	76·8	82·5	69·8	67·9	73·7
VII	75·7	82·6	75·9	73·0	76·4	76·7
VIII	74·5	82·4	76·6	77·7	71·5	76·6
IX	87·3	78·8	75·3	78·0	75·4	79·0
X	77·1	71·1	80·4	81·8	79·9	78·1
XI	78·1	76·1	82·8	78·1	77·3	78·5
XII	78·2	79·7	78·5	77·1	75·9	77·9
Rok	75·9	76·5	75·5	74·2	74·2	75·2

http://rcin.org.pl

Najniższą wilgotność wykazują miesiące wiosenne, szczególnie maj z średnią 5 letnią 69·6 %, największą miesiące jesienne, z których wrzesień ma średnią = 79·0 %.

Opady.

Sumy miesięczne i roczne oraz średnie 5-letnie opadów atmosferycznych w milimetrach wody podaje nstępujące zestawienie.

	1912	1913	1914	1915	1916	Średnia
I	41·9	20·7	21·0	76·4	99·1	51·8
II	87·4	32·3	9·8	42·5	47·2	43·8
III	73·0	51·1	74·2	76·8	23·3	59·7
IV	145·1	97·4	67·6	65·5	187·6	112·5
V	189·8	163·8	180·3	116·5	60·9	142·3
VI	126·0	202·4	176·0	88·8	79·9	134·6
VII	139·9	378·5	113·9	145·7	166·0	188·8
VIII	134·7	259·2	76·3	149·9	129·7	150·0
IX	218·7	180·1	241·3	162·2	95·8	179·6
X	90·2	23·5	73·9	75·2	65·5	65·7
XI	59·3	76·8	52·8	108·5	61·1	71·7
XII	57·8	77·9	46·8	50·0	49·2	56·3
Rok	1363·7	1563·7	1133·9	1158·0	1065·3	1256·9

Jak widzimy ze średnich 5-letnich, najmniej opadów było w lutym, najwięcej w lipcu. Średnia suma roczna 1256·9 mm jest niewątpliwie nieco za wysoka dla Zakopanego. Pomiary z lat poprzednich pozwalają ocenić wysokość rocznego opadu w przybliżeniu na 1160 mm.

W stosunku do sumy rocznej ilość wody spadłej w lecie i zimą podaje w odsetkach następująca tabelka.

Rok	1912	1913	1914	1915	1916	Średnia
Lato	29·4	53·7	32·3	33·2	35·3	36·8
Zima	13·8	8·4	6·8	14·6	18·3	12·1

W 5-leciu 1912—1916 opady letnie trzechkrotnie przewyższały co do ilości opady zimowe.

http://rcin.org.pl

Nawiększe w roku jednodniowe opady przedstawiają się, jak następuje: 42·8 mm 16. V. r. 1912, 66·1 mm 17. VII. r. 1913, 59·0 mm 22. IX. r. 1914, 43·5 mm 20. V. r. 1915, 55·0 mm 16. IV. r. 1916.

Liczbę dni z opadem, wynoszącym co najmniej 0·3 mm., zawiera poniższe zestawienie:

Miesiąc	1912	1913	1914	1915	1916	Średn.
I	15	11	9	20	18	14·6
II	14	9	4	12	11	10·0
III	18	9	16	20	10	14·6
IV	16	19	11	10	14	14·0
V	15	20	20	13	15	16·6
VI	16	21	27	16	16	19·2
VII	17	26	18	17	18	19·2
VIII	19	22	11	18	17	17·4
IX	24	15	19	20	14	18·4
X	15	17	17	14	16	13·8
XI	17	18	11	16	13	15·0
XII	16	21	13	19	10	15·8
Rok	202	198	176	195	172	188·6

Zgodnie z ilością opadów najmniej dni z opadami było w lutym, najwięcej w czerwcu i lipcu. Średnia liczba dni z opadami (188·6), podobnie jak średnia suma roczna opadów, jest za wysoka, w całem bowiem 5-leciu nie było ani jednego roku „suchego", natomiast rok 1912, szczególnie zaś r. 1913, nad miarę obfitowały w opady. Liczba ta jeszcze wzrośnie, jeżeli do niej dodamy ilości dni z opadem 0·1 i 0·2 mm. Następująca tabelka zawiera sumy roczne oraz średnie 5-letnie dni z opadem od 0·1 mm i od 1·0 mm.

		1912	1913	1914	1915	1916	Średnia
Ilość dni z opadem	od 0·1 mm.	227	212	188	206	184	203·4
	od 1·0 mm.	170	156	143	156	143	153·6

Z zestawienia średnich 5-letnich widzimy, że liczba dni z opadem od 0·1 mm do 1·0 mm stanowi blizko czwartą część (24·4%)

http://rcin.org.pl

ogólnej ilości dni z opadami. Podzieliwszy dni z opadami na 4 grupy podług wysokości opadu, otrzymujemy następujące liczby w odsetkach odsumy rocznej dni z opadami.

	Wysokość opadu w mm od — do			
	0·1—4·9	5·0—9·9	10·0—19·9	20·0 i wyżej
1912	61·7	17·6	15·0	5·7
1913	63·2	15·6	10·0	10·8
1914	65·4	14·4	14·9	5·3
1915	66·0	16·5	11·7	5·8
1916	64·2	20·1	10·3	5·4
Śred.	64·1	16·9	12·4	6·6

Ilość dni z opadem mniejszym od 5·0 mm stanowi w 5-leciu 1912—1916 64·1 %, z opadem zaś mniejszym od 10·0 mm 81·0 % ogólnej liczby dni z opadami.

Na dzień z opadami wypadało średnio w r. 1912-ym 6·01 mm, w r. 1913-ym 7·38 mm, w r. 1914-ym 6·03 mm, w r. 1915-ym 5·62 mm, w r. 1916-ym 5·79 mm wody. Wysokość opadu w lecie była oczywiście znacznie wyższa niż zimą. Średnia 5-letnia wysokość opadu dziennego w styczniu wynosiła 2·92 mm, w lipcu 9·03 wody.

Śniegowskazem stacya posługuje się dopiero od trzech lat. Ziemia była pokryta śniegiem 127 dni w r. 1914, 135 dni w r. 1915, 103 dni w r. 1916. Największa grubość warstwy śniegowej obserwowana była dn. 17. IV. r. 1916; wynosiła ona 90 cm.

Zachmurzenie.

Zachmurzenie oceniano według skali 0—10, w której 0 oznacza niebo czyste, 10 zaś niebo całkowicie zachmurzone. Średnie miesięczne, roczne i 5-letnie, zestawione w tabelce, obliczone są z trzech pomiarów dziennie.

Pięciolecie jest zbyt krótkim okresem dla wyprowadzenia jakichkolwiek wniosków co do rocznego rozkładu zachmurzenia; w poszczególnych miesiącach zachmurzenie waha się od roku do roku bardzo znacznie. Można jednak, zdaje się, spodziewać się, że styczeń i luty w zimie, kwiecień i maj na wiosnę, sierpień w lecie i październik jesienią okażą się miesiącami najbardziej pogodnymi w Zakopanem.

http://rcin.org.pl

	1912	1913	1914	1915	1916	Średnia
I	5·1	5·5	6·1	7·9	7·0	6·3
II	7·1	4·6	3·3	6·6	5·6	5·4
III	6·4	5·5	7·1	7·3	7·1	6·7
IV	6·9	6·3	4·0	5·4	6·6	5·8
V	6·6	7·2	6·4	5·4	5·8	6·3
VI	6·2	7·0	7·3	6·0	6·5	6·6
VII	5·7	7·9	5·2	6·4	6·9	6·4
VIII	5·7	7·1	4·5	7·0	5·5	6·0
IX	8·5	6·1	6·9	6·9	5·8	6·8
X	6·8	3·6	6·9	7·7	7·1	6·4
XI	7·1	5·9	6·7	6·2	6·9	6·6
XII	5·7	8·2	6·5	7·6	6·8	7·0
Rok	6·5	6·2	5·9	6·7	6·5	6·4

Bardzo ciekawy jest rozkład zachmurzenia na pory dnia w lecie i zimą. Zestawiliśmy średnie 5-letnie zachmurzenia godz. 7-ej rano, 2-ej po poł. i 9-ej wieczór dla całego roku, lata i zimy.

	godz. 7-a	godz. 2-a	godz. 9-a
Rok	6·4	6·7	6·0
Lato	5·9	7·2	5·9
Zima	6·6	6·1	5·9

W lecie zachmurzenie rano i wieczorem jest znacznie mniejsze niż w godzinach popołudniowych, w zimie rzecz ma się odwrotnie, największe zachmurzenie bowiem występuje w godzinach porannych i zmniejsza się w godzinach popołudniowych i wieczornych.

Usłonecznienie.

Ilość godzin słonecznych mierzono przy pomocy heliografu Campbell-Stokesa, umieszczonego w miejscu otwartem na Równi Krupowej. Następująca tabelka zawiera sumy miesięczne i roczne godzin słonecznych oraz średnie 5-letnie.

http://rcin.org.pl

	1912	1913	1914	1915	1916	Średnia
I	98·3	101·0	82·7	53·0	79·5	82·9
II	84·7	132·3	187·1	86·9	116·7	121·5
III	127·9	171·3	102·7	85·3	108·0	119·0
IV	114·5	120·2	206·2	176·7	122·5	147·8
V	150·0	112·2	152·8	219·8	178·5	162·6
VI	174·1	105·0	85·8	190·7	145·7	140·3
VII	159·8	79·7	199·7	185·3	105·8	146·1
VIII	143·5	97·3	198·9	122·7	182·7	149·0
IX	33·1	135·8	118·0	104·0	150·1	108·2
X	84·7	190·0	85·8	75·2	85·3	104·2
XI	53·8	96·8	67·5	90·0	64·8	74·6
XII	64·3	34·3	58·8	40·7	54·7	50·5
Rok	1288·7	1375·9	1546·0	1430·3	1393·9	1406·8

Są to pierwsze dane dotyczące usłonecznienia Zakopanego. Do r. 1912 spostrzeżeń i pomiarów w tym kierunku wcale nie robiono, trudno więc na podstawie 5-letnich tylko spostrzeżeń dojść do pozytywnych wniosków co do „normalnej“ ilości godzin słonecznych w Zakopanem. Średnia suma roczna 1406·8 godz. jest niewątpliwie za nizka wskutek tego, że miesiące letnie i niektóre jesienne (wrzesień) w całem prawie 5-leciu były mało pogodne. Ocenianie usłonecznienia w procentach od maksymalnej możliwej ilości godzin słonecznych przedstawia dla Zakopanego wielkie trudności. Otoczone Tatrami od południa, Gubałówką od północy, Antołówką od wschodu, Zakopane ma przez cały rok opóźniony wschód i przyśpieszony zachód słońca. Ilość więc możliwych godzin słonecznych jest w Zakopanem znacznie mniejsza niż na równinach pod tą samą szerokością geograficzną. Skrócenie dnia słonecznego przez góry i wzgórza bywa w niektórych miesiącach bardzo znaczne, bo dochodzi prawie 2 godzin (w końcu grudnia). Okoliczność tę należy uwzględnić szczególnie przy porównywaniu Zakopanego z innemi stacyami.

W Krakowie w okresie sprawozdawczym średnia suma roczna godzin słonecznych wynosiła 1571·2, t. j. o 164·4 godz. więcej niż w Zakopanem; w zimie jednak Zakopane miało znacznie więcej słońca niż Kraków. W Zakopanem w miesiącach grudniu, styczniu, lutym było 254·9 godzin słonecznych[1]), co stanowi 18·1% sumy rocznej, w Krakowie tylko 193·1 godz., t. j. 12·3%. Natomiast na lato przypada w Zakopanem 435·4 godziny (30·9% sumy rocznej), w Krakowie 606·3 godz. (38·5%).

[1]) Średnia z 5 lat

http://rcin.org.pl

W 5-leciu 1912—1916 wypadało w Zakopanem na dzień średnio: w zimie 2·83, na wiosnę 4·66, w lecie 4·73, jesienią 3·15 godzin słonecznych. Najpogodniejszym miesiącem był luty r. 1914-go ze średniem zachmurzeniem 3·3 i 187·1 godz. słon., co stanowi przynajmniej 75% możliwego słońca; za najmniej pogodny musimy uważać wrzesień r. 1912-go z zachmurzeniem 8·5 i z 33·1 godz. słon., co tworzy ok. 10% ilości możliwych.

Wiatry.

Wskutek zmiany skali siły wiatrów, jak to nadmieniliśmy we wstępie, możemy dla całego 5-lecia podać tylko kierunek wiatru w procentach od ogólnej ilości wiatrów notowanych.

Kierunek	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1912	13·4	5·9	7·3	2·8	24·1	12·8	27·9	5·8
1913	16·2	7·1	7·4	3·2	20·7	14·0	26·0	5·4
1914	16·9	4·9	8·5	2·0	31·6	10·3	20·6	5·2
1915	21·6	6·3	2·6	5·7	27·8	12·4	18·0	5·6
1916	16·9	3·6	2·9	3·6	30·8	11·5	21·6	6·4
Średnia	17·5	5·6	5·7	3·5	27·0	12·2	22·8	5·7

Przeważały, jak widzimy, wiatry południowe (27·0%), na drugiem miejscu stoją wiatry zachodnie (22·8%), na trzeciem północne (17·5%). Znaczna ilość wiatrów południowych tłómaczy się spływaniem zimniejszego powietrza z Tatr do doliny zakopiańskiej, co ma miejsce w pogodne dni przed wschodem i po zachodzie słońca (t. zw. „prądy zstępujące“). Najwięcej wiatrów południowych (31·6%) było w najpogodniejszym ze wszystkich r. 1914, jak to można było zgóry przypuszczać.

Średnia siła wiatru (według skali 0—12) dla godziny 2 popoł. wynosiła 2·5 w r. 1914, 2·9 w r. 1915, 3·0 w r. 1916; w poszczególnych miesiącach nie przenosiła ona 3·8 (maj r. 1915, czerwiec i sierpień 1916). Średnie godzin 7-mej rano i 9-tej wieczór są znacznie niższe.

W r. 1914 na 1095 obserwacyi (3 obserwacye dziennie, 365 dni) notowano ciszę 105 razy (ok. 10%), silny wiatr (od 5-ej siły) 79 razy (7·2%). W r. 1915 na tęsamą liczbę obserwacyi notowano ciszę 96 razy (8·8%), silny wiatr 90 razy (8·2%). W r. 1916 na 1098 obserwacyi odpowiednie liczby są: dla ciszy 85 (7·7%), dla

http://rcin.org.pl

silnego wiatru 110 (10%). Silne wiatry tworzą więc najwyżej 10% wszystkich notowanych. Wiatry bardzo silne (8-ej i 9-ej siły) notowane były jeden raz w r. 1914, 4 razy w r. 1915 i 7 razy w r. 1916. Są to wyłącznie wiatry halne.

Poniżej podajemy w zestawieniu liczby dni z halnym wiatrem. Za dzień z wiatrem halnym uważaliśmy taki, w którym choć przez kilka godzin wiał południowy (znacznie rzadziej poł.-zachodni albo poł.-wschodni) wiatr co najmniej 4 siły, związany z podniesieniem się temperatury i spadkiem wilgotności powietrza, oraz z typowym układem chmur nad Tatrami.

Miesiąc	1912	1913	1914	1915	1916
I	1	1	—	1	—
II	2	—	2	7	1
III	2	4	1	—	8
IV	2	1	—	2	2
V	—	2	7	5	3
VI	—	—	—	—	4
VII	2	—	1	3	1
VIII	2	1	—	1	3
IX	1	3	1	4	4
X	2	3	—	2	2
XI	3	—	—	2	6
XII	2	—	7	1	6
Rok	19	15	19	28	40

Halne wiatry występują więc we wszystkich miesiącach, przytem bardzo nieregularnie. W marcu, naprzykład, r. 1915 nie było go wcale, w marcu zaś następnego 1916 r. zanotowano 8 dni z wiatrem halnym; to samo można powiedzieć o grudniu r. 1913 i r. 1914-go i t. p. Najmniej jednak notowano dni z wiatrem halnym w styczniu i w miesiącach letnich, co nie jest, zdaje się zjawiskiem przypadkowem.

Rok 1916 wyjątkowo obfitował w wiatry halne, czem w pewnym stopniu tłómaczy się wysoka średnia temperatura tego roku, szczególnie wysoka temperatura marca (3·7°), listopada (3·4°) i grudnia (0·6°), w których halny wiatr, jak widzimy, wiał 6—8 dni.

Pięcioletnia praca Stacyi meteorologicznej Sekcyi przyrodniczej Towarzystwa Tatrzańskiego w znacznym stopniu przyczyniła się, jak widzimy, do rozszerzenia naszych wiadomości o kli-

http://rcin.org.pl

macie Zakopanego. Trzy poprzednie stacye, z których pierwsza powstała kosztem i staraniem Towarzystwa Tatrzańskiego jeszcze w r. 1877, miały bardziej ograniczony zakres spostrzeżeń, np. do r. 1895 mierzono tylko temperaturę powietrza, opady, siłę wiatru i zachmurzenie. Niejednokrotnie w obserwacyach zachodziły przerwy, niekiedy nawet kilkuletnie. Zaznaczyliśmy już, że średnia temperatura Zakopanego wynosi według W. Traberta 5·0°, według Mereckiego zaś tylko 4·6° [1]). Tłómaczy się to nie tylko niedostatecznością materyału obserwacyjnego, lecz i tem, że pomiarów dokonywano w różnych punktach Zakopanego: w okolicach starego kościoła, na Kasprusiach i przy Muzeum im. Chałubińskiego. Stary kościół leży co najmniej o 50 m niżej od Muzeum, w terenie zaś górskim taka różnica wysokości często wywiera znaczny wpływ na temperaturę powietrza, zwłaszcza w zimie (zjawisko inwersyi temperatury). Zależnie więc od tego, jakiej stacyi pomiary uwzględniono w obliczeniach, otrzymywano średnie tak znacznie różniące się od siebie. Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa ze średniemi ciśnienia i wilgotności powietrza, opadów, zachmurzenia i t. p.; średnich wieloletnich dla tych czynników właściwie nie mamy. W takich warunkach przedstawiony powyżej materyał nabiera dla klimatologa tem większego znaczenia. Miejsce i sposób umieszczenia przyrządów, zaprowadzenie nowych pomiarów (samopisy, heliografu), wybór godzin obserwacyjnych, metody obliczania średnich i t. p., wszystko to zwiększa wartość materyału gromadzonego przez Stacyę meteorologiczną Sekcyi Przyrodniczej T. T.

Na podstawie 5-letnich obserwacyi nie można oczywiście wysnuć żadnych daleko idących wniosków; niektóre jednak zagadnienia zostały do pewnego stopnia oświetlone. Konieczność dalszego prowadzenia obserwacyi przynajmniej w tym samym zakresie nie potrzebuje chyba umotywowania.

Fundusze Stacyi składają się z zasiłków Towarzystwa Tatrzańskiego, Komisyi klimatycznej i gminy Zakopanego oraz Sekcyi meteorologicznej Komisyi Fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie. Prezes Sekcyi Przyrodniczej T. T. Dr. K. Dłuski również niejednokrotnie wspierał hojnie stacyę.

---

[1]) Średnia temperatura lipca według Traberta = 16·0°, według Grisingera = 14·8° średnie innych miesięcy różnią się od siebie w w różnych obliczeniach nieco mniej.

http://rcin.org.pl

B. Wigilew: Die klimatischen Verhältnisse von Zakopane nach fünfjährigen Beobachtungen (1912—1916).

Resumé.

Auf Grund der von der meteorologischen Station des Tatra-Vereins in Zakopane in den Jahren 1912—1916 durchgeführten Beobachtungen wurden u. a. folgende Zahlenwerte berechnet:

I. Luftdruck: Monats- und Jahresmittel für die einzelnen Beobachtungsjahre und für den Zeitraum 1912—1916 (S. 2);

II. Lufttemperatur: Mittelwerte wie bei I (S. 3); 2) Monatsmittel der Temperaturschwankungen (S. 4); 3) Zahl der Tage mit minimaler, mittlerer und maximaler Temperatur unter 0^0, mit minimaler Temperatur unter -20^0 und mit maximaler Temperatur über 20^0 (S. 5, oben); 4) Stundenmittel (für die Jahre 1914—16) (S. 5, unten); 5) Verteilung der Maxima auf die Tageszeiten (S. 6, unten) (die Tabelle gibt die Zahl der Tage in Perzenten, an denen das Maximum zwischen 12^h und 2^h, 2^h und 4^h u. s. w. stattfand); 6) mittlerer Temperaturunterschied zwischen zwei aufeinander folgenden Tagen (S. 7); 7) Zahl der Tage, an denen dieser Unterschied 5^0 und mehr betrug (S. 8, oben);

III. Relative Luftfeuchtigkeit, Mittelwerte wie bei I (S. 8, unten);

IV. Atmosphärischer Niederschlag: 1) die beobachteten Monats- und Jahressummen nebst deren Mittelwerten (S. 9); 2) Verteilung des Niederschlags auf die Sommer- und Winterhälfte des Jahres (S. 9, unten); 3) Zahl der Tage mit einer Niederschlagshöhe von 0·3 mm und mehr (S. 10); 4) Zahl der Tage mit einer Niederschlagshöhe unter 0·1 mm und über 1·0 mm (S. 10, unten); 5) Zahl der Tage (in Perzenten) mit 0·1—4·9, 5·0—9·9, 10·0—19·9, 20·0 mm und mehr Niederschlag (S. 11);

V. Bewölkung: 1) Mittelwerte wie unter I (S. 12); 2) mittlere Bewölkung um 7^h, 2^h und 9^h in der Sommer- und der Winterhälfte des Jahres (S. 12, Mitte);

VI. Sonnenschein: Mittelwerte wie unter I (S. 13);

VII. Windrichtung (in Perzenten aller beobachteten Richtungen) (S. 14) und Zahl der Tage mit Föhn (S. 15).

http://rcin.org.pl

O przebiegu rocznym usłonecznienia w Krakowie, Zakopanem i Lwowie

napisał

Wł. Dziewulski.

W roku 1910 p. Wł. Gorczyński ogłosił pracę[1]), dotyczącą usłonecznienia w Krakowie, i opracował materyał obserwacyjny do roku 1909 włącznie. Od tego czasu upłynęło kilka lat; nie zachodziłaby więc potrzeba ponownego obliczania przebiegu usłonecznienia, gdyby nie to, że przed kilku laty zreorganizowano stacyę meteorologiczną w Zakopanem; objęła ją Sekcya przyrodnicza Towarzystwa Tatrzańskiego i przeniosła ją z muzeum im. Chałubińskiego do Dworca tatrzańskiego przy Krupówkach. Stacyą tą zajmuje się p. B. Wigilew, który uzyskał dla stacyi heliograf o kuli szklanej (systemu Campbell-Stokes) i prowadzi spostrzeżenia od 1 stycznia 1912 r. Ubiegło więc pierwsze pięciolecie funkcyonowania tego heliografu. Ze względu na ważną rolę, jaką odgrywa wzorowo obecnie prowadzona stacya w miejscowości tak ważnej pod względem klimatycznym, jak Zakopane, wydało mi się dość ciekawem porównać wyniki, jakie otrzymano w Zakopanem, z analogicznymi dla Krakowa. Przy tej sposobności opracowałem jednak i cały materyał obserwacyjny w Krakowie od 1 czerwca 1883 r. do roku 1916 włącznie. Ograniczyłem się do spostrzeżeń, notowanych zapomocą heliografu systemu Campbell-Stokesa, gdyż drugi heliograf fotograficzny (systemu Jordana) już nie funkcyonuje, p. Gorczyński zaś w swej pracy porównał obserwacye, wykonane zapomocą obu tych heliografów. Wreszcie we Lwowie prof. L. Grabowski ustawił w obserwatoryum przy Szkole politechnicznej od 1 stycznia 1910 r. he-

[1]) Sprawozdania Warsz. Tow. Nauk. Warszawa 1910.

http://rcin.org.pl

liograf również systemu Campbell-Stokesa. Porównanie obserwacyi lwowskich z krakowskiemi jest również niezwykle ciekawe ze względu na zupełnie odmienne warunki klimatyczne we Lwowie. Niestety, w seryi obserwacyi lwowskich nastąpiła przerwa w czasie pobytu Rosyan we Lwowie, mianowicie z okresu pięciu miesięcy (od marca do lipca włącznie) w roku 1915 niema żadnych obserwacyi.

I. Przebieg usłonecznienia w średnich dziennych.

Podobnie, jak p. Gorczyński, podaję średnie dzienne usłonecznienia w poszczególnych miesiącach i latach. Obliczałem te średnie w setnych częściach godziny, w tablicach podaję w dziesiątych częściach, a tylko wartości średnie roczne i średnie z szeregu lat podaję w setnych częściach. Z tablicy I-ej, dotyczącej Krakowa, widać, że maximum godzin słonecznych w poszczególnych latach przypada na miesiące między majem i sierpniem, najczęściej jednak w czerwcu i lipcu; minimum między listopadem i styczniem, najczęściej jednak w grudniu; wyjątek pod tym względem stanowi rok 1912, kiedy minimum wypadło we wrześniu; był to wyjątkowo niepogodny miesiąc. Oprócz wartości miesięcznych podałem dane dla pór roku, przytem wartość dla zimy tworzyłem w ten sposób, że uwzględniałem średnią grudniową z poprzedniego roku. Ostateczne średnie utworzyłem dla okresu 30-letniego (1886—1915), dla całego okresu (1884—1916) i dla ostatniego pięciolecia (1912—1916), aby módz porównywać te dane z odpowiedniemi dla Zakopanego.

Przez porównanie tego ostatniego pięciolecia z całym okresem można się łatwo przekonać, że przebieg tego pięciolecia nie jest normalny. Maximum usłonecznienia, które wypada w średnich w lipcu, przesunęło się w tem pięcioleciu aż na miesiąc maj; miesiące letnie i jesienne aż do października włącznie miały niższe usłonecznienie, natomiast luty bardzo znaczne. Miesiąc luty w r. 1913 i 1914 osiągnął maximum swego usłonecznienia za cały okres. Stwierdzenie tych odchyleń okaże się ważnem, skoro przejdziemy do pięcioletnich obserwacyi w Zakopanem. Zawiera je tablica II-a. Maximum usłonecznienia przypada na miesiąc maj, minimum zaś na grudzień. Widzieliśmy, że w tem pięcioleciu także w Krakowie, maximum przesunęło się na maj. Natomiast z porównania średnich można wyciągną następujące wnioski: 1) że średnia roczna usłonecznienia jest niższa w Zakopanem (3.85) niż w Krakowie (4.30), 2) że w miesiącach: październiku, listopadzie, grudniu, styczniu, lutym i marcu usłonecznienie w Zakopanem jest większe niż w Krakowie, natomiast w drugiej połowie roku jest niższe. Tablica III zawiera usłonecznienie we Lwowie. Ponieważ w roku 1915 nastąpiła przerwa, wyprowadzam więc średnią dla 6 lat 1910—1916,

http://rcin.org.pl

Tabl. I.

Usłonecznienie w Krakowie w średnich dziennych.

Liczby średnie dzienne godzin słonecznych za miesiące:													Pory roku				Rok I—XII
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XII—I—II	III—IV—V	VI—VII—VIII	IX—X—XI	
1883 r.	—	—	—	—	—	7.1	8 5	7.2	4.1	2.8	2.4	1.2	—	—	7.6	3.1	—
1884	2 1	2.7	4.0	3.0	7.9	5.1	*8.1*	7.6	6.0	3.2	1.4	*1.0*	2.0	5.0	6.9	3.5	4.35
1885	2.6	3 6	4.2	6.6	6.5	*9.5*	6.2	5.6	6.4	3 7	*1.6*	2.2	2.4	5.8	7.1	3.9	4.88
1886	1 5	2.0	4.8	8.5	7.9	5.0	*8.2*	7.7	7.5	3.9	2.8	*1.1*	1.9	7.1	7.0	4.7	5.10
1887	2.2	4.1	2.8	6.6	4.6	6.9	*9.9*	6.5	5.5	2.4	2 4	*2.0*	2 5	4.6	7.7	3.4	4.65
1888	*1.4*	2.4	3.2	6 9	7.7	*9.0*	6.5	7.7	7.4	2.9	2.5	2.0	1.9	5.9	7.7	4.3	4 96
1889	1.6	2.1	3.0	5.2	10 0	*11.1*	7.3	7.9	4.7	3.4	*1.2*	1.6	1.9	6.1	8.7	3.1	4.93
1890	2 0	4.1	5 8	5.1	7.4	6.3	7.9	*9.6*	5.4	2.8	*1.1*	1.9	2.6	6.1	7.9	3.1	4.92
1891	*1.1*	3.1	4.0	4.0	7.0	5.2	5.7	*7.2*	6 6	5.5	2.1	1.4	2.0	5.0	6.0	4.7	4.41
1892	1.8	3.3	4 8	5.8	6.9	6.1	7.6	*9.1*	6.5	3 9	1.7	*0.9*	2.2	5.8	7.6	4.0	4.87
1893	1.5	2.1	3.4	7.1	5·8	6 6	*8.3*	6.9	6 5	4.1	1.5	*0.8*	1.5	5.4	7.2	4.0	4.56
1894	3.1	2.9	3.4	6.2	6.9	3.9	*9 7*	6.0	4.8	1.8	2.8	*0.8*	2 3	5.5	6.5	3.1	4 36
1895	1.2	1.5	2.7	7.0	*8.8*	7.6	7.8	6.9	6.7	2 3	2.3	*1.2*	1 2	6.2	7.4	3.8	4.67
1896	1.9	2.1	4.8	3.8	5.0	*8.8*	8.2	4 5	4.8	3.9	2.2	*1.5*	1.7	4.5	7.1	3.6	4.29
1897	*1.4*	2.8	2.2	4.7	3.6	*9.1*	6.0	7.5	5.7	2.9	2.2	2.0	1.9	3.5	7.5	3.6	4.18
1898	2.3	2.9	4 2	2.5	6.3	8.9	5.8	*9.1*	5.8	3 3	*1.9*	1.9	2.4	4.4	8.0	3.7	4.60
1899	2.2	2.5	4.5	4.6	5.1	*6.7*	5.7	6.3	5.2	5.0	1.9	*1.9*	2.2	4.7	6.2	4.1	4.32
1900	*0.7*	2 5	3.6	4.9	6.6	*8.4*	7.7	7.1	5 5	4.1	1.9	1.9	1.7	5.0	7.7	3.8	4.58

http://rcin.org.pl

1901	2.5	4.0	2.7	4.8	*8.8*	6.4	7.9	5.9	5.8	4.4	1.6	*1.6*	2.8	5.4	6.8	3.9	4.70
1902	2.0	2.9	3.9	5.4	6.2	6.2	*6.8*	6.4	6.2	2.2	3.2	*1.4*	2.1	5.2	6.5	3.8	4.39
1903	2.2	2.5	3.7	3.7	*7.6*	3.9	5.8	6.9	7.3	3.9	*1.0*	1.5	2.0	5.0	5.5	4.1	4.19
1904	*1.2*	1.8	4.2	4.2	7.3	8.7	*10.7*	8.4	3.3	3.1	1.3	1.3	1.5	5.2	9.3	2.6	4.66
1905	2.6	2.1	2.0	3.9	6.5	7.4	*8.6*	6.5	4.5	2.6	1.3	*0.8*	2.0	4.1	7.5	2.8	4.09
1906	1.8	2.1	3.7	*7.2*	6.6	5.5	6.8	7.1	3.7	4.2	2.5	*0.8*	1.6	5.8	6.5	3.5	4.35
1907	1.9	2.8	3.0	3.8	*8.8*	5.1	6.9	6.9	6.9	6.1	2.1	*1.2*	1.8	5.2	6.3	5.0	4.64
1908	2.2	1.9	4.0	4.3	6.7	*8.3*	6.6	4.5	4.8	3.5	2.5	*1.4*	1.8	5.0	6.5	3.6	4.22
1909	2.6	2.3	3.8	5.5	6.6	7.0	*7.4*	6.8	5.3	3.9	1.4	*1.3*	2.1	5.3	7.1	3.5	4.50
1910	1.8	2.6	4.3	6.3	6.7	*8.7*	7.0	6.8	5.2	2.4	1.9	*1.5*	1.9	5.8	7.5	3.2	4.62
1911	*1.3*	2.9	4.2	5.3	6.3	8.9	*9.2*	7.0	6.0	5.1	3.2	1.4	1.9	5.3	8.4	4.8	5.07
1912	2.4	2.2	3.9	5.7	6.2	*8.7*	7.7	5.6	*1.5*	2.3	2.0	1.6	2.0	5.3	7.3	1.9	4.16
1913	2.0	4.4	4.9	4.7	5.4	*6.2*	4.8	4.0	4.6	5.7	3.1	*0.7*	2.7	5.0	5.0	4.5	4.20
1914	1.5	5.2	3.2	7.3	7.7	4.6	*8.5*	8.4	4.6	2.0	1.4	*1.4*	2.5	6.1	7.2	2.7	4.65
1915	1.6	2.6	2.7	7.3	9.3	*9.6*	6.5	5.5	3.9	1.9	1.9	*1.2*	1.8	6.4	7.2	2.6	4.50
1916	1.7	3.2	2.6	3.8	*7.1*	6.3	5.7	6.9	5.3	2.5	1.9	*1.0*	2.0	4.5	6.3	3.2	4.00
1886-1890	1.73	2.95	3.91	6.44	7.53	7.65	*7.93*	7.87	6.09	3.09	2.00	*1.71*	2.15	5.96	7.82	3.72	4.91
1891-1895	1.75	2.57	3.68	6.00	7.06	5.86	*7.80*	7.22	6.21	3.52	2.09	*1.02*	1.83	5.58	6.96	3.94	4.57
1896-1900	*1.71*	2.56	3.87	4.11	5.33	*8.37*	6.69	6.90	5.40	3.85	2.03	1.84	1.99	4.43	7.32	3.76	4.39
1901-1905	2.12	2.64	3.29	4.38	7.29	6.53	*7.97*	6.83	5.43	3.22	1.71	*1.32*	2.10	4.99	7.11	3.45	4.41
1906-1910	2.07	2.32	3.77	5.42	*7.07*	6.94	6.91	6.43	5.17	4.00	2.07	*1.26*	1.84	5.42	6.76	3.75	4.47
1911-1915	1.77	3.44	3.78	6.04	6.98	*7.58*	7.34	6.11	4.12	3.40	2.34	*1.25*	2.18	5.60	7.01	3.29	4.52
1886-1915	1.86	2.75	3.72	5.40	6.88	7.16	*7.44*	6.89	5.40	3.51	2.04	*1.40*	2.01	5.33	7.16	3.65	4.54
1884-1916	1.88	2.78	3.70	5.31	6.90	7.14	*7.37*	6.87	5.46	3.48	2.00	*1.40*	2.03	5.31	7.13	3.64	4.53
1912-1916	1.85	3.51	3.46	5.74	*7.13*	7.05	6.63	6.11	3.98	2.89	2.08	*1.18*	2.20	5.44	6.60	2.98	4.30

http://rcin.org.pl

wyłączając zupełnie rok 1915. Aby porównać usłonecznienie we Lwowie i Krakowie, dołączam w tablicy średnie dla Krakowa dla tych samych 6 lat. Różnica jest rażąca: Lwów ma bardzo niewielką ilość godzin ze słońcem. Jest to zjawisko tak uderzające, że zwróciłem się z zapytaniem do Prof. Grabowskiego, czy różnica ta nie pochodzi z metody opracowania, lub z innych powodów, lecz odpowiedź Prof. Grabowskiego potwierdza ten fakt, że Lwów nawet w porównaniu z Krakowem ma bardzo małą ilość godzin ze słońcem. Zresztą, jak dalej zobaczymy, zachmurzenie średnie we Lwowie jest większe niż w Krakowie.

II. Usłonecznienie w odsetkach usłonecznienia możliwego.

Wiadomo, że czułość heliografów nie jest dostateczna; to też przy wschodzie i zachodzie słońca heliograf zaczyna później i kończy wcześniej notować, niż trwa naświetlenie. Wobec tego obok „usłonecznienia teoretycznego“, które należy rozumieć jako przeciąg czasu od wschodu do zachodu słońca, wprowadzono pojęcie usłonecznienia możliwego (dla nieba stale pogodnego), podające przeciąg czasu, w ciągu którego heliograf notował już usłonecznienie; to usłonecznienie możliwe jest mniejsze od teoretycznego. Przedstawienie usłonecznienia w procentach usłonecznienia możliwego pozwala lepiej zobrazować przebieg usłonecznienia w ciągu roku, uwydatnia wyraźniej, w których miesiącach mamy procentowo więcej usłonecznienia. Ale w literaturze meteorologicznej niema jednomyślności co do samego pojęcia usłonecznienia możliwego. Niektórzy autorowie wyprowadzali teoretycznie poprawkę, jaką należy uwzględnić wskutek tego, że słońce bezpośrednio po wschodzie i przed zachodem nie wypala śladu na heliografie; jeśli heliograf stał w miejscu otwartem, to mniejwięcej czas odpowiadający chwili, gdy słońce po wschodzie słońca podniosło się na 5^0 nad horyzontem, dawał poprawkę, którą należało uwzględnić, aby przejść od usłonecznienia teoretycznego do możliwego; to samo dotyczyło i zachodu słońca. Inni autorowie szukali w danym miesiącu dnia pogodnego; za taki przyjmowali ten, który miał największą ilość godzin ze słońcem, a różnica między tą ilością godzin i obliczonym czasem pomiędzy wschodem i zachodem słońca dawała odpowiednią poprawkę, Poprawki te są, rzecz prosta, zmienne z roku na rok i różne dla poszczególnych miesięcy. Tak postępował p. Gorczyński w pracy już cytowanej, dotyczącej usłonecznienia w Krakowie. Wyprowadzanie odpowiedniej poprawki dla każdego poszczególnego miesiąca i obliczanie możliwego usłonecznienia na podstawie tej poprawki jest o tyle uzasadnione, że w pewnych latach czy miesiącach mogą być różne zarówno warunki atmosferyczne jak i natężenie promieniowania (to drugie w pierwszym rzędzie skutkiem

http://rcin.org.pl

Tabl. II. Usłonecznienie w Zakopanem w średnich dziennych.

Średnie dzienne godzin słonecznych za miesiące:													Pory roku				Rok I—XII
Miesiące:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XII—I—II	III—IV—V	VI—VII—VIII	IX—X—XI	
1912 r.	3.2	2.9	4.1	3.8	4.8	*5.8*	5.2	4.6	*1.1*	2.7	1.8	2.1	—	4.3	5.2	1.9	3.52
1913	3.3	4.7	5.5	4.0	3.6	3.5	2.6	3.1	4.5	*6.1*	3.2	*1.1*	3.4	4 4	3.1	4 6	3.77
1914	2.7	6.7	3 3	*6.9*	4 9	2.9	6.4	6.4	3.9	2.8	2.2	*1.9*	3 5	5.0	5.2	3.0	4.23
1915	1.7	3.1	2.8	5.9	*7.1*	6.4	6 0	4.0	3.5	2.4	3.0	*1.3*	2.2	5.2	5.4	3.0	3.92
1916	2.6	4.0	3.5	4.1	5.8	4·8	3.4	*5.9*	5.0	2.8	2.2	*1 8*	2.6	4.4	4.7	3.3	3 80
1911-1916	2.67	4 29	3.84	4.93	*5.25*	4.67	4.71	4.81	3.61	3.35	2.49	*1.63*	(2.93)	4.67	4.73	3.15	3.85

Tabl. III. Usłonecznienie we Lwowie w średnich dziennych.

Średnie dzienne godzin słonecznych za miesiące:													Pory roku				Rok I—XII
Miesiące:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XII—I—II	III—IV—V	VI—VII—VIII	IX—X—XI	
1910 r.	*0.7*	1.4	2.8	4.9	7.2	*7 8*	5.3	6.2	4.4	3.3	0.8	0.8	—	4.9	6.4	2.8	3.80
1911	1.3	1.2	3.3	3.8	6 0	6.0	*6.8*	5.2	3.9	2.3	1.8	*0.4*	1.1	4.4	6.0	2.6	3.53
1912	1 4	0.9	1.4	1.4	4.7	*6.0*	3.1	2.6	*0.2*	0.8	0.7	0.7	0.9	2.5	3.9	0.6	1.99
1913	1.2	2 5	2.4	2.9	3.9	2.8	3.6	3.7	3.0	*4.3*	1.1	*0.4*	1.5	3.1	3.3	2.8	2.64
1914	*0.7*	2 5	1.6	6.2	6.4	4.8	7.7	*8.1*	4.6	1.6	1.3	1.7	1.2	4.7	6.8	2.5	3.94
1915	0.3	1·5	—	—	—	—	—	5.3	2.0	2.2	1.0	1.0	1.2	—	—	1.8	—
1916	1.1	2 3	1.7	3.4	6.8	*8.7*	6.7	7.4	5.1	1.7	2.0	*0.8*	1.5	4 0	7.6	2.9	3.98
Średni z 6 lat	1.07	1.81	2.16	3.76	5.83	*6.03*	5.52	5.53	3.52	2.33	1.27	*0.80*	(1.24)	3.93	5.67	2.37	3.31
Średn. z 6 l. dla Krakowa	1.78	3.40	3.85	5.50	6.57	*7.21*	7.14	6.46	4.54	3.33	2.27	*1.26*	2.16	5.31	6.94	3.38	4.45

http://rcin.org.pl

zmian warunków atmosferycznych). Z drugiej strony należy zaznaczyć, że w poszczególnych miesiącach może nie być ani jednego dnia zupełnie pogodnego. Jeżeli wówczas wybieramy dzień, który miał największą ilość godzin słonecznych i odejmujemy tę ilość od teoretycznej, to otrzymujemy poprawkę bardzo znaczną, tem samem usłonecznienie możliwe staje się mniejsze, a obliczone potem usłonecznienie w odsetkach możliwego daje liczbę zbyt wielką. Popełniamy zatem pewien błąd.

Możnaby postępować i tak, by z całego okresu badanego wybierać te dni, które dają najmniejsze różnice pomiędzy obliczoną ilością godzin i zapisaną na heliografie. W ten sposób wybranoby najpogodniejsze dni z całego okresu czasu. Tak mniejwięcej postępował J. Maurer [1]) w swej pracy, dotyczącej usłonecznienia w Szwajcaryi. Ale tkwi tu inne niebezpieczeństwo, o ile materyał obserwacyjny nie jest jednorodny. Ślad działania słońca, jaki zarysowuje się na papierze heliografu po wschodzie (czy przed zachodem słońca), jest słaby i nie zaczyna się ostro. Mogą więc tu wystąpić i rzeczywiście występują systematyczne różnice odczytań, dalej indywidualne rożnice zmieniających się obserwatorów, wreszcie odgrywa tu rolę także papier. jakiego używamy do heliografu. Tak np. w Krakowie używano papieru o tonie niebieskim firmy Usteri-Reinacher w Zurychu, w ostatnich latach używano papieru szaro-zielonawego firmy Fuessa w Berlinie. Właśnie, gdy obliczałem różnice dla każdego miesiąca pomiędzy obliczoną długością dnia i najdłuższą obserwowaną ilością godzin ze słońcem w Krakowie. zauważyłem, że w ciągu kilku ostatnich lat różnice te dla poszczególnych miesięcy były czasami bardzo drobne, czasami dochodziły nawet do 0.0 godzin, t. zn., że zaobserwowano na heliografie tyle godzin ze słońcem, jaka była w dniu tym obliczona długość dnia. Zbadałem papierki heliografu dla tych miesięcy i znalazłem, że odczytana ilość godzin ze słońcem jest cokolwiek za długa, t. zn., że początek działania słońca zanotowano cokolwiek za wcześnie, a koniec cokolwiek zapóźno. Ponieważ upłynęło jednak już kilkanaście miesięcy od chwili, gdy ślad ten zapisał się na papierku, nie jest rzeczą wykluczoną, że słaby ślad, wówczas zaledwie widzialny, zaniknął. Wobec tego nie zmieniałem opracowanego materyału obserwacyjnego. Być może, że dalsze obserwacye rzucą na to jeszcze trochę światła, zwłaszcza że zwrócono obecnie uwagę na ile możności dokładne odczytywanie początku i końca działalności słońca na papierkach heliografu.

Można wreszcie jeszcze inaczej uzyskać usłonecznienie mo-

---

[1]) Meteor. Zeitschrift, tom 28. 1911.

http://rcin.org.pl

żliwe, a drogę tę obrał p. Gorczyński[1]), gdy opracowywał czas trwania usłonecznienia dla Warszawy, Silniczki i Olszany. Należy mianowicie wybrać w ciągu każdego miesiąca dni z pogodnym wschodem i zachodem słońca; otrzymamy wówczas po kilka dni w ciągu każdego miesiąca, różnica zaś pomiędzy długością dnia i obliczonem możliwem usłonecznieniem na podstawie pogodnego wschodu i zachodu da nam odpowiednią poprawkę; średnia z kilku poprawek dla danego miesiąca da nam ostateczną poprawkę dla danego miesiąca. Metoda ta nie jest zupełnie ścisła, gdyż niezawsze można dokładnie określić, czy dany wschód (lub zachód) słońca był czysty; dalej w pewnych miesiącach może być bardzo mało czystych wschodów (lub zachodów) słońca, a może się też zdarzyć, że ich wcale niema; wówczas wyprowadzenie poprawek jest nieco dowolne, to też w różnych opracowaniach mogą być pewne różnice, które jednak naogół będą nieznaczne. Wykonałem odpowiedni rachunek dla danych w Krakowie, to znaczy, wyszukiwałem dla poszczególnych miesięcy dni z pogodnym wschodem i zachodem słońca i wyprowadzałem odpowiednie poprawki; przytem w miesiącach, w których albo nie miałem czystych wschodów (lub zachodów), albo miałem tylko wątpliwe, wciągałem do rachunku także pewne kombinacye dni; np. zdarza się dość często, że pogodny jest wieczór i ranek następnego dnia, ale wieczór tego drugiego dnia nie jest już pogodny. Wówczas łączyłem te dwa dni w jedną całość. Czasami jednak bywało gorzej, zwłaszcza zdarzało się to w zimowych miesiącach, kiedy w Krakowie bywa czasami bardzo mało pogodnych dni, i to tylko częściowo pogodnych. Uważałem wówczas za najodpowiedniejsze łączyć pogodny wschód jednego dnia z pogodnym zachodem innego dnia w odstępie 2—3 dni, sądziłem bowiem, że to da mi najprawdopodobniejszą poprawkę dla danego miesiąca. Utworzyłem sobie w ten sposób tablicę poprawek dla poszczególnych miesięcy i lat; średnio miałem w każdym miesiącu po 3 dni, które dały mi średnią poprawkę dla danego miesiąca; dla poszczególnych miesięcy ilość tych dni z pogodnym wschodem i zachodem słońca wahała się od 1 do 10 dni. W tablicy IV (str. 26) zestawiam tylko średnie poprawki dla poszczególnych lat.

Ponieważ na stacyach meteorologicznych we Lwowie i w Zakopanem nie opracowywano cogodzinnych spostrzeżeń, lecz podawano jedynie ilość godzin ze słońcem danego dnia (w Zakopanem nawet, wskutek nieporozumienia, zniszczono papierki z lat ubiegłych), zatem dla tych dwóch miejscowości nie można było w ten

---

[1]) Spostrzeżenia meteorologiczne w roku 1909 i 1910. Sieć warszawska. XV. Warszawa 1913.

http://rcin.org.pl

sam sposób wyprowadzić poprawek, któreby wskazywały, ile godzin należy odjąć od długości dnia, aby otrzymać największe możliwe notowanie heliografu. Należało wyprowadzić inaczej te poprawki,

Tablica IV.

Poprawki średnie roczne dla Krakowa.

Rok	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
1880	—	—	—	—	2.2	1.9	1.4	1.2	1.2	1.1
1890	1.2	1.4	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.4	1.3
1900	1.4	1.4	1.4	2.0	1.7	1.7	1.5	1.5	1.4	1.4
1910	1.2	1.2	1.8	1.4	1.1	1.1	1.2	—	—	—

mianowicie w każdym miesiącu wyszukać dzień, któryby dawał najmniejsze różnice pomiędzy długością dnia i ilością godzin ze słońcem, zanotowanych na heliografie. Aby módz potem wyniki otrzymane dla Lwowa i Zakopanego porównać z wynikami, otrzymanymi dla Krakowa, należało także dla Krakowa wyprowadzić podobnie te poprawki. W tablicy V podaję znowu średnie poprawki dla poszczególnych lat; przytem dla każdego miesiąca miałem jedną tylko poprawkę.

Tablica V.

Poprawki średnie roczne dla Krakowa.

Rok	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
1880	—	—	—	—	2.5	1.9	1.5	1.2	1.2	1.3
1890	1.2	1.3	1.1	1.6	1.6	1.7	1.7	1.5	1.5	1.3
1900	1.3	1.4	1.5	2.4	1.8	2.2	1.5	1.6	1.7	1.4
1910	1.6	1.2	2.2	1.7	1.1	1.4	1.5	—	—	—

Poprawki w tablicy V są przeważnie cokolwiek większe, niż odpowiednie w tablicy IV; dla okresu 33-letniego, jakim rozporządzamy, otrzymujemy jako średnią poprawkę, według tablicy IV, 1.4 godziny, natomiast według tablicy V mamy 1.5 godziny. Łatwo wytłómaczyć, dlaczego różnica między temi średniemi wartościami wypadła tak nieznaczna, mianowicie tylko 0.1 godziny. W tych miesiącach, w których poprawki, wyprowadzone na podstawie jednego dnia (zatem odpowiadające tabl. V), są znaczne, metoda wy-

http://rcin.org.pl

znaczania poprawek na podstawie pogodnych wschodów i zachodów słońca (tabl. IV) zmniejsza tę poprawkę, gdyż w danym miesiącu mogło nie być ani jednego dnia, w którymby słońce świeciło bez przerwy od wschodu słońca do zachodu. Przeciwnie, gdy poprawka wyznaczona na podstawie jednego dnia, była bardzo mała, to bardzo często w danym miesiący znalazł się cały szereg dni, w których poprawki były również niewielkie, lecz większe od poprzednio wybranej; np. jeżeli w pewnym miesiącu był cały szereg pogodnych dni, to w pierwszym przypadku (tabl. V) brałem jako poprawkę najmniejszą różnicę pomiędzy długością dnia i ilością godzin ze słońcem, w przypadku drugim (tabl. IV) brałem średnie z szeregu dni; ta ostatnia poprawka wypadała więc większa. Przykładem może być rok 1892, gdzie nawet średnia poprawka w tabl. IV wypadła większa od odpowiedniej poprawki w tabl. V.

W związku z otrzymanemi poprawkami muszę zwrócić uwagę na jedno zjawisko, znane już skądinąd. Mianowicie, pomiary, dotyczące natężenia promieniowania słonecznego, wykazują w niektórych latach znaczne zniżki. Między innymi omawia to zjawisko p. Gorczyński w swej pracy: „O zniżkach promieniowania w r. 1912 i 1903“ [1]), w której opracowuje przedewszystkiem obserwacye, wykonane w Warszawie, ale dla porównania podaje pomiary, wykonane w innych miejscowościach. Wiadomo, że te zniżki promieniowania słonecznego przypisywano wybuchom wulkanicznym, które wpłynęły na zmętnienie atmosfery. Takie zniżki promieniowania zauważono w latach 1883—1885 po wybuchu Krakatoa, potem w roku 1903 w związku z wybuchem Mont Pelée na Martynice, wreszcie w r. 1912, gdy w czerwcu miały miejsce wybuchy wulkanu Katmai na półwyspie Alaska. P. Gorczyński w pracy swej stwierdza także zniżki promieniowania w latach 1903 i 1912 na podstawie pomiarów pyrheliometrycznych, a jednocześnie zwraca uwagę, że także obserwacye heliograficzne wykazują te same zniżki. P. Gorczyński posługuje się tu odchyleniami od średnich dla czasu trwania usłonecznienia. Ale może wyraźniej jeszcze występują te zniżki w obliczonych przeze mnie poprawkach. Z tablicy IV widać, że w roku 1884 występuje bardzo znaczna poprawka; już mniejsza cokolwiek w następnym roku 1885; dalej w roku 1903 znowu mamy znaczną poprawkę, która stopniowo zmniejsza się w następnych latach. To samo zjawisko widzimy w roku 1912; poprawka w tym roku wypadła 1.8 godzin, lecz wybuch wulkanu Katmai miał miejsce dopiero w czerwcu; jeżeli więc obliczymy poprawkę średnią dla półrocza od lipca do grudnia włącznie, to otrzymamy poprawkę 2.2 godzin. W poprawkach tych bardzo wyraźnie występuje osłabienie natężenia promieniowania.

---

[1]) Spraw. Tow. Nauk Warsz. Warszawa 1914.

http://rcin.org.pl

Na podstawie tablicy IV otrzymałem dla 33-lecia średnią poprawkę 1.4 godziny; gdybym wyłączył lata ze zniżkami promieniowania, zatem lata 1884, 1885, 1903, 1904, 1905 i 1912, to pozostałych 27 lat dałoby jako średnią poprawkę 1.3 godziny, t. zn., że w latach normalnych heliograf zaczyna notować (na podstawie metody pogodnych wschodów i zachodów słońca) o 0.65 godziny czyli w 39 minut po wschodzie słońca i przestaje na tyleż przed zachodem słońca.

W następującej tablicy VI zestawiam średnie poprawki dla poszczególnych miesięcy dla Krakowa, Zakopanego i Lwowa, przy-

Tablica VI.

Usłonecznienie teoretyczne i poprawki średnie.

Miejscowość	Kraków			Zakopane			Lwów		
Miesiące	Średnie dzienne usłon. teoret.	Poprawki według met. I (tabl. IV)	Poprawki według met. II (tabl. V)	Średnie dzienne usłon. teoret.	Poprawki z okresu 1912—1916	Poprawki najmniejsze obserwowane	Średnie dzienne usłon. teoret.	Poprawki z okresu 1910—1916	Poprawki najmniejsze obserwowane
I	8.5	1.4	1.5	8.6	1.7	1.4	8.5	2.2	1.4
II	10.0	1.4	1.3	10.1	1.1	0.9	10.0	2.9	1.5
III	11.8	1.5	1.7	11 8	1.4	0 9	11.8	3.3	1.4
IV	13.7	1.4	1.5	13.7	1.4	1.2	13.7	2.8	1.9
V	15.3	1.4	1.5	15.3	2.1	1.4	15.3	2.2	1.2
VI	16.2	1.5	1.8	16.1	4.2	1.5	16·2	3.2	1.2
VII	15.8	1.5	1.6	15.7	3.9	2.0	15.8	3.3	1.5
VIII	14 4	1.4	1.4	14.3	1.7	1.1	14 4	2.3	1.5
IX	12.6	1.4	1.4	12.6	1.5	0.8	12.6	3.9	2.0
X	10.7	1.4	1.7	10.7	1.2	0.9	10.7	3.6	2.1
XI	9.0	1.3	1 4	9.1	1.6	1.5	9.0	2.4	1.4
XII	8.1	1.5	1.8	8.2	2.4	1.7	8.1	2.5	1.6
Rok	12.2	1.4	1.5	12.2	2.0	—	12.2	2.9	—

tem dla Krakowa podaję średnie poprawki według metody pogodnych wschodów i zachodów słońca (odpowiednio do tabl. IV) i według metody obliczania najmniejszej różnicy między długością dnia i obserwowaną ilością godzin ze słońcem (odpowiednio do tabl. V). Dla Zakopanego i Lwowa poprawki te wyprowadzam, jak wspomniałem, jedynie na podstawie tej drugiej metody. Oprócz tego dla Zakopanego i Lwowa podaję najmniejsze obserwowane poprawki.

Dla Zakopanego niezwykle wielkie poprawki otrzymałem dla czerwca i lipca, gdyż w Zakopanem letnie miesiące w poszczegól-

http://rcin.org.pl

Tablica VII.

Usłonecznienie w Krakowie w odsetkach usłonecznienia możliwego.

Miesiące	% usłonecznienia możliwego za miesiące												Rok %
	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1883 r.	—	—	—	—	—	47	59	53	35	31	31	19	—
1884	32	31	42	25	59	38	*61*	60	60	38	21	*19*	43
1885	37	43	44	57	50	*66*	46	46	57	41	*22*	34	47
1886	22	24	47	67	56	34	56	59	*68*	40	37	*17*	47
1887	30	46	26	52	33	46	*68*	49	50	*25*	30	28	42
1888	*19*	26	30	54	55	60	44	59	*65*	32	31	29	45
1889	21	23	29	41	70	*74*	51	59	40	35	*16*	23	45
1890	28	46	54	40	52	42	54	*72*	46	29	*13*	28	45
1891	*17*	35	37	33	51	35	39	55	*58*	57	28	22	41
1892	24	37	46	45	49	42	52	*68*	58	40	22	*13*	44
1893	22	24	33	*58*	41	44	56	52	57	42	20	*14*	42
1894	44	33	33	51	50	27	*66*	47	43	19	36	*13*	40
1895	18	19	28	56	*63*	52	55	53	61	26	30	*17*	44
1896	28	24	45	30	35	*59*	57	35	43	42	30	*23*	40
1897	*20*	34	21	37	26	*61*	42	56	51	31	28	29	37
1898	31	35	40	*20*	46	60	41	*70*	51	35	26	28	43
1899	28	28	43	38	37	46	40	47	48	*54*	*25*	28	40
1900	*11*	29	35	40	47	*57*	53	55	49	43	23	28	42
1901	36	45	26	40	*62*	43	55	45	51	47	*21*	24	44
1902	29	31	38	43	46	42	47	50	*57*	23	42	*22*	41
1903	35	32	39	33	56	29	44	54	*62*	42	*14*	24	41
1904	19	23	42	36	55	60	*75*	64	29	36	*18*	20	44
1905	37	25	20	33	48	50	*61*	50	38	30	18	*13*	39
1906	25	24	38	*60*	48	37	47	54	32	45	32	*14*	41
1907	27	31	29	31	65	36	50	55	62	*67*	26	*19*	43
1908	30	22	39	36	49	*57*	45	36	42	38	30	*21*	39
1909	33	28	39	45	47	48	51	*52*	48	44	*18*	*18*	42
1910	26	28	42	51	47	*58*	49	53	46	25	24	*22*	42
1911	*17*	32	39	42	45	60	*63*	53	54	52	42	20	46
1912	32	26	37	44	45	*59*	57	47	*15*	29	28	24	40
1913	27	52	48	39	38	42	33	32	43	*60*	38	*11*	39
1914	20	62	30	59	52	31	58	*61*	39	22	*17*	20	42
1915	23	29	26	56	*63*	*63*	44	42	35	20	24	*18*	41
1916	23	36	25	30	49	42	39	*51*	46	28	26	*14*	36
1886—1915	26.0	31.8	36.0	43.7	49.2	48.5	51.8	*52.8*	48.0	37.7	26.2	*21.0*	42.0
1884—1916	26.4	32.2	36.1	43.1	49.5	48.5	51.5	*52.8*	48.6	37.5	26.0	*21.1*	42.0

http://rcin.org.pl

nych latach bywają bardzo niepogodne. Ale i w najmniejszych poprawkach występuje znaczne odchylenie w lipcu. W Zakopanem, jak wiadomo, od strony południowej ciągnie się łańcuch gór, które w różnych porach roku zapewne rozmaicie wpływają na długość możliwego usłonecznienia. Prawdopodobnie zastosowanie metody obliczania poprawek według pogodnych wschodów i zachodów słońca mogłoby rozstrzygnąć tę kwestyę. Poprawki dla Lwowa są większe od odpowiednich poprawek dla Zakopanego; pozatem i najmniejsze obserwowane poprawki są jednak średnio większe od najmniejszych poprawek dla Zakopanego.

Przechodzę do obliczenia usłonecznienia w procentach usłonecznienia możliwego. Tablica VII podaje wielkości te dla Krakowa; przytem zużytkowałem poprawki, obliczone na podstawie pogodnych wschodów i zachodów słońca. (Tablicy samych poprawek nie podaję, średnie miesięczne znajdują się w tabl. VI, średnie roczne w tabl. IV).

W tablicy VII podałem średnie dla okresu 30-letniego i dla całego okresu 1884—1916. Widzimy, że w Krakowie mamy 42% usłonecznienia możliwego. Granice wahań w poszczególnych latach tworzą liczby 36 i 47%. Maxima procentowe usłonecznienia przypadają w Krakowie na półrocze letnie (maximum w sierpniu, a drugorzędne w maju), minima na półrocze zimowe (minimum w grudniu). P. Gorczyński w swej pracy [1]) analogicznej, którą już cytowałem, otrzymał dla procentowego usłonecznienia liczby cokolwiek większe, co jest rzeczą zrozumiałą, jeżeli uwzględnimy tę okoliczność, że p. Gorczyński wówczas obliczał poprawki, jako różnice między długością dnia teoretyczną i największą ilością godzin, zanotowanych w danym miesiącu na heliografie. Ponieważ dla Zakopanego i Lwowa nie mogę obliczać poprawek na podstawie pogodnych wschodów i zachodów słońca, musiałem więc także dla Krakowa obliczyć procentowe usłonecznienie na podstawie tej drugiej metody. Jest przytem nieznaczna różnica pomiędzy tem mojem obliczaniem a analogicznem pana Gorczyńskiego. P. Gorczyński dla wyprowadzenia poprawki wybierał dzień, w którym heliograf zanotował największą ilość godzin ze słońcem, ja zaś dzień, który dawał najmniejsze różnice między teoretyczną długością dnia i zanotowaną ilością godzin. Wskutek tego np. dla okresu 1896—1905 p. Gorczyński otrzymał dla Krakowa 42.4% usłonecznienia możliwego, ja zaś 41.8% (w tablicy VII natomiast 41.1%). Chciałbym zwrócić uwagę tu na pewne nieporozumienie, jakie zakradło się do artykułu p. Gorczyńskiego: „O insolacyi Ziem Polskich“ [2]). P. Gor-

---

[1]) Sprawozdania Warsz. Tow. Nauk. 1910.
[2]) Encyklopedya Polska. Tom I. Kraków 1912.

http://rcin.org.pl

czyński wspomina tam, że obliczał procentowe usłonecznienie według metody, stosowanej dla stacyj, należących do sieci warszawskiej, t. j. zapomocą metody pogodnych wschodów i zachodów słońca. Tymczasem dla Krakowa podaje dla okresu 1896—1905 liczbę 42.4%, gdy powinno być 41.1%.

Tablica VIII.

Usłonecznienie w Zakopanem w % usłonecznienia możliwego.

	% usłonecznienia możliwego za miesiące												Rok %
Miesiące	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1912 r.	*44*	34	40	32	38	43	42	37	*13*	31	24	34	34.3
1913	46	53	51	33	29	36	26	25	39	*63*	43	*18*	38.5
1914	39	*73*	30	55	37	30	50	49	34	*29*	30	*29*	40.4
1915	28	35	25	47	*52*	44	44	34	29	*25*	39	27	35.7
1916	36	*46*	37	32	41	38	33	45	43	*29*	*29*	33	36.6
1912—1916	38.6	*48.2*	36.6	39.8	39.4	38.2	39.0	38.0	31.6	35.4	33.0	*28.2*	37.2
w Krakowie	25.8	40.4	36.0	47.6	*48.8*	47.8	47.6	46.0	36.0	33.8	26.2	*18.2*	40.5

Tablica IX.

Usłonecznienie we Lwowie w % usłonecznienia możliwego.

	% usłonecznienia możliwego za miesiące												Rok %
Miesiące	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1910 r.	*11*	20	33	43	53	*58*	40	49	49	39	*11*	14	39.2
1911	19	18	31	34	48	46	*54*	41	37	36	25	*8*	36.8
1912	22	14	16	12	35	*44*	27	26	*4*	15	15	13	23.4
1913	20	37	32	30	34	28	37	30	39	*56*	18	*7*	31.8
1914	*13*	36	20	54	49	38	57	*63*	43	22	17	27	40.6
1915	6	17	—	—	—	—	—	47	26	32	17	16	—
1916	16	27	20	34	48	58	47	*61*	51	21	27	*15*	39.4
1910—1916	16.8	25.3	25.3	34.5	44.5	*45.3*	43.7	45.0	37.2	31.5	18.8	*14.0*	35.2
w Krakowie	25.2	38.5	39.0	45.8	45.7	50.2	*50.7*	47.5	40.3	37.7	29.5	*18.8*	41.7

http://rcin.org.pl

W tablicy VIII zestawiłem usłonecznienie w Zakopanem w odsetkach usłonecznienia możliwego za okres 1912—1916; za ten sam okres podałem wartości usłonecznienia w Krakowie. Widzimy, że w Zakopanem mamy średnio 37%, w Krakowie natomiast 40.5% (z tabl. VII wypadłoby 39.6%), zatem w Zakopanem mamy mniej usłonecznienia, niż w Krakowie. Maximum usłonecznienia w Zakopanem wypada w lutym, jest to jednak wynik przypadkowy. W roku 1913, a jeszcze bardziej w roku 1914 luty był niezwykle pogodny; widać to wyraźnie także w Krakowie. To też na podstawie obecnego materyału nie można jeszcze wskazać, który miesiąc ma największe usłonecznienie. Minimum usłonecznienia w średnich wypada w grudniu.

Wreszcie we Lwowie (tabl. IX) przebieg usłonecznienia jest analogiczny do przebiegu w Krakowie (w tablicy zarówno dla Lwowa jak i Krakowa rok 1915 wyłączyłem). W Krakowie mamy w tym okresie 41.7% usłonecznienia możliwego (z tnbl. VII otrzymalibyśmy 40.8%), we Lwowie natomiast zaledwie 35.2%, zatem znacznie mniej; zjawisko to występuje we wszystkich miesiącach. Miesiąc luty w r. 1913 i 1914, który był tak pogodny zarówno w Krakowie jak w Zakopanem. wyróżnia się we Lwowie bardzo nieznacznie. Natomiast wrzesień w roku 1912, który wszędzie był bardzo niepogodny. we Lwowie był wprost wyjątkowy, jak to zresztą było widać już w tablicy III i jak zobaczymy jeszcze dalej, gdyż w miesiącu tym zaledwie w ciągu 3 dni świeciło słońce (tabl. XII).

We Lwowie jak widzieliśmy, zarówno średnia liczba godzin ze słońcem (tabl. III), jak i usłonecznienie, wyrażone w % usłonecznienia możliwego, jest stosunkowo bardzo małe. Na Ziemiach Polskich mamy bardzo niewiele jeszcze obserwacyj, dotyczących usłonecznienia, i heliografy na tych niewielu stacyach funkcyonują niedawno. P. Gorczyński w swej pracy: „O insolocyi Ziem Polskich“ [1]) zestawia szereg tych stacyj, między innemi podaje Dęblin nad Wisłą i Krynice Białą, na północ od Krzemieńca. W okresie czasu 1896—1905 usłonecznienie w odsetkach usłonecznienia możliwego wynosi dla Dęblina: 41 6%, dla Krynicy Białej: 44.2%. Jak widzimy, zniżka dla Lwowa wydaje się zagadkowa. Na podstawie całego materyału, dostępnego wówczas, p. Gorczyński dochodzi do wniosku następującego: „W rozkładzie geograficznym najmniejsze stosunkowo usłonecznienie ma Królestwo oraz Pińszczyzna; stąd liczby godzin słonecznych wzrastają szybko w kierunku ku NE i SE; szczególnie zaś szybki wzrost widzimy od równoleżnika 50°, począwszy od Lwowa i Żytomierza“. Tymczasem

[1]) Encyklopedya Polska. T. I. 1912.

http://rcin.org.pl

dotychczasowe obserwacye we Lwowie przeczą temu zjawisku; to też należy zwrócić specyalną uwagę na obserwacye we Lwowie.

III. Liczby dni bez usłonecznienia w Krakowie, Zakopanem i Lwowie.

Obok średnich ilości godzin ze słońcem i procentowego usłonecznienia możliwego, cechę do pewnego stopnia charakterystyczną stanowią liczby dni bez usłonecznienia, t. j. dni, w których słońce nie zostawiło żadnego śladu na papierkach heliografu. Tablica X podaje te liczby dla Krakowa; mamy zatem w ciągu roku średnio 90 dni bez słońca z wahaniami od 65 do 106 dni. Najwięcej dni bez usłonecznienia przypada na zimę (zwłaszcza w grudniu) potem idzie jesień, wiosna, wreszcie lato.

W okresie pięcioletnim 1912—1916 średnia ilość dni bez usłonecznienia wynosi w Krakowie 86 dni, w Zakopanem w tym samym czasie 88 dni; różnica jest zatem nieznaczna. Ale podczas gdy w Krakowie w ciągu tego pięciolecia granice wahań w poszczególnych latach tworzą liczby 82 i 91 dni, to w Zakopanem wahania te są bardzo znaczne, mianowicie od 63 do 120. Także w Zakopanem (Tabl. XI) w zimie mamy najwięcej, a w lecie najmniej dni bez usłonecznienia, ale różnice między temi liczbami są znacznie mniejsze niż w Krakowie.

W tablicy XII zestawiłem liczby dni bez usłonecznienia dla Lwowa, jednocześnie podałem dla tych samych lat średnie dla Krakowa. Różnica jest jaskrawa: w Krakowie w ciągu tych 6 lat mamy średnio 82 dni bez usłonecznienia, we Lwowie 123 dni. Podczas gdy w Krakowie liczba tych dni waha się od 65 do 91 dni, to we Lwowie od 98 do 186 dni. Pozatem przebieg tych liczb jest analogiczny do odpowiednich liczb dla Krakowa.

IV. Zależność miedzy usłonecznieniem i zachmurzeniem.

Krótko wspomnieć pragnę o zachmurzeniu. Pomiędzy zachmurzeniem i usłonecznieniem istnieje pewien związek. Można najogólniej powiedzieć, że procentowe usłonecznienie możliwe i procentowe zachmurzenie uzupełniają się do 100. Jednak zwrócić należy uwagę na to, że zachmurzenie obserwuje się normalnie trzy razy dziennie w godzinach obserwacyjnych, z których wieczorna przypada już na czas po zachodzie słońca. Przytem w Krakowie do roku 1902 włącznie dokonywano obserwacyj o godz. 6 rano, 2 po poł. i 10 wiecz., a od roku 1903 o 7, 2 i 9 ej. To też te dwa okresy czasu rozpatruję oddzielnie; przytem za procentowe usłonecznienie możliwe biorę to, które otrzymałem metodą obliczania najmniejszej różnicy między

http://rcin.org.pl

Tablica X.

Liczba dni bez usłonecznienia w Krakowie.

Miesiące	Liczby dni bez usłonecznienia za miesiące: I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Pory roku XII—I—II	III—IV—V	VI—VII—VIII	IX—X—XI	Rok I—XII
1883 r.	—	—	—	—	—	6	2	2	7	12	9	16	—	—	10	28	—
1884	12	10	6	14	1	5	2	1	2	7	17	14	38	21	8	26	91
1885	16	8	6	3	5	2	3	3	2	6	17	12	38	14	8	25	83
1886	16	17	10	4	6	4	0	1	1	9	9	13	45	20	5	19	90
1887	12	7	10	3	6	2	0	7	7	11	13	14	32	19	9	31	92
1888	19	10	9	5	2	3	2	3	4	7	13	15	43	16	8	24	92
1889	21	9	8	8	0	0	4	0	8	7	21	20	45	16	4	36	106
1890	13	7	3	1	2	2	3	0	7	9	14	18	40	6	5	30	79
1891	20	13	6	10	6	1	4	1	5	3	15	16	51	22	6	23	100
1892	11	11	10	6	3	4	3	1	5	7	18	19	38	19	8	30	98
1893	15	15	8	2	6	6	2	4	3	8	16	19	49	16	12	27	104
1894	7	7	8	4	4	2	0	3	6	12	13	15	33	16	5	31	81
1895	16	15	7	4	1	2	1	1	2	10	13	19	46	12	4	25	91
1896	16	9	7	7	6	3	0	6	7	4	14	17	44	20	9	25	96
1897	16	10	11	10	11	1	2	1	3	13	12	16	43	32	4	28	106
1898	14	5	6	12	3	0	6	3	1	7	15	12	35	21	9	23	84
1899	12	11	7	6	7	0	2	3	4	2	13	15	35	20	5	19	82
1900	21	13	9	5	6	1	6	3	2	5	16	15	49	20	10	23	102

http://rcin.org.pl

1901	7	6	13	3	1	4	0	2	4	5	15	14	28	17	6	24	74
1902	13	15	5	6	4	8	1	2	2	10	10	19	42	15	11	22	95
1903	13	8	5	8	1	8	9	1	3	10	18	17	40	14	18	31	101
1904	18	12	8	8	2	0	0	1	7	10	16	14	47	18	1	33	96
1905	12	10	13	5	4	1	0	3	6	6	16	23	36	22	4	28	99
1906	10	9	6	2	2	5	4	1	6	4	8	22	42	10	10	18	79
1907	15	9	3	7	2	7	3	2	3	1	14	18	46	12	12	18	84
1908	11	11	9	6	2	2	4	5	4	12	13	14	40	17	11	29	93
1909	11	11	7	4	5	1	1	3	5	6	16	17	36	16	5	27	87
1910	13	10	6	2	2	2	2	2	4	15	9	12	40	10	6	28	79
1911	15	7	3	7	1	0	0	1	1	1	10	19	34	11	1	12	65
1912	10	10	8	7	3	0	0	3	13	11	11	15	39	18	3	35	91
1913	13	7	5	7	6	2	7	8	3	1	7	19	35	18	17	11	85
1914	19	4	8	1	5	3	0	3	5	11	18	10	42	14	6	34	87
1915	12	7	15	2	1	1	2	4	5	11	12	10	29	18	7	28	82
1916	15	8	12	5	1	0	5	1	2	9	12	16	33	18	6	23	86
1886—1895	15.0	11.1	7.9	4.7	3.6	2.6	1.9	2.1	4.8	8.3	14.5	16.8	42.2	16.2	6.6	27.6	93.3
1896—1905	14.2	9.9	8.4	7.0	4.5	2.6	2.6	2 5	3.9	7.2	14 5	16.2	39.9	19.9	7.7	25.6	93.5
1906 - 1915	12.9	8 5	7.0	4.5	2.9	2 3	2.3	3 2	4.9	7.3	11.8	15.6	38.3	14.4	7.8	24.0	83.2
1886 – 1915	14.0	9.8	7.8	5 4	3.7	2.5	2.3	2 6	4.5	7.6	13.6	16.2	40.1	16.8	7.4	25.7	90.0
1884 1916	14.1	9.7	7.8	5.6	3.5	2.5	2.4	2.5	4 3	7.6	13.7	16 0	39.8	16.9	7.4	25.6	89.7

http://rcin.org.pl

Tabl. XI. Liczba dni bez usłonecznienia w Zakopanem.

Miesiące	Liczby dni bez usłonecznienia za miesiące: I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Pory roku: XII—I—II	III—IV—V	VI—VII—VIII	IX—X—XI	Rok I—XII
1912 r.	7	10	6	7	8	6	6	6	19	15	14	16	—	21	18	48	120
1913	11	9	3	7	12	5	11	11	5	1	6	16	36	22	27	12	97
1914	11	2	5	2	5	5	2	3	8	8	12	10	29	12	10	28	73
1915	12	4	12	3	0	3	4	4	6	14	12	13	26	15	11	32	87
1916	11	3	5	5	0	0	8	2	4	9	8	8	27	10	10	21	63
1912—1916	10.4	5.6	6.2	4.8	5.0	3.8	6.2	5.2	8.4	9.4	10.4	12.6	29.5	16.0	15.2	28.2	88.0
w Krakowie	13.8	7.2	9.6	4.4	3.2	1.2	2 8	3.8	5 6	8.6	12 0	14.0	35.6	17.2	7.8	26.2	86.2

Tabl. XII. Liczba dni bez usłonecznienia we Lwowie.

Miesiące	Liczby dni bez usłonecznienia za miesiące: I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Pory roku: XII—I—II	III—IV—V	VI—VII—VIII	IX—X—XI	Rok I—XII
1910 r.	18	17	7	3	2	0	3	2	1	7	19	19	—	12	5	27	98
1911	17	12	8	10	4	0	2	2	5	4	14	26	48	22	4	23	104
1912	17	19	15	17	6	2	4	13	27	21	21	24	62	38	19	69	186
1913	19	12	11	12	8	7	4	5	5	3	15	23	55	31	16	23	124
1914	23	7	17	4	2	2	0	1	6	11	18	16	53	23	3	35	107
1915	24	14	—	—	—	—	—	2	7	13	18	16	54	—	—	38	—
1916	15	14	18	9	2	1	5	0	3	15	17	22	45	29	6	35	121
1910—1916 (bez 1915)	18.2	13.5	12.7	9.2	4.0	2.0	3.0	3.8	7.8	10.1	17.3	21.7	52.6	25.8	8 8	35.3	123.3
w Krakowie	14.1	7.7	7.0	4.8	3.0	1.2	2.3	3.0	4.7	8.0	11.2	15.2	37.2	14 8	6.5	23.8	82.2

http://rcin.org.pl

długością dnia i obserwowaną ilością godzin ze słońcem; (tą metodą musiałem obliczać procentowe usłonecznienie możliwe w Zakopanem i Lwowie).

Tablica XIII.

Okres czasu	Miesiące												Rok
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1884—1902													
Zachmurzenie	74.8	72.4	69.7	65.7	60.4	61.1	58.4	55.0	55.8	69.4	75.7	76.9	66 3
100 -usłonecz.	73.2	68.1	63.4	56.9	50.4	50.2	48 4	45.8	46.6	62.7	73.4	76.3	57.0
Różnica	+1.6	+4.3	+6.3	+8.8	+10.0	+10.9	+10.0	+9.2	+9.2	+6.7	+2.3	+0.6	+9.3
1903—1916													
Zachmurzenie	73.6	70.1	68.7	62.6	57.3	61.1	59.6	56.6	60 1	61.6	74.3	78.7	65.6
100—usłonecz.	73.0	67.9	63 4	55.8	49 6	51.0	48.2	49.6	57.6	60.8	73 9	80.1	58.1
Różnica	+0.6	+2.2	+5.3	+6.8	+ 7.7	+10.1	+11.4	+7.0	+2.5	+3.8	+0.4	−1.4	+7.5

Jak widać, okres drugi, oparty na obserwacyach o 7 rano, 2 po poł. i 9-ej wiecz., daje lepszą zgodność niż okres pierwszy. Dalej widać, że miesiące zimowe dają lepszą zgodność niż letnie. Gdybym zastosował poprawki. wyprowadzone dla Krakowa na podstawie pogodnych wschodów i zachodów słońca. i odpowiednio obliczone procentowe usłonecznienie możliwe (zatem z tabl. VII). to otrzymałbym dla okresu 1903—1916 średnią roczną różnicę +6.7.

Następująca tablica podaje analogiczne zestawienie dla okresu pięcioletniego dla Krakowa i Zakopanego.

Tablica XIV.

Okres czasu 1912—1916	Miesiące												Rok
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Kraków													
Zachmurzenie	76.0	63.8	72.8	60.6	59.2	64.0	64.8	61 4	68.4	72.2	74 6	79.6	68.1
100 - usłonecz.	74.2	59.6	64.0	52 4	51.2	52.2	52 4	54 0	64.0	66.2	73.8	81.8	59.5
Różnica	+1.8	+4.2	+8 8	+8.2	+ 8.0	+11.8	+12.4	+7.4	+4.4	+6.0	+0.8	−2.2	+8.6
Zakopane													
Zachmurzenie	63.2	54 6	67.2	58.4	62.6	66.0	64 2	59.8	68.6	64.4	65.8	69.6	63.7
100—usłonecz.	61.4	51.8	63 4	60.2	60.6	61.8	61.0	62.0	68.4	64.6	67.0	71.8	62.8
Różnica	+1 8	+2.8	+3.8	−1.8	+ 2.0	+ 4.2	+ 3.2	−2.2	+0.2	− 0.2	− 1.2	−2.2	+0.9

Przebieg tych liczb dla Krakowa jest analogiczny do okresu 1903—1916 z poprzedniej tabliczki, tylko różnice są cokolwiek większe; dla Zakopanego zima i jesień okazują większą zgodność niż wiosna i lato, ale wogóle różnice są znacznie mniejsze, niż dla Krakowa.

http://rcin.org.pl

Wreszcie analogiczny rachunek przeprowadzamy dla Lwowa dla okresu sześcioletniego 1910—1916 (rok 1915 wyjąwszy) i dla porównania dla tych samych lat w Krakowie.

Tablica XV.

Okres czasu 6 lat (1910—1916)	Miesiące												Rok
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Kraków													
Zachmurzenie	76.5	64.2	68.5	63.3	62.7	63.0	63.3	59.3	64.5	69.0	74.2	79.8	67.4
100—usłonecz.	74.8	61.5	61.0	54.2	54.3	49.8	49.2	50.8	59.7	62.7	70.5	81.2	58.3
Różnica	+1.7	+2.7	+7.5	+9.1	+ 8.4	+13.2	+14.1	+8.5	+4.8	+6.3	+3.7	−1.4	+9.1
Lwów													
Zachmurzenie	77.7	72.5	73.7	66.8	64.3	64.2	66.3	60.0	61.5	68.7	77.2	84.8	69.8
100 - usłonecz.	83.2	74.7	74.7	65.5	55.5	54.7	56.3	55.0	62.8	68.5	81.2	86.0	64.8
Różnica	−5.5	−2.2	−1.0	+1.3	+ 8.8	+ 9.5	+10.0	+5.0	−1.3	+0.2	−4.0	−1.2	+5.0

V. Przebieg dzienny usłonecznienia w Krakowie.

W tablicy XVI przedstawiłem przebieg dzienny usłonecznienia w Krakowie dla trzydziestolecia (1886—1916). Liczby te przedstawiają ułamki (zero opuszczone), wyrażające części godzin z usłonecznieniem. Z tablicy tej widać, jak maximum przesuwa się od godzin popołudniowych w zimie (w grudniu od 1—2-ej po poł.) do godzin przedpołudniowych w lecie (lipcu od 10—11-ej przed poł.). Z wyjątkiem lata popołudnia wykazują w Krakowie więcej godzin słonecznych niż przedpołudnia; występuje to zjawisko także w średnich rocznych. Różnica wynosi 0.07 godziny średnio, t. j. mamy około 26 godzin rocznie więcej w godzinach popołudniowych niż przedpołudniowych.

Przebieg usłonecznienia dziennego w Warszawie przedstawił p. Wł. Smosarski w swej pracy, zatytułowanej: „Długość usłonecznienia w Warszawie“ [1]), w której oparł się na okresie 1904—1909. Krótki wyciąg z tych danych umieścił też p. Gorczyński w swym artykule, drukowanym w Encyklopedyi Polskiej. Przebieg ten w ogólnym zarysie jest analogiczny do przebiegu w Krakowie, lecz w średnich rocznych pora przedpołudniowa wykazuje więcej godzin słonecznych, niż popołudniowa; różnica wynosi średnio 0.08 godzin. Mamy więc w Warszawie zjawisko przeciwne niż w Krakowie. Dalsze obserwacye muszą wyjaśnić pochodzenie tej różnicy. Dla Zakopanego i Lwowa przebiegu dziennego przedstawić nie można, gdyż przebieg dzienny, jak to było wspomniane, nie był opracowywany.

[1]) Sprawozdania Warsz. Tow. Nauk. Warszawa 1910.

http://rcin.org.pl

Tablica XVI.

Przebieg dzienny usłonecznienia w Krakowie w okresie 1886—1915.

a. = przed poł. p. = po poł.		4—5a. 8—7p	5—6a 7—6p	6—7a 6—5p.	7—8a. 5—4p	8—9a. 4—3p.	9—10a 3—2p	10—11a. 2—1p.	11a.—12 1p.—12	Sumy	Suma całodzienna
Styczeń	a.	—	—	—	—	.07	.20	.28	.31	0.86	1.86
	p.	—	—	—	—	.12	.26	.31	.31	1.00	
Luty	a.	—	—	—	.06	.21	.30	.34	.37	1.28	2.74
	p.	—	—	—	.09	.28	.34	.37	*.38*	1.46	
Marzec	a.	—	—	.05	.23	.34	.37	.39	.41	1.79	3.71
	p.	—	—	.05	.25	.37	.40	*.42*	*43*	1.92	
Kwiecień	a.	—	.07	.28	.39	.46	.49	*.51*	.51	2.71	5.39
	p.	—	.07	.29	.40	.45	.48	.49	.50	2 68	
Maj	a.	.03	.29	.43	.48	.53	.56	*.58*	.57	3.47	6.87
	p.	.02	.28	.43	47	.51	.55	57	.57	3.40	
Czerwiec	a.	.09	.36	.45	.50	.54	.56	.56	*.58*	3.64	7.16
	p.	.09	.35	.44	.47	.51	53	.55	.58	3.52	
Lipiec	a.	.05	.34	.46	.54	.58	.59	*.60*	.59	3.75	7.44
	p.	.05	.35	.48	.53	56	.56	.58	.58	3.69	
Sierpień	a.	—	.14	.39	.50	.56	.59	.61	.62	3.41	6.90
	p.	—	.15	.42	.52	.56	.60	61	*.63*	3.49	
Wrzesień	a.	—	.00	13	.37	.47	.53	.56	*.57*	2.63	5.40
	p.	—	.01	.18	.42	50	.54	.56	.56	2.77	
Październik	a.	—	—	—	.12	.27	.35	.41	.45	1.60	3.52
	p.	—	—	—	.19	.38	.44	*.46*	.45	1.92	
Listopad	a.	—	—	—	.01	11	.23	.28	.30	0.93	2.03
	p.	—	—	—	.01	.18	.29	.31	*31*	1.10	
Grudzień	a.	—	—	—	—	.04	.16	.22	24	0.66	1.41
	p.	—	—	—	—	.04	.20	*.26*	.25	0 75	
Zima	a.	—	—	—	.02	.11	.22	.28	.30	0.93	2.00
	p.	—	—	—	.03	.15	.27	*.31*	*.31*	1.07	
Wiosna	a.	.01	.12	.25	.37	.44	.47	.49	.50	2.65	5.32
	p.	.01	.12	.26	.37	.44	.48	.49	*.50*	2 67	
Lato	a.	.05	.28	.43	.51	.56	.58	.59	*.60*	3.60	7.17
	p.	.05	.28	.45	51	.54	.56	.58	*.60*	3.57	
Jesień	a.	—	—	.04	.17	.28	.37	.42	.44	1 72	3.65
	p.	—	—	.06	.21	.35	.42	*45*	.44	1 93	
Rok	a.	.01	.10	.18	.27	.35	.41	.45	.46	2.23	4.53
	p.	.01	.10	.19	28	.37	.43	.46	.46	2.30	

http://rcin.org.pl

Wł. Dziewulski. Sur la marche annuelle de la durée de l'insolation à Cracovie, Zakopane et Lwów (Lemberg).

Résumé.

On trouve, dans ce mémoire, la marche de l'insolation à Cracovie durant la période 1884—1916, à Zakopane ($\lambda = 19^0 57'$ de Greenwich, $\varphi = 49^0 18'$, H = 838 m) pendant la période 1912—1916 et à Lwów (Lemberg) pendant la période 1910—1916.

Les tables I, II, III contiennent la durée de l'insolation à Cracovie (I), Zakopane (II) et Lwów (III) en moyennes diurnes pour les mois successifs, pour les quatre saisons et pour l'année entière.

Dans les tables IV et V sont citées les corrections qui doivent être apportées aux valeurs théoriques afin de calculer d'après deux méthodes la durée de l'insolation observable à l'aide de l'héliographe (système Campbell) à Cracovie. Dans la première méthode, ces corrections sont les différences entre la durée du jour astronomique et la durée de l'insolation que l'on calcule d'après le lever et le coucher du soleil claire enrégistré par l'héliographe; dans la seconde méthode, ces corrections sont: la moindre différence entre la durée du jour astronomique et le nombre des heures solaires enrégistrées par l'héliographe pour un certain mois. La table VI contient les corrections pour Cracovie, Zakopane et Lwów (Lemberg).

Les tables VII (Cracovie), VIII (Zakopane) et IX (Lemberg) donnent la durée de l'insolation en $^0/_0$ de l'insolation possible.

Les tables X, XI, XII contiennent les nombres de jours sans insolation.

Les tables XIII, XIV, XV donnent la relation entre la nébulosité et l'insolation.

Enfin la table XVI contient la marche diurne de la durée de l'insolation à Cracovie pendant une période de trente ans (1886—1915).

http://rcin.org.pl

DODATEK DO ARTYKUŁU:

O pomiarach magnetycznych na Ziemiach Polskich

przez

Wł. Dziewulskiego.

W roku 1910 napisałem artykuł o pomiarach magnetycznych do Encyklopedyi Polskiej, wydawanej przez Akademię Umiejętności w Krakowie. Wskutek krótkiego terminu, jaki otrzymałem do napisania tego artykułu, przeoczyłem kilka prac, zwłaszcza nie wspomniałem wcale o Staszicu. To też potem starałem się uzupełnić poszukiwania moje; obecnie w tym krótkim szkicu podaję kilka szczegółów o pracach, dotyczących pomiarów magnetycznych.

W roku 1761 Jakób Niegowiecki obserwował przejście Wenery przed tarczą słoneczną i w swej broszurze, zatytułowanej: „Transitus Veneris per discum Solis anno Domini 1761 die 6 Junii...“ wspomina na stronie 4-ej o deklinacyi magnetycznej, mianowicie: „magnetisque declinatione 11 gr. versus occasum“, szczegółów jednak żadnych nie podaje.

Staszic w dwóch swych książkach: „O ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski“ (Warszawa 1815) i „O ziemiorodztwie gór dawnej Sarmacyi, a później Polski“ bardzo wiele mówi o swych pomiarach magnetycznych. I tak w roku 1804 wykonał on pomiary na górze św. Katarzyny i św. Krzyża (zboczenie 15°), dalej na Babiej Górze (nachylenie 65°). W roku 1805 wykonał pomiary na Krywaniu i Łomnicy; na Łomnicy wykonywał pomiary zarówno na samej górze, jak i u jej stóp, prócz tego badał też wahania dzienne igły magnesowej; mówi o tem obszernie na str. 189 swej pierwszej pracy.

http://rcin.org.pl

Wreszcie dodać muszę jeszcze o pomiarach Wojciecha Urbańskiego, który w r. 1858 wykonał szereg pomiarów zboczenia w ogrodzie botanicznym i pojezuickim we Lwowie, tudzież wyznaczył horyzontalną składową. Pomiary swe wydał Urbański w broszurze zatytułowanej: „Magnetische Beobachtungen in Lemberg, ausgeführt im Monate October 1858“ Lemberg 1858.

„Mesures magnétiques en Pologne“ par M. Wł. Dziewulski.

Résumé.

Dans un article, publié sous le même titre dans l'Encyclopédie Polonaise (Encyklopedya Polska — Cracovie T. I 1912), certains travaux ont été omis qui récemment sont parvenus à ma connaissance. Notons entre autres les mesures de Sztaszic exécutées en 1804—1805, puis les mesures d'Urbański à Lwów (Lemberg) faites au courant de l'année 1858 et enfin une valeur de la déclinaison magnétique, mentionnée par Niegowiecki en 1761.

http://rcin.org.pl

Materyały do fizyografii kraju

zebrane przez Sekcyę meteorologiczną.

http://rcin.org.pl

http://rcin.org.pl

Jeziora tatrzańskie
i zamieszkująca je fauna wioślarek.

Napisał

Dr. A. Lityński

(Z tablicą).

WSTĘP.

Pierwsze wiadomości przyrodnicze o jeziorach tatrzańskich pochodzą od Stanisława Staszica, który 10 lipca 1804 roku w czasie swej słynnej wyprawy w Tatry zmierzył zapomocą rzucanej kuli ołowianej głębokość przybliżoną Czarnego Stawu pod Rysami, obalając w ten sposób legendę góralską o „bezdennej“ głębinie tego jeziora. W roku 1876 uczony węgierski Doszó dokonał pomiarów głębokości jezior Szczyrbskiego i Popradzkiego. W trzy lata zaś później (1879) Eugeniusz Dziewulski z Warszawy przystąpił do pierwszego monograficznego opracowania jezior po stronie polskiej położonych. Dzięki jego w owych czasach zaiste ofiarnej pracy i poparciu Towarzystwa Tatrzańskiego zostały do roku 1882 zbadane: Morskie Oko, Czarny Staw pod Rysami, Pięć Stawów w dolinie Roztoki i Czarny Staw pod Kościelcem, największe tedy i najważniejsze z jezior polskich. Przedwczesny zgon Dziewulskiego położył kres jego dalszym badaniom, które obejmowały głównie pomiary powierzchni, głębokości, konfiguracyi dna i temperatury jezior.

Daty dotyczące temperatury wód tatrzańskich zbierali L. Zejszner, E. Janota, K. Kolbenheyer i L. Świerz. Wreszcie w czasach nowszych Prof. L. Birkenmajer (1901) badał szczegółowo stosunki temperatury kilku głębszych jezior polskich, uwzględniając równocześnie niektóre zagadnienia z zakresu hydrologii. Prace wymienionych autorów stanowiły do ostatnich lat główne źródło wiadomości o fizyczno-geograficznej naturze jezior tatrzańskich.

http://rcin.org.pl

O faunie, zamieszkującej te zbiorniki, wiedziano przez długie lata tylko tyle, że w dwu z nich żyją pstrągi (*Salmo fario* L.), w kilku niższych traszki (*Molge alpestris* Laur. i *montandoni* Blngr.), a z jednego M. Nowicki (1868) zebrał skorupiaka, którego przytacza pod mylną nazwą *Cyclopsine castor* Jur. Nadto A. Ślósarski (1879) ogłosił notatkę o najniższych organizmach, znalezionych w mule, wydobytym z dna Morskiego Oka przez E. Dziewulskiego.

Pierwszy krok na polu właściwych planktonowych badań uczynił Prof. A. Wierzejski przed 35 przeszło laty. W trzech pracach (1881, 1882, 1883) skreślił on na podstawie poszukiwań w 27 zbiornikach ogólny obraz ich fauny. Prace te, uzupełnione następnie pod względem fauny skorupiaków pracą późniejszą (1895), stanowiły podstawę do studyów porównawczych badaczy obcokrajowych. jako to F. Zschokkego (1900), S. Ekmana (1904), G. Wereszczagina (1912), a dla krajowych stanowią punkt wyjścia do dalszych badań.

Z prac Prof. Wierzejskiego dowiadujemy się, że fauna jezior tatrzańskich jest nader uboga w porównaniu z fauną zbiorników nizinnych oraz podgórskich jezior alpejskich, że zmienia się ona niemal od jeziora do jeziora, stosownie do wzniesienia nad poziom morza i odrębnych warunków lokalnych. Jedną z najbardziej szczególnych jej cech stanowi liczebność niektórych gatunków. pojawiających się w pewnych porach roku w olbrzymiej ilości — wedle wyrażenia Prof. Wierzejskiego — literalnie „zagęszczających wodę". Autor wykrył w Tatrach kilka nowych gatunków i opisał je w pracach wspomnianych. Nie mógł on wykazać ścisłego przeciwieństwa pomiędzy fauną przybrzeżną, a pelagiczną, co tłómaczy brakiem roślinności wodnej, a niekiedy stromym spadkiem brzegów. Z pośród zbadanych jezior wyróżnia się w grupie jezior Gąsienicowych niepokaźny Staw Dwoisty pod Kościelcem, żyje tu bowiem rzadki zabytek fauny glacyalnej *Branchinecta paludosa* O. F. Muller. Fakt ważny dla oceny historyi jezior i pochodzenia ich fauny.

Po znalezieniu gatunku powyższego przez Prof. Wierzejskiego, węgierski badacz Dr. E. Daday (1890) ogłosił. że znalazł to zwierzę w tatrzańskich Stawach Gąsienicowych: „den Tatraer Raupenseen", które przy tej sposobności dla Węgier anektuje. W roku 1897 pojawiła się druga praca tegoż autora, która dotyczy jednak prawie wyłącznie jezior południowych: a nadto w zakresie fauny wioślarek całkowitego zaufania nie budzi, wobec licznych usterek oraz przelotnego zwiedzania badanych zbiorników [1]).

---

[1]) Winienem sprostować dwie nieścisłości, popełnione w Cz. I. mojej „Revision der Cladocerenfauna der Tatra-Seen" (1913). W odnośniku na str. 567 podałem tam mianowicie mylnie liczbę 1897, jako datę pierwszej pracy E. Dadaya.

http://rcin.org.pl

Po badaniach Wierzejskiego i Dadaya nastąpił dłuższy zastój na polu badań hydrobiologicznych w Tatrach, czemu się dziwić nie można, skoro dziś jeszcze wymagają one trudu niemało, cóż dopiero wówczas, gdy nie było jeszcze dróg bitych do Morskiego Oka i Kościelisk, ani hoteli, a w innych ważnych punktach w głębi gór najlichszego nawet schroniska, nie było ścieżek i map, opisów, znaków, słowem wszystkiego tego, co w ostatnich lat dziesiątkach dla uprzystępnienia Tatr zdziałano.

Nowy okres badań rozpoczyna się dopiero w l. 1909—1910, gdy Dr. L. Sawicki i Dr. S. Minkiewicz wspólnie je podjęli z nowożytnemi zdobyczami w dziedzinie techniki limnologicznej. Wyniki badań faunistycznych S. Minkiewicza zostały ogłoszone w wydawnictwach Krakowskiej Akademii Umiejętności (1912, 1914). O badaniach fizyczno-geograficznych L. Sawickiego ukazała się dotychczas notatka pobieżna (1911) o głębokości kilku większych zbiorników.

Ponieważ wszystkie dotychczasowe badania dotyczyły jedynie pewnych, krótszych lub dłuższych okresów czasu i ograniczały się do niektórych tylko obszarów gór naszych, postanowiłem, przystępując w r. 1910 do badania jezior tatrzańskich, prowadzić obserwacye przez cały rok nieprzerwanie, celem otrzymania całkowitego obrazu fauny w jej rozwoju rocznym. Wobec tego, iż dawniejsze poszukiwania w zakresie stosunków fizyczno-geograficznych dla celów biologii, jako też rozsiedlenia poszczególnych wioślarek

---

W dalszym zaś ciągu, opierając się na pracy Prof. Zschokkego, nadmieniłem tamże, iż *Br. palud.*, wedle Dadaya, występuje w Tatrach na granicy linii śnieżnej. Owóż ustęp odnośny pracy węgierskiego autora z r. 1890 brzmi dosłownie: „Es ist jedoch zu bemerken, dass er auch hier nicht weit von der Schnee-Region in der hohen Tatra, in den Raupenseen domiciliert“ (str. 39). Nie potrzeba dodawać, iż sprostowanie niniejsze nie zmienia bynajmniej wartości spóźnionego o lat siedm odkrycia Prof. Dadaya, który o badaniach poprzednika ani słowem nie wspomina, jeziora Gąsienicowe do Węgier zalicza, a co gorsza, stanowisko omawianego gatunkn bałamutnie interpretuje, dając przez to badaczom innym powód do niesłusznych wnioskow. Wspomniany F. Zschokke (1900) pisze mianowicie na zasadzie prac A. Wierzejskiego o znajdowanin się *Br. pal.* w Tatrach na wys. 1648 m. n. p. m., poczem w dalszym ciągu podaje, że „v. Daday fand den Branchiopoden in den Tatraer Raupenseen, an der Grenze der Schneeregion“ (str. 186). Wynikałoby z tego, iż forma niniejsza ma dwa odrębne stanowiska, podczas gdy w rzeczywistości nie żyje ona w Tatrach poza Stawem Dwoistym. Również S. Ekman (1904) nabrał z pracy Dadaya opacznego mniemania o pojawianiu się *Br. pal.* w Tatrach: „nnter arktischen Existenzbedingungen“ (str. 60). Wobec tego raz jeszcze stwierdzamy: 1) że linia śnieżna przebiega teoretycznie w Tatrach na wys. 2300 m n. p. m., 2) że siedziba tej formy jest u nas od krainy śnieżnej równie „niedaleka“, jak np. od krainy uprawy zboża, której granica górna przechodzi na wzniesieniu około 1000 m n. p. m., że przeto położenie geograficzne Stawu Dwoistego nie uprawnia do żadnych konkluzyj w sprawie odosobnionego znajdowania się *Br. paludosa* w tem jednem właśnie jeziorze.

http://rcin.org.pl

w Tatrach. były niewystarczające, począłem gromadzić również do tej dziedziny materyały niezbędne.

W porozumieniu z Prof. A. Wierzejskim, idąc za doświadczoną jego radą, zdecydowałem się na razie ograniczyć badania do grupy dziesięciu jezior Gąsienicowych i do jednej tylko rodziny *Daphnidae*. aby tem dokładniej poznać zawikłaną systematykę i biologię należących do niej form tatrzańskich. Uzyskana w miarę postępu studyów subwencya Komisyi fizyograficznej Akademii Umiejętności umożliwiła mi stopniowe rozszerzenie ich zakresu na pozostałe rodziny wioślarek, oraz na cały obszar Tatr polskich i węgierskich.

W przeciągu sześciu lat badań zdołałem zgromadzić materyały planktonowe ze 120 zbiorników, w której to liczbie znajdują się wszystkie ważniejsze jeziora Tatr Wysokich, oraz większa część jezior Tatr Zachodnich. Nie zostały objęte badaniami — z nielicznymi wyjątkami — niektóre zbiorniki podrzędniejszego znaczenia, położone na średnich wzniesieniach i wedle posiadanych danych dające się pominąć bez szkody istotnej dla całości. W ten sposób wyniki pracy niniejszej dają w pewnej mierze obraz wyczerpujący istniejących w Tatrach stosunków zarówno w dziedzinie faunistycznej, jak w zakresie założonych w programie zagadnień fizyczno-geograficznych. Pewne luki, które mimo wszystko tu i owdzie odczuć się dają, stanowią stronę nieodłączną badań dokonanych na podobnie jak Tatry trudnym terenie, wymagającym niejednokrotnie bardziej skomplikowanych i doskonalszych środków pomocniczych niż te, którymi autor mógł rozporządzać.

ROZDZIAŁ I.

Charakter terenu badań pod względem fizyczno-geograficznym.

Główny łańcuch Tatr. stanowiących część środkową i najwyższą łuku karpackiego, ciągnie się mniej więcej w kierunku Z—W między przełęczami Huciańską (920 m) a Zarską (1081 m) i posiada długość około 82 km (po wyprostowaniu). Na obszarze tym, zajmującym 715 km², naliczyliśmy 121 jezior, oraz conajmniej 35 drobnych, wysychających niekiedy w lecie młak. Liczba ogólna jezior tatrzańskich była niegdyś jeszcze wyższa, wymiary zaś ich niewątpliwie znaczniejsze od dzisiejszych. Ze zbiorników, zagrożonych w dalszym ciągu zagładą, wymienić należy Toporowy Staw Średni (1131 m), którego łożysko, mierzące ongi kilka hektarów powierzchni, zamieniło się z biegiem czasu w trzęsawisko z miniaturową już obecnie taflą wody pośrodku, ujętą w ruchome, „brzegi“, złożone z mchów, torfowców, turzyc i innych roślin bagiennych.

http://rcin.org.pl

Największe z jezior naszych mają powierzchnię 19—34 hektarów (Wielki Staw w Roztoce), przy głębokości największej 50 84 m (Czarny Staw pod Rysami). Kategoryę jezior średniej wielkości stanowią niezbyt liczne zbiorniki, mierzące 3—12 hektarów powierzchni. Ogromna większość „stawów" znajduje się atoli pod względem obszaru poniżej tej granicy, zachowując jednak wcale pokaźną zazwyczaj głębokość, przytem stan wody w ciągu roku ulega u większości nieznacznym tylko wahaniom.

Najniżej położonem jeziorem w Tatrach jest Staw Toporowy (tak zwany niesłusznie w literaturze „Zadni", 1095 m). Podobnie jak on leżą w krainie lasu stosunkowo nieliczne zbiorniki (Smreczyński, stawki na Smrekowicy, jeziora Szczyrbskie, Popradzkie i Jamskie, Morskie Oko). Przeważająca większość mieści się w pasie kosodrzewu (do 1960 m n. p. m.), niektóre zaś (przeszło 20) sięgają krainy alpejskiej — w tej liczbie najwyższe w Tatrach jeziorko Lodowe (około 2180 m).

Jedynie w niższych jeziorach znajdujemy roślinność wodną, złożoną niemal wyłącznie z turzyc (*Carex*[1]). Uboga ta flora, w porównaniu z bujną z reguły roślinnością wód stojących na niżu, wyjątkowo tylko przekracza poziom 1600 m. Powyżej tej granicy spotykamy zazwyczaj wyłącznie glony w wodzie, oraz mchy i porosty na głazach nadbrzeżnych. Jeśli do tego dodamy, że przezroczysta woda owych jezior posiada przeciętnie nizką temperaturę, że większość przez przeszło pół roku zamknięta jest grubą powłoką zimową, że jeziora najwyższe nawet w środku lata dźwigają na powierzchni kry lodowe i noszą stąd w gwarze miejscowej nazwę „zmarzłych stawów" — zrozumiemy łatwo, dlaczego właściwe zbiornikom nizinnym bogactwo postaci, zwłaszcza w strefie litoralnej, obce jest jeziorom górskim, których mieszkańcy skazani są na skąpe pożywienie, złożone głównie z drobnoustrojów obok nielicznie dopływających produktów rozpadu organicznego, tak zwanego detrytusu.

Jakoż fauna składa się tu niemal wyłącznie z istot drobnych, wysoce delikatnych i przezroczystych, których intensywne plenienie się w niektórych porach roku w wodzie chemicznie prawie czystej[2]) stanowi zagadkową dotąd kwestyę dla biologa.

Jeziora tatrzańskie przedstawiają obok wymienionych cech wspólnych wybitne między sobą różnice, które nie pozostają bez wpływu na stosunki biologiczne. Różnice owe nietylko polegają na tem, iż zbiorniki niżej położone mają wodę cieplejszą i bogatszą

---

[1]) Głównie, jak zdaje się, *Carex ampullacea* Good.

[2]) Dokonana przez Prof. K. Olszewskiego (1883) analiza chemiczna wody ze Stawu Czarnego Gąsienicowego wykazała obecność w 1000 części wody zaledwie 0 0110 składników stałych.

http://rcin.org.pl

roślinność, lecz równocześnie dno ich pokrywa obfitsza z reguły warstwa namułu i większa ilość substancyj organicznych jest w wodzie zawarta. Niezależnie jednak nawet od wzniesienia pionowego spostrzegamy wydatne odrębności tych jezior fizyczno-geograficznej natury. Składają się na nie rozliczne czynniki, z których jedne pozostają w związku z topografią okolicy najbliższej, z otoczeniem skalnem, ukształtowaniem łożyska, charakterem dna, wybrzeży i łączących jeziora potoków, inne z podłożem petrograficznem, ze stopniem zwietrzenia skał, z położeniem wobec insolacyi, z istniejącymi wreszcie w oddzielnych jeziorach stosunkami hydrologicznymi.

1. Pochodzenie jezior tatrzańskich.

Wszystkie jeziora gór naszych zawdzięczają swe istnienie okresowi lodowemu. W czasie, gdy działanie czynników powodujących zlodowacenie zboczy i dolin tatrzańskich poczęło ustawać, wody spływające z topniejących lodowców, tamowane przez moreny i rygle, wypełniły uwalniane stopniowo od lodu zagłębienia i kotły (kary). Ta geneza istniejących dziś w Tatrach jezior (w gwarze góralskiej stawami zwanych) wiąże się ściśle z ich stanem obecnym i z niej wynika swoisty charakter tych zbiorników, różniących się wybitnie od przeciętnego typu wód stojących na niżu środkowo europejskim.

2. Stan wody w jeziorach.

Poziom wody jezior tatrzańskich był oddawna przedmiotem rozważań, pozostających atoli przeważnie, dla braku badań szczegółowych na miejscu, w dziedzinie domysłów i niekiedy fantastycznych dociekań. Wystarczy przypomnieć rozpowszechnione szeroko w wieku XVIII mniemanie o łączności podziemnej jezior tatrzańskich z morzem, czego odbiciem jest niewątpliwie nazwa „Morskie Oko“ — niegdyś nazwa zbiorowa, dawana licznym innym jeziorom tatrzańskim.

W czasach nowszych Prof. A. Rehman (1895) zastanawiał się bliżej nad czynnikami utrzymującymi jeziora te w dobie obecnej, gdy przestały istnieć przyczyny, które ongi ich powstanie wywołały. Stały i niezmienny wodostan zbiorników stosunkowo niewielkich, odwadnianych nieprzerwanie przez odpływy, zasypywanych przez staczające się z gór okruchy skalne (piargi), wydawał się autorowi trudną do zrozumienia zagadką. Wyraził on przypuszczenie, iż woda jezior tych posiadać musi zdolność „chemicznego rozpuszczania granitu“, dzięki czemu łożyska ich pogłębiają się

http://rcin.org.pl

niejako samorzutnie, równoważąc tem samem działanie przeciwległych czynników.

Hipoteza powyższa nie potwierdziła się. Badania peryodyczne, dokonane przez nas nad grupą Stawów Gąsienicowych, wykazały, iż zbiorniki te, powstałe po stopnieniu lodowców, zawdzięczają swe istnienie tajaniu śniegów zalegających wyższe piętra doliny. Stan wody w nich należy pojmować do pewnej miary, jako różnicę arytmetyczną pomiędzy dopływem a odpływem. Zasadę tę możemy rozciągnąć na pozostałe stawy tatrzańskie.

Podjęte w połowie czerwca r. 1910 spostrzeżenia nad zmianami poziomu wody ośmiu jezior zachodniej grupy Gąsienicowej wykazały najwyższy dla wszystkich wodostan dnia 16 czerwca. Od tej daty poziom jezior stale, jakkolwiek w różnym stopniu się obniżał i osiągnął minimum w drugiej połowie sierpnia, w czasie, gdy powierzchnia ogólna śniegów w dolinie była najmniejsza. Deszcze jesienne i śniegi, które z początkiem września spadły w górach, spowodowały podniesienie wodostanu. Zamarznięcie we wrześnu najwyższego w tej grupie Stawu Zadniego, oraz jego śniegowych dopływów wywołało ponowne obniżenie poziomu wszystkich jezior. Ogólny spadek wody w dniu 1 października wynosił: w Sobkowym 0·32 m, Zielonym 0·20 m, Czerwonych Stawkach 0·10 m, Zadnim 0·30 m, — Kurtkowcu 0·50 m, Długim 1·50 m, Dwoistym przeszło 2·00 m. W dniu 20 października wodostan okazywał wszędzie dalszy nieznaczny ubytek, prócz dwu ostatnich jezior. Długiego i Dwoistego: w pierwszym był poziom wody 2·5 m, w drugim około 5·0 m niższy od wiosennego maximum.

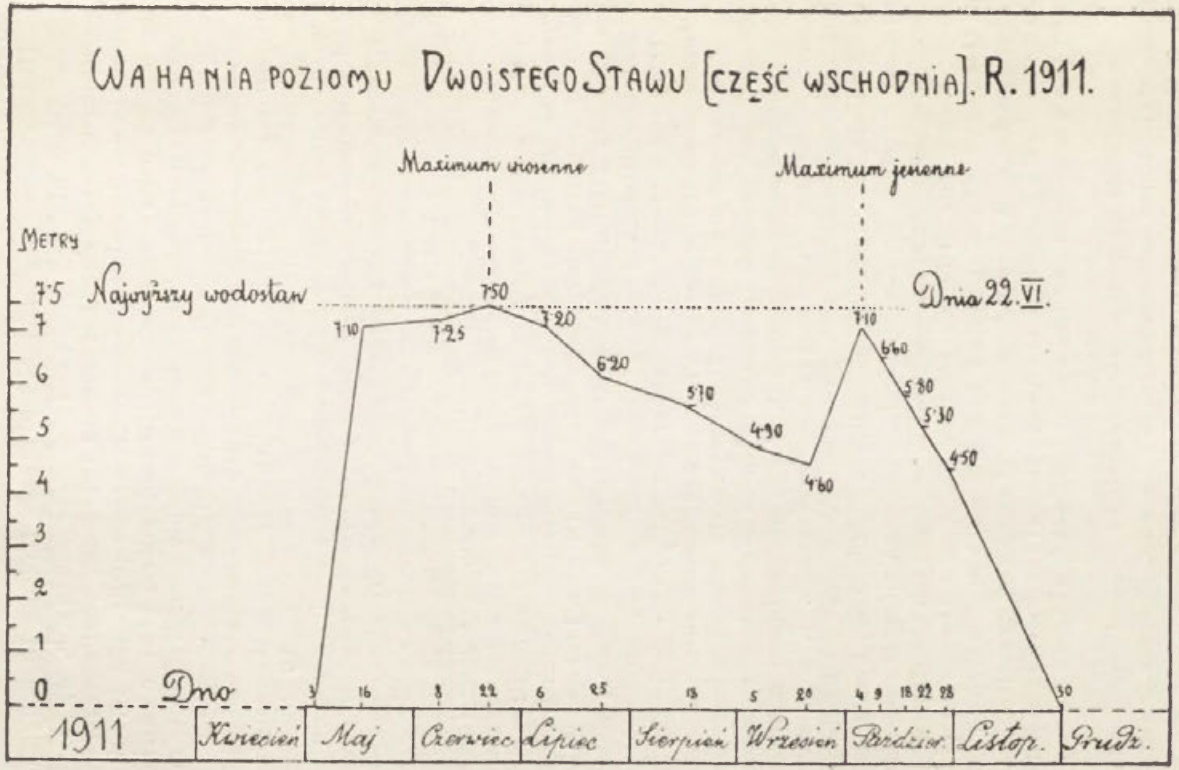
Pomiary dokonane w r. 1911 wykazały naogół identyczny przebieg wahań poziomu (pomijając różnice wynikające ze zmiennych stosunków meteorologicznych). Najwyższy wodostan notowano w czasie szybkiego tajania śniegów w dolinie, t. j. w czerwcu, potem woda stale opadała — z powodu suchej jesieni — aż do połowy września, podniosła się po obfitych opadach w końcu tego miesiąca, wreszcie jeziora zamarzły, przy najniższym poziomie wody. Największe wahania wystąpiły i w tym roku w trzech jeziorach: Kurtkowcu (0·65 m), Długim (2·50 m) i Dwoistym (7·50 m). Dwoisty Staw spłynął tedy w całości: utworzona w listopadzie na bardzo zmalałej powierzchni powłoka lodowa opadła na dno kamieniste opróżnionego łożyska, zanim grubszy lód zdołał się utworzyć. (Tab. I).

Spostrzeżenia lat następnych potwierdziły w całości poprzednie wyniki, wyjaśniając zarazem przyczyny zjawisk, tkwiące w odrębnych właściwościach potoków łączących jeziora.

Dwoisty i Długi są mianowicie w tej grupie jedynymi stawami, posiadającymi wyraźnie podziemne odpływy. Potok z Dwoi-

http://rcin.org.pl

TABELA I.



http://rcin.org.pl

stego Stawu pojawia się na powierzchni dopiero w odległości około 100 metrów od brzegu, przyczem poziom wypływu leży znacznie niżej od poziomu jeziora. Potok Długiego Stawu w czasie wysokiego wodostanu na wiosnę wypływa normalnie z jeziora. Skoro jednak woda opadnie, upust stopniowo się osusza, a odpływ przebywa wtedy początek drogi w łożysku podziemnem i dopiero w niższej jego części wydobywa się z pod głazów na powierzchnię. Z innych jezior jeszcze odpływ Kurtkowca ma zbliżone właściwości. Mianowicie w pierwszej połowie lata płynie on w łożysku, w drugiej zaś, gdy poziom jeziora się obniży, toruje sobie drogę pod piargami w kierunku niżej leżącego Stawu Dwoistego. Skoro jednak w jesieni spadek poziomu Kurtkowca przekroczy 0·50 m, odpływ tego stawu stopniowo zanika, a w pewnej chwili całkowicie ustaje. Podobny stan równowagi pomiędzy odpływem a dopływem istnieje u pozostałych jezior tej doliny, z tą jedynie różnicą, że już nieznaczne obniżenie poziomu kładzie u nich samo przez się kres dalszemu odwadnianiu.

Jedynie w Dwoistym Stawie czynniki, uszczuplające dopływy wszystkich jezior Gąsienicowych w jesieni, nie tamują bynajmniej odwadniającej działalności jego głęboko pod powierzchnią ukrytego odpływu, który w końcu, w listopadzie — grudniu doprowadza do zupełnego osuszenia łożyska, skoro ustaną dopływy [1]) z górnych piętr doliny.

Opisana właściwość hydrologiczna Stawu Dwoistego zdaje się stanowić przyczynę izolowanego istnienia w tym jedynym zbiorniku polarnego gatunku *Branchinecta paludosa*, którego południowa granica rozsiedlenia w Europie przecina Dovre Field w Norwegii. Gdy weźmiemy pod rozwagę z jednej strony zaznaczany przez różnych autorów fakt wahań peryodycznych poziomu zbiorników północnych, z drugiej uwzględnimy spostrzeżenia Brauera, Wolfa i innych badaczów, wedle których jaja zimowe form zimnowodnych wymagają do swego rozwoju uprzedniego zamrożenia, możemy w połączeniu tych faktów dopatrywać się wyjaśnienia dziwnege napozór zjawiska, iż gatunek wymieniony nigdzie poza tem jednem jeziorem nie żyje. Tłómaczyłoby to zarazem ujemny wynik prób przesiedlenia jego do jezior sąsiednich, podjętych przed laty przez Prof. Wierzejskiego, a przez nas powtórzonych, polegających na przeniesieniu do Stawów Zielonego i Kurtkowca kilkudziesięciu dojrzałych samców i samic, z których ani jednego okazu w latach następnych nie znaleziono [2]).

---

[1]) Por A. Lityński: Zmarzłe Stawy w Tatrach, 1913, str. 5.

[2]) Celem bliższego zbadania warunków rozwoju tego gatunku hodowałem w akwaryum samice łowione w jesieni z wypełnionemi torebkami jajowemi. Złożonych przez nie blizko 100 jaj przechowywałem przez zimę w stanie suchym, na wiosnę zaś umieściłem je w przyniesionej ze stawu wodzie. Wszystkie jaja uległy atoli zmacerowaniu i nie zdradzały zdolności do rozwoju.

http://rcin.org.pl

3. Tworzenie się i rodzaj pokrywy zimowej.

Z omówionymi w rozdziale poprzednim stosunkami pozostają w łączności zjawiska, towarzyszące zamarzaniu jezior. Silne wahania temperatury, właściwe klimatowi górskiemu, sprawiają, że jeziora wyżej położone częstokroć już we wrześniu pokrywają się cienką powłoką lodową, która przy następującem ociepleniu powietrza topnieje, by przy kolejnem obniżeniu temperatury powstać na nowo. Mamy tu zatem do czynienia z jasno wyrażonym krótszym lub dłuższym okresem jesiennym, gdy temperatura powierzchni wody zbliżona jest do 0°. niekiedy jest mu równa, niekiedy je przekracza, zanim nie nastąpi decydujące oziębienie i utworzenie trwałej pokrywy zimowej. Okres wspomniany cechuje zwłaszcza płytkie zbiorniki, łatwo ulegające wahaniom temperatury powietrza, oraz jeziora wysokie, których temperatura w ciągu lata utrzymuje się stale w pobliżu zera.

Wyjaśniliśmy wyżej, iż zamarzanie dopływów, zasilających górne piętra dolin tatrzańskich, jest przyczyną obniżenia poziomu zbiorników niżej położonych. Z chwilą, gdy powierzchnia jezior zamarznie, woda niektórych z nich przez czas pewien opada w dalszym ciągu, skutkiem czego utworzona pokrywa zimowa, pozbawiona oparcia, załamuje się wzdłuż brzegów, a cały jej środek opuszcza się niżej. Lód musi przytem wywierać na powierzchnię wody znaczne ciśnienie; za tem przemawiają dwa następujące zjawiska.

Spostrzeżenia poczynione nad pokrywą zimową w jesieni, w pierwszem stadyum jej tworzenia się wykazały, że składa się ona u większości jezior z trzech warstw odrębnych: 1) górnej, złożonej ze śniegu suchego, przechodzącego ku dołowi często w twardą masę ziarnistą lub cienką warstwę lodu, 2) środkowej, złożonej z wody, lub przepojonego wodą śniegu i 3) spodniej, złożonej z właściwego lodu, po części o postaci krystalicznej. (Tab. II, Stawy Sobkowy, Zielony, Długi i Zadni Gąsienicowe w październiku 1910). Owóż warstwa wody, przedzielająca trzecią warstwę pokrywy (spodnią i najstarszą, z lodu złożoną) od pierwszej warstwy, złożonej ze śniegu, lub cienkiego lodu, wydobywa się, wedle poczynionych obserwacyj, na powierzchnię lodu pod ciężarem załamanej przy brzegu pokrywy lodowej pierwotnej. O tem samem świadczy spostrzeżony niejednokrotnie fakt drugi: po przebiciu spodniego lodu, woda tryskała silnie, często w postaci fontanny z otworu i wypełniała go szybko, aż po górną krawędź przerębli.

W środku i w końcu zimy znajdowaliśmy z reguły te same trzy warstwy pokrywy, jakkolwiek stosunek ich grubości ulegał zmianie. (Warstwa pośrednia wynosiła niekiedy do 1·0 lub nawet 1·5 m grubości i składała się z przepojonego wodą śniegu kaszo-

http://rcin.org.pl

watego). Odmienny obraz widzieliśmy jedynie na I Dwoiściaku Gąsienicowym, mianowicie przy znacznej grubości dolnej warstwy lodowej nie napotkaliśmy wcale wodnistej warstwy pośredniej. Zauważyć należy, iż drobny ten, lecz stosunkowo głęboki (2·5 m) zbiornik nie ma odpływu, tem samem, po utworzeniu się pokrywy, obniżenie dalsze poziomu wody zdaje się tu nie mieć miejsca. Pokrywę zimową na Stawie Dwoistym tworzy cienka warstwa (do 0·30 m) lodu utworzonego w jesieni, który następnie w miarę spływania jeziora opada na wielkie głazy łożyska.

4. Grubość pokrywy zimowej.

O grubości lodu na jeziorach tatrzańskich dawniej, gdy wnętrze gór nie było jeszcze w porze zimowej zwiedzane, istniały bardzo przesadne wyobrażenia. Dziś wiemy, iż miąższość całkowita pokrywy zimowej wynosi u nich wprawdzie niekiedy do 3 metrów, atoli warstwa spodnia z samego lodu złożona nie przekracza, jak zdaje się, jednego metra grubości. Nie posiadamy co prawda zupełnie ścisłych liczb z większych wzniesień (ponad 2000 m), niemniej, biorąc pod uwagę grubość spoczywających na lodzie, górnych warstw pokrywy, rosnącą w miarę wzniesienia pionowego, sądzić należy, iż warstwy te, będące złym przewodnikiem ciepła, stanowią poważną przeszkodę do dalszego oziębiania się cząstek wody. Obecność potężnej warstwy izolującej jest zapewne przyczyną nieznacznych wahań zachodzących w grubości powłoki lodowej na różnych wzniesieniach. Gdy porównamy stan pokrywy zimowej w drugiej połowie zimy tatrzańskiej (marzec — maj) dla pięciu jezior: Toporowego Stawu, Czarnego pod Rysami, Zielonego, Czarnego i Długiego Gąsienicowych (Tab. II), przekonamy się, iż grubość lodu waha się w nich od 0·40 do 0·60 m, czyli różnica grubości wynosi zaledwie 0·20 m. Cecha ta jeszcze wyraźniej wystąpi, skoro porównamy z sobą dwa krańcowe co do wzniesień jeziora tego szeregu: Toporowy i Długi, w których dokonaliśmy pomiarów w tym samym miesiącu kwietniu. Oto wynik zestawienia: różnica wzniesienia wynosi około 700 m, różnica grubości lodu: 0·08 m, różnica grubości warstw pośrednich pokrywy: 1·35 m, warstw górnych: 0·30 m. Liczby te dowodzą wyraźnie izolującego wpływu obu górnych warstw pokrywy, hamujących oziębianie wody i mających znaczniejszą grubość na wyższych wzniesieniach. W zgodzie z tem zaznaczyć należy, iż najcieńszą powłokę (0·40 m) znaleźliśmy z wymienionych pięciu zbiorników na Stawie Zielonym, gdzie równocześnie miąższość obu górnych warstw izolujących była największa (2·34 m). Odwrotnie, najmniejszej grubości tych ostatnich na jeziorach wyższego poziomu (0·90 m) odpowiada zarazem największa grubość lodu (Czarny Staw pod Rysami: 0·60 m). Pou-

http://rcin.org.pl

TABELA II.

Grubość pokrywy zimowej (w metrach).

		Data pomiaru	1 Suchy śnieg górny lub lód	2 Śnieg kaszkowaty z wodą	3 Lód spodni	Razem
1	I Młaka pod Capkami	16.II.12	0·05	0·06	0·20	0·31
2	Toporowy	24.I.11	0·06	0·19	0·20	0·45
3	„	16.IV.12	0·10	0·20	0·50	0·80
4	Morskie Oko	?II.10[1])	0·60—0·70	0?	0·35—0·45	0·95—1·15
5	„ „	30.IV.16	0·07	0·38	0·44	0·89
6	Czarny pod Rysami	12.V.12	0·02	0·88	0·60	1·50
7	I Dwoiściak Gąsienicowy	7.I.13	0·05—1·50	0	0·70	0·75—2·20
8	Czarny Gąsienicowy	26.III.11	0·40	0·93	0·57	1·90
9	Sobkowy „	7.XI.10	0·07	0·15	0·10	0·32
10	Dwoisty „	13.I.12	0·03	0	0·20—0·30	0·23—0·33
11	Zielony „	17.XI.10	0·06	0·40	0·10	0·56
12	„ „	21.III.11	0·92	0·42	0·40	2·74
13	Długi „	17.XI.10	0·13	0·30	powyżej 0·10	0·53—?
14	„ „	22.IV.11	0·40	1·55	0·58	2·53
15	Zmarzły „	25.VII.11[2])	0·10—2·00	0?	0·90	1·0—2·90
16	Zadni Gąsienic. (środek)	21.XI.10	0·05	0	0·30	0·35
17	„ „ (I m od brzegu)	„	0·05—0·21	0·17	powyżej 0·10	±0·50

[1]) Wedle S. Minkiewicza (1912).

[2]) Pomiary dokonane wspólnie z S. Minkiewiczem w początku tajania pokrywy

czający jest również pomiar pośrodku Zadniego Gąsienicowego, gdzie już na początku zimy (21 listopada) zdołał się wytworzyć lód stosunkowo pokaźnej grubości (0·30 m), przy nieznacznej miąszości górnych warstw pokrywy (0·05 m)

Zasadzie powyższej sprzeciwiają się pozornie dwie rubryki tabeli II, dotyczące Stawów Gąsienicowych Zmarzłego i Dwoistego. Co do pierwszego jeziora, gdzie znaleźliśmy największą wogóle grubość lodu (0·90 m), zauważyć należy, iż pomiaru dokonano tu w okresie, gdy znajdujący się na powierzchni lodu śnieg uległ już w pewnej mierze stajaniu, przyczem dolne jego warstwy, przepojone wodą, zamieniły się na lód i maskowały istotny stan stosunków zimowych. Zaznaczyć tu również musimy, że Staw Zmarzły, położony w głębokim kotle u stóp Zawratu i Koziego Wierchu na skrzyżowaniu szlaków lawinowych, gromadzi w ciągu zimy na swej pokrywie znaczniejsze masy śniegu, obsuwające się ze stromych zboczy sąsiednich, czem się tłómaczy w znacznej mierze spóźnione

http://rcin.org.pl

jego odmarzanie. Odrębne zachowanie się Dwoistego Stawu jest jasne po omówieniu wyjątkowej jego mechaniki zamarzania.

5. Czas utrzymywania się pokrywy zimowej.

Najniżej położone jeziora tatrzańskie: Stawy Toporowe, Smreczyński i jezioro Szczyrbskie, przez pół roku bezmała dźwigają na powierzchni pokrywę zimową. Lód pęka na nich zwykle w kwietniu, w końcu zaś listopada jeziora te już są zamarznięte. Przeciętnie przyjąć należy, iż na jeziorach najniższych przez sześć miesięcy trwają stosunki zimowe, a sześć miesięcy pozostałych przypada na dalsze trzy pory roku: wiosnę, lato i jesień.

Czas wiosennego pękania lodów ulega z wzrostem wzniesienia pionowego opóźnieniu, a zamarzanie powierzchni doznaje w jesieni przyśpieszenia. Odtajanie jezior położonych w krainie kosodrzewu przypada z reguły na maj — czerwiec, pierwszy lód ukazuje się na powierzchni częstokroć już we wrześniu, jednakowoż trwała pokrywa zimowa powstaje u większości dopiero w październiku lub listopadzie. Na jeziorach krainy alpejskiej lód taje jeszcze później, przeciętnie w czerwcu — lipcu, zamarzają one zaś przeważnie we wrześniu — październiku. U najwyżej położonych oba te okresy tak się do siebie zbliżają, iż czas, w którym powierzchnia jest wolna od lodu, trwa nader krótko. Trzy jeziora najwyższe: Staw Kolisty w dol. Młynicy (2105 m), Teryański Wyżni (2124 m) i jeziorko Lodowe (2180 m) znajdują się od lipca po wrzesień w stanie odmarzania, poczem napoły odtajała powierzchnia pokrywa się nowym lodem we wrześniu, taje znów częściowo, w październiku zaś trwale zamarza (Tab. II). U tych ostatnich jezior możemy w ciągu roku wyróżnić dwa tylko okresy: okres ośmiomiesięczny, w którym powierzchnia jest w całości zamarznięta, i okres czteromiesięczny, gdy ją pokrywają topniejące kry lodowe, Do tej kategoryi poniekąd należą jeszcze trzy następujące jeziora: Staw Zmarzły pod Polskim Grzebieniem (2047 m), Zmarzły w dol. Staroleśnej (2052 m), oraz Staw Furkotny Wyżni (2167 m). W lata mniej pomyślne (n. p. w r. 1913) resztki pokrywy zimowej utrzymują się na nich do nowych mrozów, przeważnie jednak topnieją one w całości na czas krótki przed nadejściem mrozów. Szczegółowe daty dotyczące czasów odmarzania i zamarzania 30 zbiorników w Tatrach zawiera tabela III (dwie ostatnie kolumny).

Zaznaczony związek, istniejący pomiędzy wzniesieniem nad poziom morza a długością okresu zamarzania, jest nader wyraźny, jakkolwiek odpowiednie liczby nie następują po sobie w ściśle arytmetycznej progresyi. Prócz wzniesienia wchodzą tu bowiem w rachubę inne jeszcze czynniki normujące, mianowicie: ilość opadów zimowych, działalność lawin śnieżnych, położenie jezior wzglę-

http://rcin.org.pl

dem insolacyi w różnych porach roku, ogólna masa zawartej w zbiorniku wody, wreszcie zmienne stosunki meteorologiczne, nadewszystko temperatura powietrza i wiatry.

TABELA III.

	Kraina	ZBIORNIKI	Wzniesienie n. p. m. w m	Powierzchnia ha	Głębokość największa m	Warstwa mułu na dnie m	Roczne wahania poziomu m	Czas tajania	Czas zamarzania
								Miesiące	
1	Lasu	I Młaka Capki	900	<0·01	1·3	0·10	0·20	III—IV	XI—XII
2		Toporowy	1095	0·6	5·9	0·50	0·30	IV—V	XI
3		Toporowy Średni	1131	ok. 0·1	1·5	3·00	nieznaczne	„	„
4		Smreczyński	1226	0·5	5·2	2·00		„	„
5		Szczyrbskie	1350	20·40	19·0	0·10		„	„
6		Morskie Oko	1404	33·0	53·8	0—0·05		V—VI	„
7		Jamskie	1444	0·5	?	1·00		IV—VI	X—XI
8		Popradzkie	1513	6·88	16·2	0·05		V—VI	„
9	Kosodrzewu	Czarny p. Rysami	1584	21·32	84·0	0—0·03	Nieznaczne	V—VII	„
10		Dwoiściak I	1600	ok. 0·01	2·5	0·05	0·20	V—VI	IX—X
11		Czarny Gąsienic.	1620	22·87	50·4	0—0·03	0·15	„	X—XI
12		Sobkowy	1627	0·48	1·0	do 0·30	0·30	„	IX—XI
13		Dwoisty	1654	2·06	7·5	0—0·02	7·50	„	X—XI
14		Wielki w Roztoce	1669	34·84	79·0	0—0·03	ok. 0·50	„	„
15		Zielony Gąsienic.	1672	3·45	16·3	0—0·03	0·20	„	„
16		Kurtkowy	1687	1·74	3·0	0—0·05	0·65	„	IX—XI
17		Czerwony Gąs. Z.	1704	0·27	1·5	do 0·01	0·15	„	„
18		Długi Gąsienic.	1779	1·52	7·5	do 0·05	2·50	V—VII	„
19		Zmarzły Gąs.	1794	ok. 0·3	ok. 6·0		—	VI—VIII	IX—X
20		Zadni Gąsienic.	1837	ok. 0·5	ok. 5·0		0·60	„	„
21		Teryański Niżni	1947	6·09	>20·0		—	VI—VII	„
22	Alpejska	Hińczowy Wielki	1965	19·11	55·1	Nieznaczne	—	„	„
23		Zbójnicki Wyżni	1980	ok. 0·6	?		—	„	IX—XI
24		Spiskie 4-te	2006	ok. 0·3	ok. 2·0		—	„	IX—X
25		Ważecki Wielki	2026	2·13	>10·0			„	„
26		Zmarzły p. P. Grz.	2047	2·54	12·5			VII—X	„
27		Kolisty	2105	ok. 0·4	?	?		„	„
28		Teryański Wyżni	2124	ok. 0·4	ok 3·0	0—0·03		„	„
29		Furkotny W.	2167	5·09	>20·0	0—0·03		VII—IX	„
30		Lodowe	2180	ok. 0·3	?	?		VII—X	„

6. Odmarzanie jezior.

Proces powstawania pokrywy zimowej oraz jej postać odbijają się w sposób decydujący na sposobie odmarzania jezior. Na najniższych jeziorach tatrzańskich, których poziom nie ulega znaczniejszym wahaniom, posiadających szczupłe dopływy i odpływy, oraz pokrywę zimową grubości stosunkowo niewielkiej, przejście

http://rcin.org.pl

od zimy do lata odbywa się wszędzie nader szybko, niemal gwałtownie. W r. 1911 Staw Toporowy (dolny) i Smreczyński były w czasie pomiędzy 24 a 26 IV pokryte jeszcze lodem, który zaledwie na wązkim skrawku silnie nasłonecznionej części północnej wybrzeża zdołał nieco odtajać. Temperatura powierzchni wody w wymienionym wolnym od lodu pasie dwumetrowej szerokości nie przekraczała w obu jeziorach 2°C. Pierwsze z nich było 9/V już w całości wolne, przyczem temperatura powierzchni wynosiła przeciętnie 10° C.; temperatura powierzchni Smreczyńskiego osiągnęła 18/V wysokość 17° C. Stosunki identyczne znaleźliśmy w latach następnych. Przedstawiona na tab. VII krzywa przebiegu temperatur na powierzchni Toporowego Stawu w r. 1915 uzmysławia graficznie ten obraz krótkotrwałej spóźnionej wiosny górskiej i szybko postępującego ocieplenia powierzchni jezior niżej położonych.

Tajanie lodów na jeziorach o średniem wzniesieniu (w krainie kosodrzewu) musi już dla tej przyczyny trwać dłużej, że pokrywa zimowa ma tu z reguły pokaźniejszą miąższość, nadto sąsiedztwo wysokich gór ogranicza znacznie okres insolacyi dziennej. W grubszych zarysach znajduje tu zastosowanie następująca zasada ogólna: im wyżej położona jest powierzchnia jeziora, tem dłużej trwa jego odmarzanie. Z tej reguły wyłamuje się Staw Dwoisty, po części zaś i inne zbiorniki, których stan wody w ciągu roku ulega znaczniejszym wahaniom, jak Staw Długi Gąsienicowy. Jeziora te zamarzają przy nizkim wodostanie, gdy zarówno obszar powierzchni, jak ogólna masa wody w nich zawarta, zdążają do swego rocznego minimum. Ponieważ tajanie śniegów na wiosnę powoduje wezbranie wszelkich zasilających jeziora dopływów, woda gromadząca się pod lodem wywiera od dołu potężne parcie do góry, powodujące pogruchotanie i wysadzenie całej pokrywy zimowej do góry. Zjawisko to ma miejsce na wiosnę (w maju) w Stawach Długim, Kurtkowcu i Dwoistym, w mniejszym stopniu spostrzeżono je także na innych jeziorach. Przyczynia się ono do przyśpieszenia procesu „normalnego“ tajania od góry, właściwego pozostałym zbiornikom, które nie ulegają większym wahaniom poziomu [1]).

Ponieważ skorupa zimowa na Stawie Dwoistym zarówno pod względem zajmowanej powierzchni, jak grubości przedstawia się

[1]) Prof. L. Birkenmajer w znanej swej pracy (1901) przytacza spostrzeżenie uczynione przez miejscowych górali, że „Staw Długi (inaczej Kuklaty, h = 1796 m) pod Świnicą posiada te osobliwość, że na wiosne niema w nim wody zupełnie, tylko same kry lodowe znacznej grubości, poprzegradzane tu i owdzie wielkiemi bryłami kamieni“ (S. 87). Nieścisłość tych spostrzeżeń jest widoczna. Jezioro wymienione mierzy w zimie jeszcze około 5 m głębokości i pokrywa zimowa przedstawia wtedy gładką jednolitą powierzchnię. Dopiero na wiosnę napływ wód śniegowych powoduje jej pofałdowanie i rozbicie na oddzielne kry, wśród których sterczą w płytszych miejscach wynurzone z pod wody skały.

http://rcin.org.pl

nader skromnie, łatwo pojąć, iż proces całkowitego jej stajania trwa zaledwie 2 do 3 tygodni, podczas gdy inne jeziora na podobnem wzniesieniu położone potrzebują na to czasu przeciętnie dwa razy dłuższego. Okres odmarzania jezior wysokich trwa najdłużej, ciągnie się bowiem do późnej jesieni, przerywany naprzemian krótkimi okresami ponownego zamarzania. Zamieszczona poniżej tabelka zawiera daty, dotyczące długości okresu tajania dziesięciu różnych zbiorników tatrzańskich, oparte na sześcioletnich spostrzeżeniach.

TABELA IV.

1 Młaki pod Capkami	2 Toporowy	3 Morskie Oko	4 Dwoiniak	5 Czarny Gąsien.	6 Dwoisty Gąsien.	7 Zielony Gąsien.	8 Długi Gąsien.	9 Zadni Gąsien.	10 Teryański Wyżni
Tygodni:									
do 2	2—3	3—4	4—6	4—6	2—3	3—6	4—7	5—9	4—12

Okres wiosennego tajania lodów stanowi moment nader doniosły w życiu fauny jeziornej. W tym to bowiem czasie poczynają się rozwijać zarodki wioślarek ukryte w jajach złożonych w jesieni. Początek tego okresu jest epoką najuboższą pod względem biologicznym, albowiem gatunki litoralne, a również znaczna część reprezentantów pelagosu, nie istnieją jeszcze w tym czasie. Formy należące do rodzajów *Daphnia* i *Bosmina*, stanowiące w jeziorach tatrzańskich — obok widłonogów (*Copepoda*) — główny składnik fauny zimowej, przechodzą w czasie odmarzania jezior okres krytyczny: generacye zimowe, wyróżniające się odmienną budową, bądź giną, bądź wytwarzają z końcem danego okresu odmienny typ morfologiczny, który w ciągu lata ulega dalszym przeobrażeniom. Ponieważ powodów tej zmienności budowy dopatrywano się w rocznych zmianach właściwości fizycznych wody, głównie jej temperatury (teorya C. Wesenberg-Lunda i W. Ostwalda), przeto badania dotyczące termiki jezior tatarzańskich muszą z natury rzeczy mieć niepoślednią wartość dla hydrobiologii.

7. Termika jezior tatrzańskich.

Intensywny rozwój wszystkich bez wyjątku wioślarek w Tatrach przypada na czas, gdy postępujące ocieplenie powierzchni wody usunie, na większości jezior w całości, na innych bodaj w części, pokrywę zimową. Dlatego też dokładne zbadanie, przez

http://rcin.org.pl

jak długi czas zbiorniki pozostają wolne od lodu, uważaliśmy za nader doniosłe zadanie. Osiągnięte w tej dziedzinie wyniki zawiera tabela V. Z podanych tam liczb uczynimy w dalszym ciągu użytek przy omówieniu stosunków biologicznych.

TABELA V.

		Okres, w którym jeziora były wolne od lodu Dni:				
		1910	1911	1912	1913	Przeciętnie
1	Toporowy	?	189[1])	173	200	6—6½ mies.
2	Szczyrbskie	—	—	—	208	wyżej 6 „
3	Czarny Gąsienicowy	136	148	115	134	4—5 „
4	Dwoisty	146	160	117	154	„ „
5	Zielony Gąsienicowy	136	150	106	142	3½—5 „
6	Czerwony Z. Gąsien.	131	118	93	133	3—4½ „
7	Długi Gąsien.	109	102	81	91	3-3½ „
8	Zmarzły Gąsien.	?	20	68	66	do 2 „
9	Zadni Gąsien.	73	64	52	69	2—2½ „
10	Zadni pod Kołem	?	20	?	54	1½—2 „
11	Zmarzły Staroleśn.	?	?	?	0	0—?
12	Kolisty	?	0	0	0	0
13	Teryański W.	0	0	0	0	0
14	Furkotny W.	?	20	30	0	0—1 „
15	Lodowe	?	?	0	0	0

[1]) Większość podanych w tej tabeli liczb ma wartość przybliżoną ± 5 dni.

Pod działaniem insolacyi, której natężenie jest w okolicach górskich silniejsze niżeli w sąsiednich nizinach, powierzchnia zbiorników tatrzańskich osiąga w ciepłe dni letnie stosunkowo wysoką temperaturę. Dostrzeżone w badanym okresie maximum dla najniższych jezior w Tatrach (Toporowych i Smreczyńskiego) wynosiło 20—25°C.; ustępuje ono niewiele stosunkom znanym ze zbiorników położonych na niżu środkowo-europejskim. Na płytszych stawach w krainie kosodrzewu znaleźliśmy jako maximum temperatury powierzchni 18—18·5° C., natomiast woda większych i głębokich jezior tej strefy rzadko osięga na powierzchni 16° C., utrzymując się nawet w porze najcieplejszej na poziomie przeciętnie 12—15° C. Temperatura powierzchni jezior położonych nad górną granicą kosodrzewu w nielicznych. całkiem wyjątkowych, rzec można, przypadkach przekracza 10—12° C., zazwyczaj dochodzi zaledwie do 6—8°, częstokroć jest jeszcze niższa. w najwyższych zbiornikach zaś nie osiąga nawet 4° C. Tabela VI zawiera daty termometryczne, dotyczące 18 jezior (od 1095 do 2167 m wzniesienia pionowego) i odpowiadające naj-

http://rcin.org.pl

wyższej „temperaturze średniej“, jaką w danym roku na powierzchni spostrzeżono [1]).

TABELA VI.

		Najwyższa ciepłota dostrzeżona na powierzchni w roku: C°					
		1910	1911	1912	1913	1914	1915
1	Toporowy	—	20·7 (21.VII)	18·5 (12.VI)	—	21·5 (19.VII)	23·7 (12.VI)
2	Szczyrbskie	—	17·0 (22.VIII)	15·2 (28.VI)			
3	Morskie Oko					13·5 (23.VII)	10·5 (8.VI)
4	Jamskie	—	16·1 (21.VIII)	15·3 (27.VI)	15·8 (9.IX)	—	—
5	Czarny p. Rys.			9·1—11·3 (10.IX)		12·6 (23.VII)	
6	Dwoiściak I	—	15·3 (25.VIII)	—	14·5 (19.VII)		
7	Czarny Gąs.		13·4 (25.VII)	13·2 (5.VIII)		12·5 (21.VII)	10·0 (1.VIII)
8	Sobkowy	16·1 (22.VIII)	18·0 (25.VII)	15·0 (5.VIII)		13·8 (21.VIII)	
9	Dwoisty	14·5 (22·VIII)	16·0 (25.VII)				
10	Zielony Gąs.	15·0 (23.VIII)	16·9 (25.VII)	12·3 (5.VIII)			12·0 (7.VII)
11	Czerwony G.	16·5 (23·VIII)	18·5 (25.VII)	14·8 (5.VIII)			
12	Długi Gas.	10·2 (22.VIII)	11·2 (30.VII)	—	—	9·7 (21.VIII)	8·5 (28.VIII)
13	Zmarzły Gąs.	—	7·1 (30.VIII)	3·5 (19.VIII)			3·5 (1.VIII)
14	Zadni Gąs.	6·6 (22.VIII)	6·7 (5.IX)	8·1 (5.VIII)			
15	Teryański N.	—	8·5 (31.VIII)	4·5 (14.IX)	6·2 (6.IX)		
16	Zbójnicki W.			12·0 (25.VIII)	11·6 (26.VII)		
17	Ważecki W.				7·2 (8.IX)		
18	Fnrkotny W.		3·9 (31.VIII)	2·0 (15.IX)	3·2 (10.IX)		

Przebieg temperatur, obserwowanych na powierzchni zbiorników tatrzańskich w ciągu lata, przedstawia w porównaniu z jeziorami nizinnemi znaczne różnice. Wykreślona w tabeli VII

[1]) Dokładne pomiary temperatury jezior nastręczają w górach pewne trudności teoretycznej i praktycznej natury. Wobec znacznego ciepła właściwego wody skaliste przeważnie wybrzeża jezior ulegają łatwiej wahaniom temperatury powietrza tudzież działaniu insolacyi i wywierają odpowiedni wpływ na sąsiednie warstwy wody litoralnej. Dzięki temu śródjezierze jest pod względem termicznym

http://rcin.org.pl

krzywa graficzna temperatur „średnich“ Toporowego Stawu wykazuje, iż zbiornik ten osiągnął w r. 1915 temperaturę 15·5° C. na powierzchni w dniu 19 maja, czyli w terminie mniej więcej dwutygodniowym od czasu, gdy zaczął odmarzać. Atoli woda poczęła następnie oziębiać się nanowo i w dniu 1 czerwca temperatura powierzchni wynosiła tylko 13·0° C. Potem widzimy ponowną podwyżkę temperatury, która w dniu 12 czerwca osiąga swe maximum roczne: 23·7° C. Dalej, aż do końca miesiąca znowu temperatura opada, w lipcu wznosi się ponownie do 19·0°, ku końcowi zaś sierpnia obniża się do 13·1° C. Jeszcze wybitniejsze wahania wykazują krzywe Stawów Gąsienicowych: Sobkowego i Zielonego, charakteryzujące stosunki właściwe dwom typom jezior położonych w strefie kosodrzewu (tab. VIII).

Stosunków tego rodzaju nie spotykamy zgoła w jeziorach nizinnych. Zbiorniki duńskie, skąd posiadamy dokładne badania J. Bronsteda i C. Wesenberg-Lunda (1912), utrzymują przez blizko cztery miesiące letnie temperaturę powierzchni mniej więcej stałą: 14—20° C. Odrębną właściwość jezior tatrzańskich, wogóle górskich, stanowią tedy gwałtowne wahania temperatury powierzchni w cieplejszej porze roku.

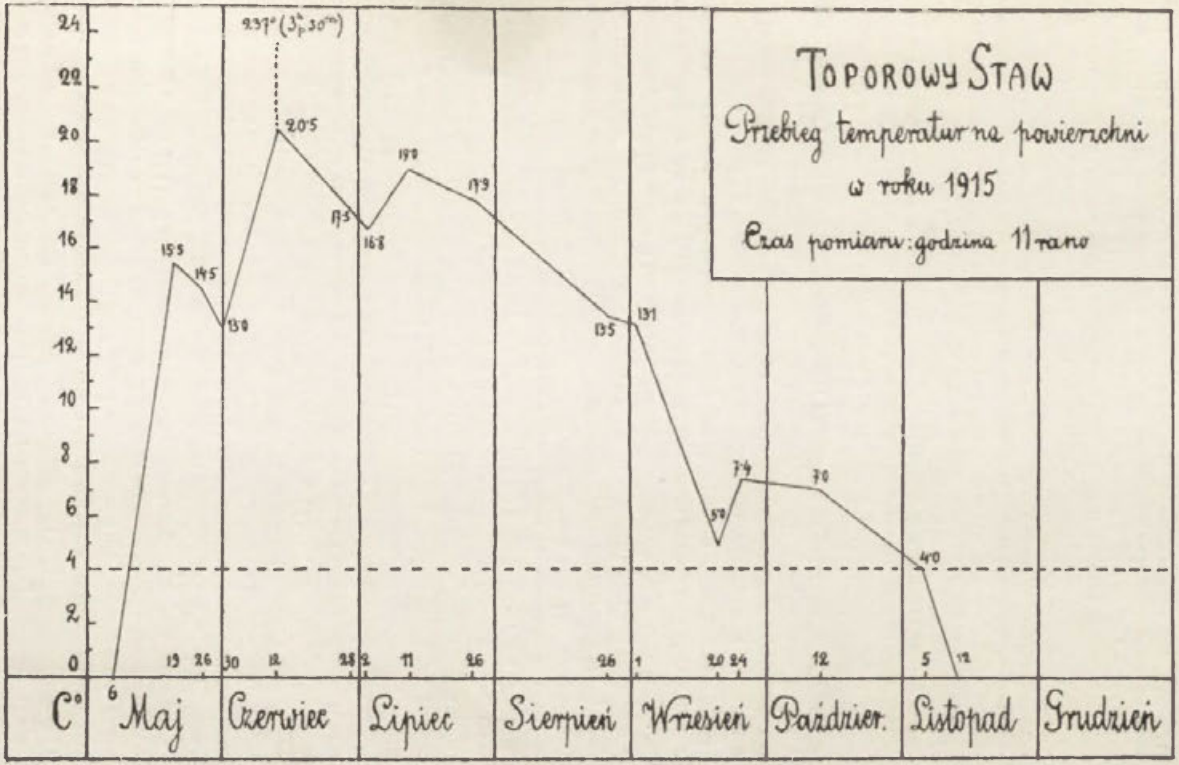
Na podstawie przebiegu temperatur letnich możemy wyróżnić wśród jezior tatrzańskich trzy odrębne grupy [1]). Do pierwszej należą wszystkie zbiorniki płytsze, których wzniesienie nie przekracza pewnego poziomu (około 2000 m n. p. m.), jako to Stawy Gąsienicowe: Sobkowy i Czerwone, Staw nad Skokiem w Młynicy, Czerwone Strzeleckie. Krzywe graficzne temperatur tych jezior mają kilka ostrych wierzchołków, przedzielonych stromymi spadkami, odpowiadającymi gwałtownym zniżkom temperatury w ciągu lata. Drugą grupę stanowią jeziora głębokie, również poniżej tej samej mniej więcej granicy wzniesienia, jak Czarny, Zielony i Długi Staw Gąsienicowy, Morskie Oko, Wielki Staw w Roztoce,

czynnikiem stale bardziej konserwatywnym i może mieć temperaturę raz wyższą, raz niższą od wody przybrzeżnej. Wynika stąd, iż temperaturę powierzchni jeziora oddawałaby najdokładniej wartość średnia, otrzymana z wielu pomiarów, dokonanych równocześnie w różnych punktach. Pomijając trudność techniczną, wynikającą z braku na większości jezior łodzi, należy zaznaczyć, iż uzyskane tą drogą „temperatury średnie“ mimo to nie będą bez zarzutu, nawet jeżeli pomiarów dokonano o tej samej porze dnia i w tych samych punktach. Albowiem insolacya oddzielnych punktów wybrzeża zależy od konfiguracyi sąsiednich gór i zmienia się nieregularnie w ciągu roku razem z pozorną drogą słońca. Nie mogąc przy środkach, którymi rozporządzałem, kusić się o stosowanie stałej, pod każdym względem zadawalającej metody, zmuszony byłem opierać się w większości przypadków na temperaturach obserwowanych przy upuście jezior, przekonałem się bowiem empirycznie, iż temperatura tego punktu stosunkowo najbardziej się zbliża do poszukiwanej średniej. Podane w tabelach VI—VIII liczby stanowią zazwyczaj bądź wynik obliczenia z kilku pomiarów, bądź odpowiadają temperaturom upustu jezior.

[1]) Por. A. Lityński: O temperaturze stawów tatrzańskich, 1914, str. 71.

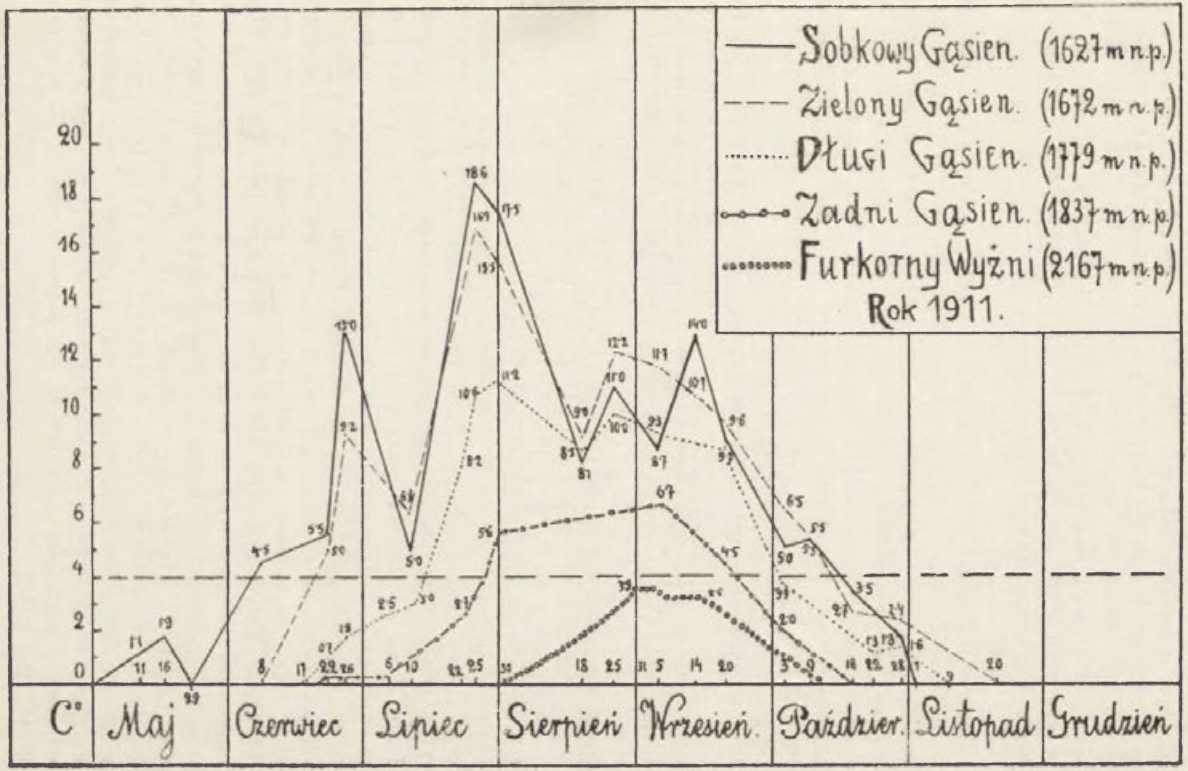
http://rcin.org.pl

TABELA VII.



http://rcin.org.pl

TABELA VIII.



http://rcin.org.pl

jezioro Popradzkie, Szczyrbskie, gdzie krzywe mają przebieg łagodniejszy, o kątach załamania bardziej rozwartych, zbliżają się tedy pod tym względem do krzywych jezior nizinnych. Do trzeciej grupy zaliczamy wreszcie najwyższe zbiorniki, których charakter termiczny odbiega najbardziej od typu zbiorników nizinnych, temperatura wody nie osiąga w nich bowiem nigdy 4° C. (Tabela VIII, Staw Furkotny Wyżni).

Srodkowo-europejskie jeziora nizinne mają w ciągu roku cztery ostro odgraniczone od siebie okresy termiczne. Mianowicie: 1) okres letni, w którym najwyższą temperaturę (powyżej 14°C.) znajdujemy na powierzchni, w głębi zaś spotykamy warstwy coraz zimniejsze; w pobliżu dna woda głębokich zbiorników ma teoretycznie temperaturę stałą: 4°; ten układ temperatur nosi nazwę prostego uwarstwowienia termicznego (die rechte Temperaturschichtung); 2) okres zimowy, inaczej: uwarstwowienia odwrotnego, gdy temperatura powierzchni waha się od 0—4° C., przyczem jest niższa od temperatury warstw głębszych, lub najwyżej jej równa: dwa razy do roku, na wiosnę i w jesieni, w tak zwanych punktach zwrotnych, gdy temperatura całego zbiornika wynosi w przybliżeniu 4° C. Pomiędzy dwoma powyższymi okresami odróżniamy dwa okresy krótsze: 3) i 4), gdy temperatura powierzchni przebiega skalę termometru od 4° do 14° (okres wiosenny) oraz w kierunku odwrotnym od 14° do 4° (okres jesienny).

Przedstawione w tabeli VIII krzywe ujawniają drugą z kolei właściwość jezior tatrzańskich, polegającą na braku wyraźnych okresów przejściowych 3) i 4), dzięki czemu możemy u większości z nich wyróżnić jedynie dwa okresy termiczne w ciągu roku: 1) prostego i 2) odwrotnego uwarstwowienia temperatur, przedzielone od siebie dwoma punktami zwrotnymi. Nadto okres pierwszy znamionują u nich gwałtowne wahania temperatury, nieznane na niżu. Podczas gdy jeziora środkowej Europy mają w lecie przeciętnie czteromiesięczny okres, w czasie którego temperatura powierzchni utrzymuje się statecznie na poziomie wyższym nad 14° C, w Tatrach nawet zbiorniki głębokie, jak Czarny Gąsienicowy lub Wielki Staw w Roztoce, mają w tym czasie okresy depresyi termicznej, w których temperatura powierzchni po osiągnięciu 12—15° C., opada ponownie do 7—8°, lub nawet niżej. Stosuje się to do wszystkich jezior należących do dwu pierwszych z wyróżnionych typów termicznych, za wyjątkiem 2—3 jezior najniższych, jak Toporowy i Smreczyński, w których temperatura powierzchni zazwyczaj nie opada w ciągu czerwca — sierpnia poniżej 10—12° C.

Jeziora trzeciej grupy termicznej (grupy „zmarzłych stawów“) nie mają silniejszych wahań temperatury, przez rok cały panuje tu bowiem niepodzielnie jeden okres: uwarstwowienia odwrotnego.

http://rcin.org.pl

TABELA IX.

. Długość okresu prostego uwarstwowienia temperatur w r. 1911.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Toporowy	Czarny Gąsien.	Sobkowy Gąsien.	Dwoisty	Zielony Gąsien.	Czerwony Gąsien Z	Długi Gąsien.	Zadni Gąsien.	Kolisty	Tarzański Wyżni	Farkotny Wyżni
1095	1620	1627	1654	1672	1704	1779	1837	2105	2124	2167
Dni:										
173	127	136	124	117	121	91	58	0	0	0

8. Ruchy wody.

Zawarte w jeziorach tatrzańskich, nieraz znaczne masy wody pozbawione są w zasadzie wszelkiego ruchu, jeżeli pominiemy subtelne prądy konweksyjne, zależne od zmieniającego się pod działaniem temperatury ciężaru właściwego wody. Jedynie pod wpływem wiatrów można obserwować znaczniejsze ruchy powierzchni na większych jeziorach. W czasie silnego wiatru halnego widziałem na nich fale dochodzące do 0·50 m i więcej wysokości. Silniejsze podmuchy porywały z powierzchni słupy pyłu wodnego i wyrzucały je w powietrze na wysokość kilkudziesięciu metrów w postaci wodotrysków. Ruchy te, jakkolwiek na zewnątrz imponujące, są atoli ograniczone do płytkich warstw powierzchownych jeziora. W głębi panuje zawsze niezamącony spokój, przez cały zaś długi okres zimowy nawet te ruchy na powierzchni ustają.

Nieruchomość jezior tatrzańskich stanowi jeden z ważnych czynników, umożliwiających istnienie w nich wątłych i delikatnych organizmów planktonowych, biernie unoszących się w wodzie.

Zupełny kontrast ze spokojem jezior stanowią ich dopływy, zbiegające w szybkim pędzie w łożyskach przegrodzonych głazami, lub ześlizgujące się po stromych płytach i ścianach, dające początek licznym wodospadom. Na ten charakter potoków tatrzańskich zwrócił uwagę Prof. A. Wierzejski i wyjaśnił ich ujemne znaczenie w życiu fauny jeziornej. Woda potoków o krótkim, gwałtownym biegu zawiera minimalne ilości substancyj organicznych, jest więc nader skąpem źródłem odżywczem. Jeszcze donioślejszy jest drugi wniosek Prof. Wierzejskiego, wskazujący, iż potoki w Tatrach pozbawione są właściwego wodom płynącym na niżu znaczenia w sprawie rozsiedlenia zwierząt. Potok łączący dwa jeziora sąsiednie ma tu raczej charakter izolatora, który biernym wędrówkom większości organizmów planktonowych kładzie tamę nie do

http://rcin.org.pl

przebycia. W tej okoliczności widzieć winniśmy jedną z głównych przyczyn odosobnionego pojawiania się w Tatrach wielu gatunków, tudzież odrębności fauny oddzielnych jezior, z których niemal każde przedstawia się jako osobne zbiorowisko biologiczne.

9. Klasyfikacya zbiorników tatrzańskich.

Uwzględniając całość omówionych wyżej stosunków fizyczno-geograficznych, przyjmujemy podział zbiorników w Tatrach na pięć grup następujących: 1) Grupa zbiorników podgórskich (900—1444 m n. p. m. Powierzchnia przeciętnie jest około 6 miesięcy wolna od lodu i osiąga temperaturę maksymalną 16—25°C.). 2) Grupa stawków płytkich i młak (1212—1800 m n. p. m. W miesiącach letnich występują silne wahania temperatury powierzchni w granicach od 4° do 18° C.). 3) Grupa jezior głębokich o średniem wzniesieniu (1490—1800 m n. p. m. Powierzchnia jest przeciętnie 3 do 5 miesięcy wolna od lodu i osiąga temperaturę maksymalną powyżej 8° C.). 4) Grupa jezior wysokich i zimnych (1800—2025 m n. p. m. Powierzchnia jest w ciągu roku mniej niż 3 miesiące wolna od lodu, temperatura jej nie dochodzi do 8° C.). 5) Grupa zmarzłych stawów (2047—2180 m n. p. m. Powierzchnia nader krótko lub wcale nie bywa wolna od lodu, temperatura nie przekracza 4° C.).

Zaznaczyć należy, iż podane granice wzniesień pionowych mają jedynie wartość przybliżoną, jak to zresztą z dostateczną jasnością wynika ze szczegółowego omówienia właściwości jezior. Tak n. p. Staw Zmarzły Gąsienicowy, jakkolwiek leży na wzniesieniu + 1794 m, zaliczony być musi do grupy czwartej, natomiast wyżej położony Staw Zielony Ważecki (2026 m) ma dzięki wyjątkowo sprzyjającym warunkom cechy grupy trzeciej: jezior głębokich o średniem wzniesieniu. Podobnie niektóre mniejsze zbiorniki z grupy pierwszej mają własności przejściowe, łączące je z grupą drugą (stawków i młak), natomiast rozleglejsze, głębokie jeziora położone w pobliżu głównego grzbietu, jak Morskie Oko (1404 m), mają znamiona klimatyczne grupy trzeciej.

10. Jeziora tatrzańskie, alpejskie i skandynawskie.

Najniższe jeziora alpejskie mają z reguły pokaźne wymiary, głębokość do 100 m i wyżej, a temperatura ich powierzchni osięga w lecie znaczną wysokość. Tego typu zbiorników podgórskich nie mamy w Tatrach. Natomiast średnio wzniesione i wysokie jeziora alpejskie są zarówno pod względem obszaru, jak głębokości nader zbliżone do tatrzańskich. Powierzchnia ich w rzadkich przypadkach przekracza 30—40 hektarów, a 50 metrów stanowi z reguły granicę ich głębokości. W jeziorach tych, podobnie, jak w tatrzańskich, strefa przybrzeżna jest nader ograniczona, brzegi bowiem,

http://rcin.org.pl

stanowiące przedłużenie gór okolicznych, zapadają stromo pod wodę, tworząc już w pobliżu wybrzeża głębiny znaczne. Granica pomiędzy okolicą litoralną a śródjezierzem zaciera się jeszcze bardziej skutkiem nikłości flory wodnej, przeważnie skalistego wybrzeża i dna, przykrytego cienką warstwą namułu, o nieznacznej zawartości substancyj organicznych. Zbiorniki w obu krajach górskich — że użyjemy wyrażenia Prof. Wierzejskiego — są jakby ubogiemi pastwiskami, na których fauna wodna z trudem znajduje niezbędne pożywienie.

Ponieważ większość mieszkańców tych jezior stanowią gatunki wspólne z fauną nizinną, które w górach trzymają się atoli pewnych określonych granic wzniesienia pionowego, przeto celem umożliwienia porównania pomiędzy faunami pojedynczych krain górskich niezbędne jest obliczenie dla nich wzniesień równoznacznych, opartych na właściwościach klimatycznych zbiorników, nadewszystko na czasach ich zamarzania i odmarzania, tudzież na temperaturze wody.

Zaznaczano już kilkakrotnie w literaturze, iż jeziora tatrzańskie są od jednakowo wzniesionych alpejskich znacznie zimniejsze. Tak być musi chociażby dlatego, iż klimatyczna granica śniegów przebiega w Alpach o jakie 550 metrów wyżej niżeli w Tatrach[1]). Przekonamy się niebawem, iż liczba wymieniona wyraża w sposób dość dokładny stosunek przeciętny wzniesień równoznacznych pod względem klimatycznym dla jezior tatrzańskich i alpejskich.

Za podstawę porównania weźmiemy 10 jezior alpejskich, stanowiących grupę zbiorników najwyższych (o wzniesieniu od 2600 m n. p. m. wzwyż), których temperaturę letnią powierzchni podają F. Zschokke (1895, 1900) i R. Monti (1906)[2]).

Średnia pomiarów termometrycznych letnich, obliczona przez nas dla jezior wymienionych, wynosi 12·5° C. i odpowiada wzniesieniu średniemu 2640 m n. p. m. Temperaturę identyczną znajdujemy w Tatrach na wzniesieniu 1780 m n. p. m., czyli na poziomie

---

[1]) Wysokość linii śniegów w Tatrach obliczono teoretycznie na ±2300 m n. p. m. Byłoby błędem atoli porównywać tę liczbę z orograficzną linią śnieżną w Alpach, gdyż wobec braku krainy zwartych śniegów wiecznych w Tatrach analogicznej wartości średniej nie możemy dla nich oznaczyć. Według badań J. Jegerlehnera (1900) klimatyczna granica śniegów waha się w Alpach między 2450 a 3200 m n. p. m., czyli przeciętnie przebiegałaby na wzniesieniu 2825 m. Obliczone inną metodą przez Penecka (1896) wzniesienie linii śnieżnej w Alpach wynosi przeciętnie 2850 m. Podobnie już Christ (1879) wyznaczył wysokość tej granicy na ±2850 m. Przytaczamy te szczegóły z tego powodu, iż podawane w literaturze polskiej w tej dziedzinie daty grzeszą pewną nieścisłością.

[2]) Są to jeziora następujące: 1) Lac Vert du Ruitor (2600 m), 2) Lac Gris du Ruitor (2600 m), 3) See ob. Plan des Dames (2600 m), 4) Süd. See Jardin du Valais (2610 m), 5) Mitt. See Jardin du Valais (2610 m), 6) Nörd. See Jardin du Valais (2610 m), 7) Ob. See Grand Lay (2620 m), 8) Ob. See Drônaz (2630 m), 9) Un. See in Orny (2686 m), 10) Ob. See Orny (2820 m).

http://rcin.org.pl

860 metrów niższym. Różnica otrzymana nie ma atoli nawet przybliżonej wartości porównawczej, jest stanowczo za wysoka, opiera się bowiem na datach pochodzących w przeważnej mierze z grupy ciepłych jezior Wielkiego Św. Bernarda. Celem uzyskania niezbędnej poprawki zwrócimy się z kolei do zimnych jezior alpejskich grupy Rhätikonu, skąd dla kilku zbiorników posiadamy pomiary termometryczne F. Zschokkego (1891, 1895). Dla pięciu jezior większych tej grupy[1]) otrzymujemy tę samą mniej więcej temperaturę 12·5° C. już na wzniesieniu średnio 2084 m n. p. m., czyli różnica wzniesienia w stosunku do jezior tatrzańskich wynosi w tym przypadku tylko 304 metry. Z dwu tych liczb: 860 i 304 otrzymujemy wartość średnią 582, która w przybliżeniu może uchodzić za różnicę poszukiwaną.

Porównywając z kolei czasy zamarzania i odmarzania zbiorników w obu krajach, dochodzimy do wniosku, iż odpowiadających Tatrom stosunków klimatycznych należy szukać w Alpach na poziomie o 500 do 600 metrów wyższym. Granice wymienione możemy poczytywać za dość dokładny wyraz wzajemnego stosunku wzniesień równoznacznych w Tatrach i Alpach pod względem temperatury powierzchni wody, oraz pod względem długości okresu, w którym jeziora są wolne od lodu. Do liczb tych powrócimy przy omówieniu rozsiedlenia pionowego wioślarek tatrzańskich.

Na większe trudności napotyka obliczenie analogicznych wzniesień równoznacznych dla jezior tatrzańskich i szwedzkich, a to z powodu znacznej rozciągłości południkowej terenu[2]) objętego badaniami S. Ekmana (1904), któremu zawdzięczamy wiadomości o zbiornikach szwedzkich. Autor podzielił te jeziora na trzy grupy, opierając się na wyróżnionych przez G. Wahlenberga trzech krainach florystycznych: brzozy, wierzby północnej i porostów skalnych. Atoli przy małej stosunkowo rozciągłości pionowej zasięgów granice krain wahają się w górach szwedzkich w szerokim zakresie, tak np. granica dolna brzozy przebiega na wysokości od 350 do 600 m n. p. m., natomiast górna sięga w różnych miejscowościach od 530 do 700 m n. p. m W tych warunkach łatwo pojąć, iż wśród zaliczonych do tej samej krainy jezior szwedzkich spotykać musimy znaczne różnice klimatyczne i odwrotnie: zbiorniki na tem samem wzniesieniu położone, zależnie od szerokości a poniekąd i długości geograficznej, należeć mogą bądź do jednej, bądź do drugiej krainy florystycznej. Dokładnych wzniesień dla większości zbadanych przez siebie jezior Ekman nie podaje.

W przybliżeniu możemy przyjąć, że jeziora szwedzkie, leżące

---

[1]) Jeziora: 1) Partnun (1874 m), 2) Lüner (1943 m), 3) Tilisuna (2102 m), 4) Garschina (2189 m), 5) Gafien (2313 m).

[2]) Dwa krańcowe punkty, zbadane przez autora: Frostviken na Pd. i Torne-Lappmark na Pn. oddziela od siebie przestrzeń około 450 km.

http://rcin.org.pl

podług autora w krainie brzozy, mają cechy klimatyczne jezior tatrzańskich, położonych w pobliżu granicy górnej lasu, oraz w krainie dolnego (zwartego) kosodrzewu, to znaczy mniej więcej od 1400 do 1800 m n. p. m. Porównywając z kolei jeziora szwedzkie dwu wyższych krain z tatrzańskiemi, dochodzimy ostatecznie do wniosku, iż wzniesienia równoznaczne pod względem czasów zamarzania i odmarzania jezior, oraz temperatury maksymalnej leżą w Tatrach 800 do 1100 metrów wyżej.

Ubóstwo roślinności wodnej, jako też pustynny, przeważnie skalisty charakter otoczenia stanowią właściwość wspólną zbiorników tatrzańskich i szwedzkich, wyróżniającą je od uposażonych lepiej pod tym względem alpejskich.

ROZDZIAŁ II.

1. Skład fauny.

Fauna wioślarek reprezentowana jest w Tatrach przez 28 gatunków z 35 odmianami (formami). Z siedmiu rodzin należących do podrzędu *Cladocera* brak tu zupełny przedstawicieli *Sididae* [1]). Mniej więcej połowa znalezionych form żyje na obszarze ograniczonym, niektóre gatunki znane są z kilku, lub nawet z jednego tylko zbiornika, poza którego obrębem, mimo kilkuletnich gorliwych poszukiwań, nie zostały nigdzie wykryte. Jako pospolite dla Tatr oznaczamy gatunki następujące w liczbie 13:

	znaleziony w zbiornikach:			znaleziony w zbiornikach:	
1)	*Chydorus lynceus*	przeszło 100	8)	*Daphnia pulex*	14
2)	*Acroperus bairdi*	30	9)	*Holopedium gibberum*	14
3)	*Lynceus affinis*	25	10)	*Simocephalus vetulus*	13
4)	*Daphnia wierzejskii*	25	11)	*Eurycercus lamellatus*	11
5)	*Lynceus quadrangularis*	20	12)	*Daphnia variabilis*	11
6)	*Alonella excisa*	17	13)	*Makrothrix hirsuticornis*	10
7)	*Polyphemus pediculus*	17			

Wszystkie pozostałe formy znane są z mniejszej liczby niż 10 zbiorników, z wyjątkiem gat. *Lynceus guttatus*, który, jakkolwiek znaleziony w 10 zbiornikach, jest wszędzie nieliczny. Stanowiska odosobnione zajmują formy następujące: *Scapholeberis mucronata*, *Ceriodaphnia affinis*, *Bosmina longirostris*, *Acantholeberis curvirostris*, *Camptocercus rectirostris*, *Camptocercus macrourus*.

---

[1]) Kwestya przytoczonego przez E. Dadaya (1897) wzniesienia 2006 m n. p. m. dla gatunku *Diaphanosoma* (*Daphnella*) *brachyurum* zajmuje się w Rozdziale III szczegółowo.

http://rcin.org.pl

2. Przegląd systematyczny gatunków.

I. Dział: Procladocera.

Fam. Holopedidae.

1. *Holopedium gibberum* Zaddach.

Gatunek ten żyje wyłącznie w głębszych zbiornikach, przeważnie położonych po północnej stronie głównego grzbietu, w granicach wzniesienia pionowego 1403 [1])—1794 m n. p. m., gdzie stanowi zazwyczaj stały składnik fauny. W miesiącach letnich przebywa ta forma w głębszych warstwach, w jesieni zbliża się do brzegów. W tym czasie, unoszona prądem, dostaje się do wypływających z jezior potoków, atoli znajdowałem ją tutaj w stanie żywym najdalej w odległości 10 metrów od upustu. Młode wylęgają się z jaj na wiosnę, zależnie od położenia jeziora, w końcu maja, w czerwcu, lub nawet w początku lipca, gdy temperatura powierzchni wody wynosi około 5·0° C., lub niewiele więcej. Okres intensywnego rozmnażania trwa od sierpnia do września, przy największej liczbie 10 jaj dzieworodnych w lęgni. Samice z 6 jajami w lęgni pojawiają się dość licznie w pobliżu brzegów w październiku, atoli ku końcowi tego miesiąca kolonie maleją, a w listopadzie spotykałem tylko pojedyncze okazy. Od grudnia do maja nie łowiłem tego gatunku w żadnem jeziorze tatrzańskiem, z czego wnoszę, iż ginie on wszędzie na zimę.

Wymiary ♀: 1·0—1·5 mm. Samców nie znalazłem w Tatrach.

II. Dział: Onychopoda.

Fam. Polyphemidae.

2. *Polyphemus pediculus* (Linné).

Jeden z pospolitszych gatunków w jeziorach tej samej grupy, również prawie wyłącznie do północnych zboczy ograniczony, pojawia się w głębszych zbiornikach [2]) w identycznych granicach wzniesienia: 1403—1794 m n. p. m. Okres wylęgania się młodych z jaj zimowych przypada z reguły nieco później niż u *Holopedium*,

---

[1]) Z badań moich i Dra S. Minkiewicza należy wyprowadzić wniosek, iż *Holopedium* znalezione w Stawie Toporowym przez Prof. Wierzejskiego wyginęło po latach. Sprawę tę poruszam niżej w Rozdz. III.

[2]) Przytoczenie gatunku tego przez Dra S. Minkiewicza (1914, Tab. III) z Dwoiściaków Gąsienicowych, pominięcie zaś jego dla fauny Stawu Dwoistego polega na błędzie, jak mi o tem doniósł autor listownie.

http://rcin.org.pl

w jesieni zaś kolonia wcześniej wymiera, bezpośrednio po złożeniu jaj trwałych we wrześniu. Energiczny rozwój dzieworodny przypada na sierpień i trwa bardzo krótko, już bowiem w końcu tego miesiąca, najpóźniej zaś w połowie września, pojawiają się samce i zaczyna się okres rozmnażania płciowego. W końcu września i przez październik można jeszcze napotkać odosobnione okazy; w przeciągu miesięcy zimowych nie znajdowałem ich wcale.

Wymiary ♀: 1·0—1·40 mm. Wymiary ♂: 1·0 mm. W lęgni najwyżej 10 jaj dzieworodnych; jaj trwałych, odróżniających się ciemną barwą: 2—6, przeciętnie 4.

III. Dział: Anomopoda.

Fam. Daphnidae.

3. *Ceriodaphnia quadrangula* (O. F. Muller).

Gatunek ten został znaleziony w sześciu zbiornikach różnej wielkości i głębokości, przyczem granice jego rozsiedlenia pionowego (950—1614 m n. p. m.) odpowiadają mniej więcej zasiągowi krainy lasu w Tatrach. Przy znacznej rozciągłości obszaru rozsiedlenia poziomego — od Stawu Toporowego Średniego w Tatrach Zachodnich do jeziora Szczyrbskiego i stawków nad Łomnicą Tatrzańską w Tatrach Wysokich — forma niniejsza zachowuje wszędzie niemal identyczną budowę. Natomiast rozwój jej roczny w Toporowym Stawie Srednim różni się od rozwoju opisanego w pracy dawniejszej (1913) na zasadzie spostrzeżeń poczynionych w innych zbiornikach. Okazy młode lęgną się z jaj trwałych w Stawie Toporowym w maju, a w końcu tego miesiąca, lub z początkiem czerwca wytwarzają już jaja dzieworodne, do 6 w lęgni. Po krótkim okresie intensywnego rozmnażania liczba okazów w czerweu nagle się obniża. W ciągu dalszych miesięcy gatunek ten poławia się jedynie w pojedynczych okazach, aż do września, kiedy znów jest nieco liczniejszy, przyczem pojawiają się samce i nieliczne samice z czaprakami. Ten słabo zaznaczony okres płciowy trwa do listopada. W innych zbiornikach rozwój przebiega od wiosny do jesieni bardziej równomiernie. W jeziorze Szczyrbskiem osobniki młode wylęgają się w kwietniu, a rozwój dzieworodny trwa do sierpnia, kiedy (w końcu miesiąca) pojawiają się samce. Liczne samice z czaprakami i liczne samce żyją nadal w październiku. O występowaniu tego gatunku w zimie nie posiadam dokładnych dat.

Wymiary ♀: 0·6—0·81 mm. Wymiary ♂: 0·5 mm. Liczba największa jaj w lęgni: 5—6.

http://rcin.org.pl

4. *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg.

Formę znalezioną po raz pierwszy w r. 1913 w dwu blizkich siebie Stawach Zbójnickich (1930 i 1980 m n. p. m.) zaliczyłem pierwotnie do gatunku poprzedniego. Po dokładniejszem atoli zbadaniu jej budowy uważam za właściwsze wyróżnić ją jako odrębny gatunek.

Stanowisko systematyczne formy *affinis* jest w nowszej literaturze sporne. Okazy tatrzańskie są identyczne z opisem i rycinami gatunku *C. affinis* u W. Lilljeborga (1900). Znamiona, wyróżniające te okazy od osobników należących do poprzedniego gatunku, są następujące: znaczniejsze wymiary ciała obu płci, odmiennie ukształtowany, opatrzony wielkim wyrostkiem tułowiowym odwłok, bardziej masywna budowa ciała i skorupki, wydłużonej ku tyłowi w wydatny kolec. Za utrzymaniem odrębnej nazwy gatunkowej przemawiałoby również stanowisko odosobnione tej formy w dwu wysokich jeziorach, podczas gdy gatunek *C. quadrangula* przywiązany jest, jak wspomnieliśmy, do krainy lasu i nie przekracza wzniesienia 1614 m n. p. m. Gdybyśmy obie formy połączyli w jeden gatunek, zasiąg jego rozsiedlenia pionowego wynosiłby w Tatrach przeszło 1000 metrów, świadcząc o wybitnie eurytermicznych jego właściwościach. Nie zgadza się to atoli bynajmniej ani z zachowaniem się *C. quadrangula* w innych krajach, ani też z jego stosunkowo nizkim stopniem częstości w jeziorach tatrzańskich [1].

Osobniki młode lęgną się z czapraków w czerwcu, w lipcu osiągają dojrzałość płciową i mnożą się intensywnie w drodze dzieworodnej do sierpnia. W końcu tego miesiąca ukazują się nieliczne samce, których liczba rośnie we wrześniu, gdy przeważna część samic wytwarza czapraki. O zimowaniu tego gatunku nie posiadam bliższych danych.

Wymiary ♀: 0·9—1·0 mm. Wymiary ♂: 0·60—0·65 mm. Liczba jaj dzieworodnych 6—8 w lęgni utrzymuje się jako maksymalna od lipca do września.

5. *Simocephalus vetulus* (O. F. Muller).

Gatunek niniejszy, pospolity w zbiornikach podgórskich, żyje w głębszych tylko litoralnie, trzymając się rosnących przy brzegu

---

[1]) Cechę istotną gatunków eurytermicznych stanowi ich kosmopolityzm. Formy takie, jak *Chydorus lynceus*, *Alonella excisa* lub *Lynceus quadrangularis*, wyróżniające się rozległością obszaru rozsiedlenia poziomego, należą równocześnie do najpospolitszych mieszkanek jezior tatrzańskich. Natomiast rodzaj *Ceriodaphnia* pomiędzy dwoma wzniesieniami krańcowemi: 1614 i 1950 m n. p. m., zdaje się nie posiadać żadnego stanowiska w Tatrach. O rozsiedleniu gatunku *C. quadrangula* w krajach europejskich por.: A. Lityński, Wioślarki litewskie, str. 253.

http://rcin.org.pl

turzyc *(Carex)*, przytem nie przekracza górnej granicy lasu. W jeziorze Popradzkiem (stanowisko najwyższe —1513 m n. p. m.) należy do postaci rzadszych. Uderza brak tego gatunku w faunie dwu ciepłych jezior: Szczyrbskiego i Smreczyńskiego. Zależnie od położenia i czasu odmarzania zbiorników, młode rozwijają się z jaj trwałych od kwietnia do końca maja. Pierwsze generacye wiosenne wyróżniają się zazwyczaj większymi wymiarami, głową bardziej zaokrągloną i znaczną liczbą jaj dzieworodnych w lęgni (w niższych zbiornikach do 30). Liczebnie kolonia wzrasta w ciągu czerwca i lipca, równocześnie jednak słabnie jej siła rozrodcza: przeważna część samic ma tylko 2 do 4 jaj; w nielicznych przypadkach ilość ich jest większa, w każdym razie nie wyższa od 15—20. W sierpniu dostrzegamy z reguły dalszą depresyę w rozwoju, jakkolwiek niekiedy ma miejsce w tym czasie zjawisko odwrotne: liczebnie kolonia wzrasta, a liczba jaj dochodzi ponownie do 20. W końcu sierpnia lub we wrześniu pojawiają się samce i zaczyna się rozmnażanie płciowe, w czasie którego rozwój dzieworodny stopniowo całkowicie ustaje lub spada do minimum. W październiku przeważają samice z czaprakami i samce, czasami jednak można w tym czasie znaleźć stosunkowo liczne jeszcze okazy dzieworodne (jak np. w r. 1913 w Toporowym Stawie). W listopadzie pojawiają się już tylko samice z pustemi lęgniami, rzadziej z czaprakami. W grudniu liczba okazów bardzo maleje, gatunek przechodzi w stan spoczynku zimowego, t. j. przechowuje się w postaci złożonych w jesieni masowo jaj trwałych, których rozwój odbywa się na wiosnę, w krótkim czasie po odtajaniu pokrywy zimowej. Ubarwienie okazów tatrzańskich zmienia się w zależności od warunków lokalnych, głównie, jak się zdaje, pod wpływem temperatury wody. W podgórskich ciepłych jeziorkach i młakach (młaki pod Capkami, stawki nad Łomnicą Tatrzańską, Toporowe stawy, stawki na Smrekowicy) generacye letnie wyróżniają się ubarwieniem żółtawem; w młace przy Morskiem Oku, oraz w jeziorku Jamskiem pojawiają się nawet w środku lata osobniki o barwie czerwonawej; w jeziorze Popradzkiem okazy mają odcień brunatny. Natomiast generacye wiosenne mają pospolicie ubarwienie czerwonawe.

Wymiary ♀: 1·4—3·0 mm. Wymiary ♂: 1·0 mm. Samice płciowe są przeciętnie od dzieworodnych mniejsze.

6. *Simocephalus exspinosus* (Koch).

Krótką wzmiankę o znalezieniu tego gatunku w Toporowych Stawach zawiera praca Prof. Wierzejskiego (1883).

http://rcin.org.pl

7. *Daphnia pulex* De Geer *var. obtusa-obtusa* Kurz.

Forma niniejsza, zgodnie ze spostrzeżeniami V. Langhansa (1909), G. Wereszczagina (1912) i innych autorów, jest typową mieszkanką drobnych zamulonych młak, obfitujących w substancye organiczne. Ten sam charakter zachowuje ona w Tatrach. Jako cechę główną, odróżniającą ją od *Daphnia wierzejskii*, podałem (1913) budowę brzusznego brzegu skorupki, zgrubiałego w listewkę uzbrojoną szeregiem delikatnych rzęsek. Wykrycie cechy wymienionej umożliwiło ściślejsze rozgraniczenie zasiągów zamieszkania w Tatrach obu tych form opatrzonych grzebykami dodatkowymi. Możemy z całą stanowczością twierdzić, iż *Daphnia pulex-obtusa* nie żyje w żadnem głębszem, cokolwiek bodaj znaczniejszem jeziorze, a tem samem nie należy do fauny limnetycznej [1]). Jak w swoim czasie zaznaczył Prof. Wierzejski (1882, 1883), okazy należące do tego gatunku ulegają w Tatrach licznym zmianom lokalnym i zbliżają się miejscami do typowej jego postaci (młaka przy Morskiem Oku). Atoli, wedle naszych spostrzeżeń, typowo zbudowanej formy *pulex* w Tatrach nie mamy.

Osobniki młodociane, rozwijające się przeciętnie w maju z czapraków, odróżniają się od generacyj późniejszych bardziej prostym zarysem czoła, kolcem dłuższym, w osi ciała ustawionym, owalnym kształtem skorupki i znaczniejszą liczbą (do 20) jaj w lęgni. W lipcu zdolność rozrodcza samic dzieworodnych maleje, poczem (w końcu lipca) ukazują się samce i rozpoczyna się wytwarzanie jaj trwałych. Okres płciowy tej formy trwa w Dwoiściakach Gąsienicowych wyjątkowo długo, pojedyncze bowiem samice z czaprakami możemy napotkać jeszcze w lutym—marcu pod lodem, jakkolwiek samce, pojawiające się licznie do października, giną na początku zimy (w listopadzie—grudniu). Pozostałe samice, przeważnie z pustemi lęgniami, żyją czas pewien pod lodem w ilości zmniejszonej i giną, jak się zdaje, w kwietniu. W każdym razie w maju, w czasie odmarzania Dwoiściaków, nie dostrzegliśmy w żadnym roku obecności osobników wyrosłych. Okazy żyjące tu na wiosnę i w zimie, w młace przy Morskiem Oku zaś nawet w lecie, mają ubarwienie czerwonawe, częściowo dyfuzyjne, częściowo spowodowane przez licznie zgromadzone wzdłuż jelita kulki tłuszczowe.

Wymiary ♀: 1·2—2·0 mm. Wymiary ♂: 0·9—1·0 mm (wyjątkowe okazy do 1·3 mm).

---

[1]) Kwestyą domniemanego jej znajdowania się w Czarnym Stawie pod Rysami zajmuję się w następnym rozdziale.

http://rcin.org.pl

8. *Daphnia pulex* De Geer *var. obtusa-tatrensis* Lityński.

Pod powyższą nazwą wyróżniłem (1913) formę lokalną, odznaczającą się większymi wymiarami i wyższą głową, zbliżoną kształtem do typowej *pulex*, atoli pozbawioną niemal całkowicie kolca skorupowego. Żyje ona w starej studni halnej na Kopienicy (1212 m n. p. m.) oraz mniej licznie w młace poblizkiej. Generacya wiosenna powstaje z jaj trwałych w maju i wyróżnia się wśród odmian tatrzańskich rodzaju *Daphnia* największą liczbą jaj dzieworodnych (powyżej 30). Zmienność roczna, mało wybitna, przebiega w tym samym kierunku, co u formy opisanej poprzednio. Okres rozwoju płciowego przypada na wrzesień—październik.

Wymiary ♀: 1·6—2·4 mm. Wymiary ♂: 0·9—1·2 mm.

9. *Daphnia wierzejskii* Lityński.

Ta najpospolitsza, typowo wysokogórska rozwielitka tatrzańska żyje limnetycznie we wszystkich głębszych jeziorach w granicach wzniesienia 1404—2026 m n. p. m. W Morskiem Oku (stanowisko najniższe) pojawia się w nielicznych okazach, zapewne skutkiem ciągłego przenoszenia jej czapraków przez potok wypływający z sąsiedniego wyższego i zimniejszego Czarnego Stawu pod Rysami, gdzie ten gatunek stanowi stały składnik fauny. Okazuje od jeziora do jeziora pewne wahania w budowie, dotyczące kształtu skorupki, głowy, odwłoka i uzbrojenia grzebyków dodatkowych. W jeziorach zimniejszych odznacza się większą liczbą ząbków na tych ostatnich, z reguły większymi wymiarami ciała i barwą ciała przez cały rok czerwoną, która w niższych jeziorach charakteryzuje tylko pokolenia wiosenne i zimowe, podczas gdy formy letnie mają delikatną, doskonale przezroczystą skorupkę. Krawędź brzuszna skorupy pozbawiona jest listewki i rzęsek.

Młode pokolenie rozwija się na wiosnę w maju, czerwcu lub lipcu, zależnie od czasu odmarzania jeziora. Samice dzieworodne pierwszej generacyi wyróżniają się prawie prostem czołem, zarysem ciała owalnym i dłuższym kolcem skorupowym, wynoszącym $^1/_4$ do $^1/_3$ długości ciała. Te same cechy są właściwe osobnikom młodym (niedojrzałym płciowo) wszystkich dalszych generacyj. Natomiast samice, wytwarzające jaja dzieworodne i czapraki, zmieniają swą budowę w ten sposób, iż generacye żyjące w jesieni i w zimie mają linię czoła silniej wgiętą, brzuszne brzegi skorupki bardziej wypukłe, wreszcie kolec skorupowy krótszy lub całkowicie zanikły (u form zimowych długość jego przeciętna wynosi $^1/_{15}$—$^1/_{10}$ długości ciała).

Nader niejasno przedstawia się kwestya okresu płciowego u tego gatunku. Podczas gdy bowiem już we wrześniu napotykamy

http://rcin.org.pl

zazwyczaj osobniki z jajami trwałemi, a w październiku okazy takie liczymy na tysiące, znajdujemy wśród nich zaledwie pojedyncze okazy samców, a w wielu jeziorach (Czarny pod Rysami, Ciemnosmreczyński Niżni. Długi Gąsienicowy, Ważeckie Stawy) nigdy wogóle samców nie napotkaliśmy, jakkolwiek proces wytwarzania jaj trwałych przebiega wszędzie na pozór zupełnie normalnie. Ze względu na nieobecność, lub — co na jedno wychodzi — znikomy odsetek samców, nie może tu być mowy o zapłodnieniu niezliczonych jaj trwałych tego gatunku, wytwarzanych w jesieni. Wobec tego nasuwa się uzasadnione przypuszczenie, iż moglibyśmy mieć w danym przypadku do czynienia z zamaskowanym rozwojem bezpłciowym, czyli acyklią, mimo iż ten sposób rozmnażania właściwy jest (wedle rozpowszechnionego zapatrywania) mieszkańcom ciepłych jezior nizinnych. Czy jaja trwałe, powstałe bez udziału płci drugiej sę wogóle zdolne do rozwoju, tego sprawdzić nie mogłem, przekonałem się bowiem, iż otrzymanie osobników młodych z czapraków złożonych w akwaryum jest nader trudnem zadaniem i wymaga szczególnie pomyślnych warunków, których niejednokrotnie może przy sztucznej hodowli zabraknąć.

Dalszy przebieg rozwoju w naturze jest następujący. Po zrzuceniu czapraków w jesieni znaczna część samic odradza się i zimuje masami pod lodem, z reguły gromadząc się w pobliżu dna, przyczem proces rozmnażania ustaje u nich na cały przeciąg zimy tatrzańskiej niemal całkowicie. W maju—czerwcu, skoro powierzchnia jezior zacznie się uwalniać od pokrywy zimowej, samice zimujące wytwarzają jaja dzieworodne, i to w ilości większej niż przeciętna u tego gatunku (do 20 w lęgni).

Pozostawiając zagadnienie cykliczności u *Daphnia wierzejskii* na razie nierozstrzygniętem, to jedno stwierdzić możemy, iż ma u niej miejsce ciągłość partenogenezy z roku na rok w kilku jeziorach, co już samo przez się w zupełności zabezpieczałoby utrzymanie gatunku. Czy mimo to nie odbywa się tu równorzędnie w tej czy innej formie rozmnażanie płciowe, trudno orzec stanowczo.

Wymiary ♀: 1·8—3·5 mm. Wymiary ♂: 1·4—1·7 mm.

10. *Daphnia variabilis* Langhans *var. caudata-cavifrons* G. O. Sars.

Gatunek ten znany jest jedynie ze Stawów Toporowych, gdzie żyje w lecie przeważnie litoralnie. Wyróżnia się wybitniejszą zmiennością roczną, przyczem znamiona formy *caudata* przywiązane są do generacyi żyjącej w pierwszej połowie lata (czerwcu—lipcu). Formy dzieworodne, pojawiające się w końcu lata i w jesieni, odznaczają się czołem bardziej wgiętem, kolcem skorupowym krótszym, poza osią ciała ustawionym i skierowanym ku górze, nadto

http://rcin.org.pl

smuklejszą budową szczeci pływnych wiosełek. Rozwój dzieworodny w ciągu lata przebiega nie we wszystkie lata w jednakowy sposób. Za regułę przyjąć możemy, iż zdolność rozrodcza maleje u samic od wiosny do września, kiedy rozwijają się samce i powstają czapraki. Okres płciowy trwa dalej intensywnie w październiku, atoli i w tym miesiącu napotykamy jeszcze samice dzieworodne, coprawda z niewielką liczbą (1—3) jaj w lęgni. W ciągu listopada i grudnia liczba osobników płciowych wydatnie się zmniejsza. W styczniu są tylko samice z pustemi lęgniami i nader nieliczne dzieworodne. Generacya zimująca przechodzi z chwilą zamarznięcia jeziora do pelagosu, barwa jej staje się czerwoną, budowa zaś ciała ulega w zimie dalszym zmianom i osiąga w kwietniu—maju postać ciała formy *cavifrons*. o silnie wgiętem czole, krótkim, ku górze skierowanym kolcu i cienkich, silnie wydłużonych szczeciach pływnych. W maju, po odtajaniu pokrywy zimowej, samice te wytwarzają liczne (do 20) jaja dzieworodne, poczem w miarę ocieplenia wody widzimy stopniowe przeobrażenie zimowej generacyi *cavifrons* w typową wiosenną *caudata*. Przeobrażenie to dotyczy zarówno wyrosłych, jak młodych świeżo wylęgłych osobników, wśród których spostrzegamy formy o całej skali przejść od *f. cavifrons* do *f. caudata*. W czerwcu istnieje już tylko wyłącznie ta ostatnia postać morfologiczna. o długim prostym kolcu skorupowym, prostem czole, krótkich szczeciach wiosełek i skorupce z odcieniem sepiowym.

Wymiary ♀: 1·8—2·8 mm. Wymiary ♂: 1·2—1·7 mm.

11. *Daphnia variabilis* Langhans *var. longispina longispina* Leydig.

Odmiana ta, znaleziona w kilku ciepłych i płytkich stawkach podgórskich, położonych po stronie południowej Tatr w granicach wzniesienia 950—1444 m n. p m., okazuje pewne wahania lokalne. dotyczące wymiarów i budowy ciała. Cechę wspólną tych form stanowi: nieznaczna zdolność do zmienności rocznej, grube i krótkie szczeci pływne wiosełek, kolec skorupowy ustawiony mniej więcej w osi ciała, nie przenoszący 0·4 jego długości. Osobniki żyjące w jeziorku Jamskiem mają budowę wątlejszą, wymiary mniejsze (1·3—1·8 mm) i w lęgni najwyżej 12 jaj. których liczba ku jesieni maleje. Samce i jaja trwałe powstają w sierpniu, we wrześniu zaś kolonia ginie i młode rozwijają się z czapraków dopiero w maju-czerwcu. Okazy ze stawków na Smrekowicy (1323 m n. p. m.) odznaczają się większymi wymiarami (do 2·8 mm), skorupką wysoką (do 1·7 mm), krótkim kolcem skorupowym (około $^1/_8$ długości ciała) i znaczniejszą liczbą jaj (do 30 i więcej) w lęgni. Zresztą są podobne do opisanych. Pojawiające się we wrześniu samce mają niekiedy 1 lub 2 ząbki na grzbiecie, czego u innych form tatrzań-

http://rcin.org.pl

skich z rodzaju *Daphnia* nie dostrzegłem. Wedle zebranych danych i ta forma ginie na zimę, a młode wylęgają się z czapraków w końcu kwietnia lub w pierwszej połowie maja. Osobniki żyjące w większym stawku nad Łomnicą Tatrzańską są budową ciała zbliżone do zamieszkujących stawki na Smrekowicy.

Wymiary ♀: 1·3—2·8 mm. Wymiary ♂: 0·8—1·3 mm.

12. *Daphnia variabilis* Langhans *var. longispina-rosea* Sars.

Odmiana ta stanowi, wespół z gatunkiem *Ceriodaphnia quadrangula*, główny składnik fauny limnetycznej jeziora Szczyrbskiego. W towarzystwie tegoż gatunku pojawia się ona mniej licznie w Białym Stawie Większym pod Koperszadami[1]). Zapewne do tej samej odmiany należą osobniki łowione przez Prof. Wierzejskiego (1883) w młace pod Szczytem Jagnięcym, o ile wnosić można z użyczonych mi łaskawie przez autora rysunków własnoręcznych.

Zbadanie rozwoju rocznego formy żyjącej w jeziorze Szczyrbskiem wykazało u niej (1913) dwucykliczność — zjawisko na terenie Tatr zgoła wyjątkowe. Osobniki młode pojawiają się w tem jeziorze w kwietniu, dojrzewają w maju i mają podówczas budowę nieco zbliżoną do form *microcephala* i *frigidolimnetica*, jak je opisał S. Ekman (1904) z jezior skandynawskich. Mają atoli stosunkowo długi kolec skorupowy (0·5—0·7 długości ciała) i jaj w lęgni do 6. Po krótkotrwałym okresie rozmnażania dzieworodnego ukazują się niekiedy już w początku, a zazwyczaj w końcu czerwca, samce, część samic zaś wytwarza czapraki, których przybywa w lipcu, poczem samce giną. W sierpniu większość okazów ma lęgnie puste, lub najwyżej 1 do 3 jaj dzieworodnych. Równocześnie z tworzeniem się jaj dzieworodnych spostrzegamy w lipcu charakterystyczne zmiany w budowie samic, zarówno płciowych, jak dzieworodnych, polegające na silniejszem wpukleniu linii czoła, większem wygięciu brzegów brzusznych skorupki, wreszcie skróceniu długości kolca skorupowego, który jest ustawiony obecnie poza osią ciała i skierowany ku górze. We wrześniu ukazują się ponownie samce, u samic zaś zmiany opisane postępują dalej w tym samym kierunku. W październiku samice dzieworodne pojawiają się jedynie sporadycznie, przeważają samice z czaprakami i liczne samce. Wszystkie okazy mają teraz ubarwienie czerwonawe, budowa zaś samic jest identyczna z formą znaną w literaturze pod nazwą *rosea*. W końcu października spotykamy niemal wyłącznie samice bez jaj, okazujące zmiany po zrzuconych czaprakach; kolec skorupowy wynosi naj-

[1]) Nadmieniam przy sposobności, że Dr. S. Minkiewicz (1914) niesłusznie w tablicach rozsiedlenia zalicza ten staw i inne Kiezmarskie w poczet północnych zbiorników tatrzańskich, leżą one bowiem na stokach południowych.

http://rcin.org.pl

wyżej $^1/_4$ do $^1/_3$ długości ciała, częstokroć jest jeszcze krótszy ($^1/_{10}$—$^1/_{15}$ długości ciała), lub wogóle brak go zupełnie. Na uwagę zasługuje, iż w opisanej cyklomorfozie, której przebieg jest zasadniczo ten sam, co u odmiany *caudata-cavifrons*, nie biorą udziału szczeci pływne wiosełek, zachowują one bowiem stale smukłą budowę, przy jednakowej długości obu członów.

Stanowisko systematyczne odmiany tatrzańskiej, tudzież stosunek jej do form pokrewnych jest dotąd niezupełnie jasny. Forma *rosea* należy wedle świadectwa W. Lilljeborga (1900) do pospolitych mieszkanek Skandynawii. S. Ekman (1904) odkrył w górach Szwecyi cały szereg postaci morfologicznie blizkich siebie, wśród których formy *abbreviata* i *frigidolimnetica* mają być dalszemi ogniwami rozwojowemi typowej *rosea*, uważanej przez autora za postać pierwotną. Formy o cechach *abbreviata* nie znaleźliśmy w Tatrach, natomiast co do szeregu *rosea-frigidolimnetica* Ekman musimy zauważyć, iż cyklomorfoza rozpoczyna się w jez. Szczyrbskiem od formy zbliżonej do *frigidolimnetica*, podczas gdy znamiona charakteryzujące formę *rosea* wytwarzają się stopniowo w ciągu lata i osiągają punkt kulminacyjny w jesieni. Oprócz tego forma *rosea* z jezior szwedzkich wyróżnia się wedle Ekmana większymi wymiarami (do 2·8 mm) i znaczną wysokością głowy (około $^1/_4$ długości ciała). Okazy z Tatr mają stale głowę nizką (wysokość jej jest $4^1/_2$—5 razy mniejsza niż długość ciała), wymiary samic nie przekraczają 2·0 mm, przeciętnie zaś wynoszą tylko 1·4—1·6 mm. Wymiary ♂ : 1·0 mm.

13. *Daphnia variabilis* Lngs *f. frigidolimnetica* Ekman.

Typową formę niniejszą znalazłem w stawkach Raczkowych (1800—1820 m n. p. m.), położonych na terenie Tatr Zachodnich. Od wszystkich innych rozwielitek tatrzańskich różni się ona niższą głową; tej wysokość mieści się w długości całego ciała (bez kolca) około 5·3 razy, co zgadza się w zupełności ze stosunkami przedstawionymi na rysunku Sv. Ekmana (l. c., str. 129, Fig. L.). Również inne jej cechy są identyczne z opisanemi przez tego autora, wedle którego forma wymieniona jest mieszkanką wysokich jezior szwedzkich. Niestety pojawia się ona u nas, podobnie jak w Szwecyi, w skąpej liczbie okazów; nadto fauny limnetycznej największego (górnego) z tych jezior nie mogłem dla braku łodzi zbadać z pożądaną ścisłością.

Długość samicy wynosi około 1·9 mm. Ciało przezroczyste, o budowie delikatnej; ubarwienie blado-ceglaste. Budowa smukłych szczeci pływnych i wyrostków odwłokowych nie różni się w niczem od budowy tych narządów u formy *rosea*. Wobec tego twierdzenie Sv. Ekmana o związku filogenetycznym form *frigidolimnetica* i *rosea*

http://rcin.org.pl

zapewne jest uzasadnione. Znalezienie w Tatrach powyższej formy, której wykazy faunistyczne z Alp nie zawierają, przemawia za blizkiem pokrewieństwem naszej fauny wioślarek z fauną skandynawską.

14. *Daphnia variabilis* Langhans *f. obtusifrons* Sars.

Forma ta, pojawiająca się nader nielicznie w strefie pelagicznej Morskiego Oka i Stawu Ciemnosmreczyńskiego Niżniego, podana została w pracy dawniejszej (1913) pod nazwą *f. hyalina lacustris* Lilljeborg, z którą łączy ją pewne podobieństwo. Różni się ona od innych form tatrzańskich obecnością nizkiego hełmu na głowie, który u osobników młodych wydłuża się niekiedy ku górze w postaci małego ząbka, przypomina tedy budowę *f. galeata* Sars. Rzadkość tej formy na naszym terenie utrudnia zbadanie jej cyklomorfozy rocznej. Dr. S. Minkiewicz stwierdził (1912), iż również w zimie mnoży się ona dzieworodnie. Jest rzeczą możliwą, że należy ona do szeregu Ekmana: *microcephala-galeata*, jakkolwiek typowej wiosennej *f. microcephala* nie znaleźliśmy w Tatrach. Budowa okazów z Morskiego Oka zgadza się natomiast zupełnie z rysunkiem przedstawiającym *f. obtusifrons* u Ekmana (l. c. str. 124, fig. F).

Jest to najmniejszy z tatrzańskich gatunków rodzaju *Daphnia*. Długość jej ciała wynosi 1·2—1·5 mm. Przezroczysta, delikatna skorupka, jak jest regułą u postaci wybitnie limnetycznych, ma brzeg brzuszny opatrzony nielicznymi cienkimi kolcami; również uzbrojenie odwłoka jest słabe. Samiec nie jest znany.

15. *Scapholeberis mucronata* O. F. Müller.

Gatunek ten jest znany z jednego tylko Stawu Smreczyńskiego, gdzie należy do najpospolitszych wioślarek. Od form nizinnych różni się krótkim kolcem skorupowym, wynoszącym u osobników tatrzańskich najwyżej $^1/_{10}$ długości ciała, oraz brakiem roga na czole. Okazy młode powstają z czapraków zazwyczaj dopiero w czerwcu, rzadko w końcu maja. Pierwsza generacya dzieworodna odznacza się znacznymi wymiarami i większą płodnością, atoli stosunki te ulegają z roku na rok pewnym wahaniom. Samice dzieworodne, pojawiające się w lipcu i sierpniu, mają przeciętnie 2—3, rzadziej więcej: 4 - 6 jaj w lęgni. Osobniki płciowe ukazują się we wrześniu. W końcu tego miesiąca kolonie maleją, w październiku spotyka się tylko pojedyncze okazy; od listopada do maja gatunek ten jest w planktonie nieobecny. Okres rozwoju trwa tedy w całości mniej więcej 4 miesiące.

Wymiary ♀: 0·6—0·85 mm. Wymiary ♂: 0·5—0·6 mm. Największa dostrzeżona liczba jaj: 11.

http://rcin.org.pl

Fam. Bosminidae.

16. *Bosmina longirostris* O. E. Muller *var. pellucida-tatrensis* Minkiewicz.

Odmiana niniejsza jest jedyną przedstawicielką rodziny *Bosminidae* w Tatrach. Stanowi ona główny składnik fauny Morskiego Oka, gdzie żyje przeważnie limnetycznie. W mniejszej liczbie okazów łowił ją Prof. A. Wierzejski (1882, 1883) w małym stawku przy upuście Morskiego Oka i w poblizkim wyższym Czarnym Stawie pod Rysami. Inne istniejące w literaturze wzmianki dotyczące stanowisk *B. longirostris* w Tatrach są nader niepewne. Osobniki młode rozwijają się na wiosnę w maju, dojrzewają w czerwcu. Pierwsza generacya przypomina pokrojem formę *pellucida* Stingelin, różni się jednak od niej dłuższymi i więcej zakrzywionymi rożkami 1-ej pary, z nieco większą liczbą wcięć na dystalnej części, wreszcie krótszym (w lecie) kolcem skorupowym. Tę samą budowę spotykamy u osobników żyjących w lipcu i sierpniu. Intensywny rozwój dzieworodny przypada na te właśnie miesiące, przyczem liczba jaj wynosi najwyżej 3—4. We wrześniu i październiku płodność spada do 1—2 jaj w lęgni, równocześnie widzimy zmiany w budowie ciała, polegające na wydłużeniu rożków 1-ej pary i kolców skorupowych. Ta sama tendencya kieruje zmiennością i nadal w ciągu miesięcy zimowych, wszelako skala wahań, obejmująca całoroczną cyklomorfozę, jest niewielka, jak to uwidocznia załączona tabelka wskaźników *(indices)*, obliczonych metodą G. Burckhardta.

TABELA X.

Zestawienie wskaźników dla *Bosmina longirostris*.

Morskie Oko	Lipiec		Marzec	
	Granice wahań	Wartość średnia	Granice wahań	Wartość średnia
Długość w mm	0·38—0·56	0·469	0·42—0·55	0·470
Wysokość (przy L = 1000)	704—860	798·5	750—865	804·2
Projekcya rożków „	393—667	510·1	445—610	521·6
Długość rożków (C + D) „	404—547	482·6	430—581	501·0
Długość kolca „	69—115	82·5	88—130	111·5
Wcięć na rożkach	12—15	13·5	12—17	14

Licznie w październiku pojawiające się samice mają przeważnie tylko 1 jajo w lęgni, niektóre wytwarzają już we wrześniu

http://rcin.org.pl

czapraki, jakkolwiek bez udziału samców, które pojawiają się dopiero w listopadzie, giną zaś przed końcem grudnia. W grudniu i styczniu przeważają samice z czaprakami. W środku zimy liczne samice tej formy są, obok sporadycznych okazów *Daphnia variabilis*, jedynymi przedstawicielami fauny wioślarek w tem jeziorze. Atoli ku końcowi tego okresu liczba ich znacznie maleje i kolonia wymiera, jak się zdaje, w kwietniu, przed odtajaniem jeziora. W maju łowiłem wyłącznie młode, niedojrzałe okazy. W Czarnym Stawie pod Rysami, mimo wielokrotnych poszukiwań, nie znalazłem tej formy wcale.

Jak widać z opisanego rozwoju rocznego, osobniki tatrzańskie różnią się wybitnie od nizinnych szczupłym zakresem cyklomorfozy, nie tworzą bowiem wcale postaci letnich o krótkich rożkach, w rodzaju form *brevicornis* i *cornuta*, pojawiających się powszechnie na niżu środkowo-europejskim. Dlatego też, mimo braku istotnych różnic morfologicznych, odgraniczających te osobniki od formy *pellucida* Stingelin, jestem za utrzymaniem na razie nazwy S. Minkiewicza: *forma tatrensis* i wyrażam przytem nadzieję, iż dokładne zbadanie rozwoju rocznego *f. pellucida* wykaże zapewne ściślejsze pokrewieństwo jej generacyj zimowych z postacią żyjącą w Tatrach.

Wymiary ♀: 0·38—0·56 mm. Wymiary ♂: do 0·4 mm. Największa liczba jaj dzieworodnych: 4.

Fam. Lyncodaphnidae.

17. *Acantholeberis curvirostris* (O. F. Muller).

Gatunek niniejszy, znaleziony jedynie w ciepłym Stawie Smreczyńskim, żyje tu, jak w innych krajach, w pobliżu mulistego dna, pokrytego szczątkami butwiejących roślin, głównie torfowców. Osobniki młode rozwijają się z jaj trwałych w końcu maja, dojrzewają w czerwcu. Generacya wiosenna wyróżnia się, jak zwykle, większymi wymiarami (1·14—1·75 mm) i znaczniejszą płodnością (do 14 jaj w lęgni). Maximum rozwoju przypada na miesiące lipiec-sierpień. Wzrost kolonii powoduje i tu osłabienie zdolności rozrodczej: w końcu sierpnia mają samice przeciętnie tylko 4—7, wyjątkowo do 10 jaj dzieworodnych. We wrześniu, a niekiedy już w końcu sierpnia ukazują się samce i zaczynają powstawać jaja trwałe. W październiku liczba osobników się zmniejsza; w listopadzie można napotkać tylko pojedyncze samice z jajami trwałemi. Od tej chwili gatunek znika z planktonu i nie zjawia się aż do maja roku następnego. Ubarwienie ciała jest stale czerwonawe, u rosłych samic z odcieniem brunatnym.

Wymiary ♀: 1·11—1·75 mm. Wymiary ♂: 0·69—0·77 mm.

http://rcin.org.pl

18. *Iliocryptus sordidus* (Lievin).

Gatunek ten, podany po raz pierwszy dla fauny trzech jezior w Tatrach przez Dra S. Minkiewicza (1912, 1914), pojawia się w granicach wzniesienia pionowego 1095—1627 m n. p. m., wszędzie w małej liczbie okazów.

19. *Makrothrix hirsuticornis* Normann i Brady *f. groenlandica* Lilljeborg.

Najpospolitszy gatunek rodziny *Lyncodaphnidae* w Tatrach. Żyje w pobliżu dna zbiorników wszelkiego typu, w granicach wzniesienia 1577—1960 m n. p. m. W kilku płytszych stawkach o mulistem dnie pojawia się masowo, w jeziorach wyższych i głębszych trzyma się bliżej brzegu i jest mniej liczny. W Czerwonych Stawkach Gąsienicowych (1704 m n. p. m.) osobniki młode rozwijają się z jaj trwałych w czerwcu. Okazy generacyi wiosennej mają do 12 jaj dzieworodnych, przy wymiarach ciała 0·8—0·9 mm. Maximum rozwoju dzieworodnego w lipcu—sierpniu. We wrześniu ukazują się liczne samce i samice wytwarzają po jednem ciemnem jaju trwałem. W październiku zmniejsza się liczba okazów w kolonii, która wedle zebranych danych w listopadzie wymiera. W zimie, ani wczesną wiosną nie łowiłem tego gatunku.

Badacze wód północnych G. O. Sars i W. Lilljeborg opisali formy zbaczające od postaci typowej pod nazwą *M. arctica* Sars i *M. h. var. groenlandica* Lilljeborg. Cechy tej ostatniej odmiany polegają głównie na braku kąta wydatnego w tyle skorupki, większem oddaleniu oczka dodatkowego od końca dzioba, na wyraźnym występie w miejscu zetknięcia głowy ze skorupą na grzbiecie, większej długości człona dystalnego na szczeciach odwłokowych, wreszcie na 7 kępkach włosków na rożkach 1-ej pary. Znamiona wymienione spotykamy właśnie u okazów tatrzańskich. Atoli Lilljeborg (1900) dołącza uwagę, iż „sowohl die typische Art als die Varietät beträchtlichen Variationen unterworfen sind“. To samo stwierdzić możemy dla naszych okazów, wobec czego oznaczamy je jako formę *groenlandica*.

Jest rzeczą szczególną, że zarówno W. Lilljeborg, jak autorowie nowsi, Th. Stingelin (1908) i L. Keilhack (1909), nie znają wcale samca *Makrothrix hirsuticornis*. Wobec tego, zanim ogłosimy w pracy oddzielnej rysunki charakteryzujące dokładnie jego budowę, zaznaczamy tu pokrótce, iż od samicy różni się on nadewszystko prostokątną, ściętą ku tyłowi skorupą oraz odmienną budową długich rożków 1-ej pary, zwężonych na końcu i opatrzonych na przedniej powierzchni długą prostą szczecią, umieszczoną w odległości $^1/_3$ długości rożków od końca dzioba. Ubarwienie okazów

http://rcin.org.pl

tatrzańskich jest żółtawe, czerwonawe lub brunatne, u samca zazwyczaj jaśniejsze.

Wymiary ♀: 0·7—1·0 mm. Wymiary ♂: 0·4—0·6 mm.

20. *Streblocerus serricaudatus* (S. Fischer).

Gatunek ten, w Tatrach nierzadki, należy do fauny stawków niżej położonych. z dnem mulistem i obfitszą roślinnością wodną. Najliczniejszy w Toporowym Stawie Średnim. posuwa się aż do 1614 m n. p. m. (Stręgacznik). W nizkich zbiornikach osobniki młode rozwijają się z jaj trwałych w maju. W końcu tego miesiąca spotykamy już pierwsze samice dzieworodne z 1—2 jajami w lęgni. We wspomnianym Stawie Toporowym żyje to pierwsze pokolenie wiosenne przy brzegu. w czerwcu jednak kolonia się przenosi na środek stawku, zapewne unikając towarzystwa rozwijających się w tym czasie masowo wielkich widłonogów drapieżnych: *Heterocope saliens* i *Diaptomus denticornis*. Podobną wędrówkę dostrzegaliśmy o tym samym czasie również u niektórych innych mieszkających tu wioślarek (np. u *Simocephalus*). Maximum rozwoju przypada na miesiące lipiec i sierpień, w których przeważna część samic ma 2. rzadziej 3 jaja dzieworodne. W zbiornikach cieplejszych (stawki nad Łomnicą Tatrzańską) ukazują się już w końcu sierpnia młode samce. a rozmnażanie dzieworodne słabnie, ustępując miejsca płciowemu. W Toporowym Stawie Średnim oraz w wyżej położonych stawkach na Smrekowicy zdolność rozrodcza zmniejsza się widocznie dopiero we wrześniu, październik zaś jest miesiącem produkcyi jaj płciowych, po których złożeniu liczba osobników maleje; wreszcie okazy giną. jak się zdaje. całkowicie w listopadzie—grudniu. Ciało prawie bezbarwne lub żółtawe.

Wymiary ♀: 0·27—0·43 mm. Wymiary ♂: 0·26—0·29.

Fam. Lynceidae.

21. *Eurycercus lamellatus* (O. F. Muller).

Gatunek w Tatrach dość pospolity. przebywa głównie w pobliżu brzegów, spotyka się go jednak również w głębokości kilkumetrowej w jeziorach krainy kosodrzewu. W pogodne dni letnie wygrzewa się on chętnie na słońcu, czepiając się blizkich powierzchni głazów przybrzeżnych. Po stronie północnej grzbietu głównego znaleziony najniżej na wzniesieniu 1620 m n. p. m. Po południowej stronie jedynem jego stanowiskiem jest Staw Popradzki (1513 m). Rzecz uderzająca, iż gatunek ten w ciepłych, obfitujących we florę wodną zbiornikach nizinnych szeroko po całej Europie rozpowszech-

http://rcin.org.pl

niony, nie został znaleziony w żadnem podgórskiem jeziorze tatrzańskiem, jako to w Stawach Toporowych, Smreczyńskim, na Smrekowicy, jeziorze Szczyrbskiem i Jamskiem, gdzie, zdawaćby się mogło, istnieją przedewszystkiem pomyślne dlań warunki rozwoju i gdzie siedzibę mają inni stenotermiczni przedstawiciele ciepłych wód niżowych. Zasiąg pionowy gatunku *Eurycercus lamellatus* ma wobec tego nader ciasne w Tatrach granice, już bowiem na wzniesieniu około 1780 m n. p. m. należy on do rzadkości, powyżej zaś tego poziomu nigdzie obecności jego nie udało się stwierdzić.

W najcieplejszym Stawie Sobkowym osobniki młode ukazują się w czerwcu, z początkiem zaś lipca, po osiągnięciu wymiarów 1·80—2·00 mm, zaczynają wytwarzać jaja dzieworodne. W zbiornikach wyższych i zimniejszych rozwój ulega nieznacznemu naogół opóźnieniu. W sierpniu ma miejsce maximum rozwoju dzieworodnego, przyczem samice mają przeciętnie 6—8, najwyżej 20 jaj w lęgni, przy maksymalnej długości do 3·5 mm. Samce pojawiają się we wrześniu; rozpoczyna się wtedy okres rozmnażania płciowego, trwający do października, w którym napotyka się jeszcze pojedyncze okazy dzieworodne obok liczniejszych płciowych. Kolonie giną wkrótce po zamarznięciu powierzchni i w zimie niema ich w planktonie.

Wymiary ♀: 1·80—3·50 mm. Wymiary ♂: 0·98—1·00 mm.

22. *Camptocercus macrourus* Schödler.

Prof. Wierzejski (1882) w czasie swych badań w Tatrach znalazł w Toporowym Stawie Średnim 1 okaz samicy z rodzaju *Camptocercus*, który oznaczył jako *macrourus* Schödler. Nie mogąc przez czas długi, wobec trudności dostępu, zbadać tego zbiornika, podałem w wykazie poprzednim (1913) za wymienionym autorem tylko gatunek *C. macrourus*. Atoli po dotarciu na wiosnę r. 1914 nad brzeg wspomnianego stawku, znalazłem w nim wyłącznie okazy gatunku następnego.

23. *Camptocercus rectirostris* Schödler.

Ponieważ w Średnim Stawie Toporowym, wielokrotnie potem szczegółowo badanym, gatunku *C. macrourus* nie napotkałem, czuję się uprawnionym do wniosku, iż w zbiorniku tym pospolitszą formą jest *C. rectirostris*, drugi zaś gatunek pojawia się widocznie tylko sporadycznie, skoro w ciągu dwuletnich połowów nie został wykryty, a dawniej był jeden tylko raz i to w jednym okazie znaleziony.

http://rcin.org.pl

Osobniki młode tego gatunku rozwijają się od kwietnia do maja, w końcu zaś tego miesiąca zjawiają się już samice dojrzałe z 2 jajami dzieworodnemi w lęgni. Największy rozwój kolonii widziałem w czerwcu, atoli w krótkim czasie zdolność rozrodcza samic maleje i pozostaje na nizkim poziomie przez lipiec i sierpień. We wrześniu pojawiają się przeważnie samice z próżnemi lęgniami, a obok nich samce, poczem gatunek przechodzi do rozmnażania płciowego. W październiku łowiłem w obu latach tylko odosobnione okazy z jednem ciemnem jajem trwałem w lęgni, a w listopadzie wcale formy tej nie spotykałem. Barwa ciała jasno-słomkowa do czerwonawej. Na odwłoku 15—19 ząbków.

Wymiary ♀: 0·83—1·23 mm. Wymiary ♂: 0·76 mm.

24. *Acroperus bairdi* Langhans.

Jedna z najpospolitszych wioślarek w Tatrach, żyje w zbiornikach różnego typu w granicach wzniesienia: 950—1965 m n. p. m.

Prof. A. Wierzejski (1882) odkrył w jeziorach tatrzańskich, oprócz formy typowej *leucocephalus (harpae)*, osobniki odróżniające się brakiem hełmu na głowie. Po upływie lat przeszło dwudziestu S. Ekman (1904) nazwał znalezioną przez się w górach szwedzkich postać bezhełmową tego gatunku *var. frigida* i zaznaczył przytem, iż „sie ist mit einer von Wierzejski... als *A. leucocephalus var.* aus der Hohen Tatra beschriebenen Form identisch". Forma *frigida* jest wedle niego postacią stenotermiczną, właściwą najwyższej grupie zbiorników szwedzkich, a z formą *harpae* łączą ją liczne przejścia na niższych poziomach. Ten sam charakter *A. bairdi* zachowuje naogół w Tatrach. Coprawda, w niektórych jeziorach żyją obie formy równocześnie obok siebie, atoli przeważa w Tatrach, zarówno ze względu na ilość stanowisk, jak liczbę kolonij, forma *frigida*. Jedynie w zbiornikach w krainie lasu położonych (jak Toporowy, Smreczyński, Szczyrbskie, Jamskie i stawki na Smrekowicy) forma *harpae* ma stanowczą przewagę[1]). Obie formy okazują w budowie pewne wahania, które położyć należy na karb zmienności lokalnej.

Młode osobniki *A. bairdi* rozwijają się w zbiornikach najniższych przeciętnie w maju, w jeziorach III-ej grupy (dolnego kosodrzewu) w czerwcu, a na najwyższych stanowiskach w końcu czerwca i w lipcu. Czas pojawiania się samców przypada wszędzie na ten sam mniej więcej okres: koniec sierpnia, a przeważnie wrzesień. W październiku, po wytworzeniu jaj trwałych, stan

[1]) Wyniki moich badań różnią się w tej dziedzinie cokolwiek od dat zawartych w wykazie Dra Minkiewicza (1914), który formy *harpae* dla stawów podgórskich nie podaje, przytacza ją natomiast ze Stawu Zmarzłego pod Zelaznemi Wrotami (1935 m), gdzie gatunku tego wogóle nie łowiłem.

http://rcin.org.pl

liczebny kolonii zmniejsza się znacznie; w listopadzie żyją jedynie odosobnione egzemplarze samic. Spotykamy je i później, w grudniu, a nawet niekiedy w środku zimy, są to atoli resztki fauny jesiennej, utrzymujące się krócej lub dłużej pod lodem. W każdym razie w czasie odmarzania jezior na wiosnę nie spotykaliśmy nigdy osobników wyrosłych, przeto o zimowaniu tego gatunku w Tatrach, w tem znaczeniu, jak to ma miejsce u niektórych odmian z rodzaju *Daphnia*, nie może być mowy.

Wymiary ♀: 0·57—0·85 mm. Forma *harpae* jest przeciętnie od *frigida* większa. Natomiast samice płciowe są z reguły mniejsze od dzieworodnych. Wymiary ♂: 0·49—0·54 mm.

25. *Lynceus quadrangularis* O. F. Müller.

Podobnie, jak poprzedni, należy i ten do najpospolitszych gatunków wioślarek tatrzańskich. Żyje w wielu zbiornikach razem z gatunkiem następnym, do którego budową jest nader zbliżony. W zbiornikach cieplejszych stanowi on, jak to już zaznaczył S. Minkiewicz (1914), najczęstszą formę rodzaju *Lynceus*. Z drugiej strony jednak osiąga zarazem wśród form należących do tego rodzaju najwyższe wzniesienie (2025 m n. p. m. — Siwe Stawy Staroleśniańskie). Jest to zatem jedna z najbardziej eurytermicznych wioślarek. Młode osobniki rozwijają się z jaj trwałych w niższych zbiornikach w maju, w wyższych w czerwcu, lub nawet lipcu. W końcu sierpnia lub we wrześniu pojawiają się samce i odbywa się rozwój płciowy. Zachowanie się dalsze późną jesienią i w zimie, jak poprzedniego gatunku. Pod względem wielkości, budowy i ubarwienia istnieją znaczne wahania lokalne.

Wymiary ♀: 0·55—0·77 mm. Wymiary ♂: 0·55—0·60 mm.

26. *Lynceus affinis* Leydig.

Gatunek ten pojawia się wprawdzie niejednokrotnie w tych samych wodach co poprzedni, najpospolitszy jest atoli w krainie kosodrzewu. W niektórych zbiornikach spotykamy sporadyczne okazy *L. affinis*, rozsiane wśród liczniejszej kolonii gatunku *L quadrangularis*; bywa też jednak odwrotnie. Dla tych przyczyn, jako też z powodu znacznego podobieństwa obu form [1]), daty podawane

[1]) Przekonałem sie niejednokrotnie, iż cechy podawane przez autorów, jako wyróżniające rzekomo *L. affinis* od *L. quadrangularis*, jako to kształt i długość ciała, budowa wargi, ubarwienie skorupy, budowa dzioba i odwłoku, są zmienne indywidualnie i lokalnie. Natomiast dwa znamiona utrzymują się wedle spostrzeżeń moich stale, mianowicie: 1) włoski delikatne na kolcu umieszczonym u nasady pazurków odwłokowych i 2) kolce na końcu 1-go człona szczeci pływnych. Stwierdzenie atoli niniejszych szczegółów morfologicznych częstokroć jest niełatwe.

http://rcin.org.pl

w dawniejszych wykazach faunistycznych są do pewnej miary niezgodne pomiędzy sobą. W spisie dołączonym do pracy poprzedniej (1913) podałem stanowczo zbyt małą liczbę stanowisk *L. affinis* w Tatrach. Przy obliczeniu ich nie uwzględniłem mianowicie kilku jezior podgórskich (jak Staw Toporowy Średni, Smreczyński, jezioro Szczyrbskie). gdzie badania dokładniejsze wykazały obecność tego gatunku, jakkolwiek przeważnie w szczupłej liczbie okazów. Również podnosi się on w górę znacznie ponad podaną pierwotnie granicę (1704 m n. p. m.). Najwyższe jego stanowisko 1965 m (Staw Hińczowy Wielki) — przytoczone już w pracy E. Dadaya (1897) — pozostaje tylko nieznacznie w tyle poza stanowiskiem najwyższem *L. quadrangularis*. Także *L. affinis* okazuje tedy w Tatrach wybitne właściwości eurytermiczne.

Osobniki młode pojawiają się na wiosnę w tym samym mniej więcej czasie, co u *L. quadrangularis*. Pierwsza generacya dziewo rodna dojrzewa w czerwcu lub lipcu, zależnie od czasu odtajania zbiorników. Samce, podobnie jak u poprzedniego gatunku, ukazują się w sierpniu—wrześniu. Rozwój dalszy jest również u obu nader zbliżony.

Wymiary ♀ wahają się znacznie: 0·67—1·0 mm. Wymiary ♂: 0·55—0·71 mm.

27. *Lynceus guttatus* (G. O. Sars).

Żyje w zbiornikach podgórskich od 950 m n. p. m. (stawki nad Łomnicą Tatrzańską) i sięga aż w krainę dolnego kosodrzewu do 1702 m (Żabi Staw Białczański Wyżni), nigdzie jednak w liczbie większej nie został napotkany. Osobniki młode ukazują się na wiosnę w maju—czerwcu, samice dzieworodne żyją od czerwca do września; w tym ostatnim miesiącu pojawiają się samce i powstają jaja trwałe. Zmienność lokalna wyraża się pewnemi wahaniami w wymiarach ciała oraz w budowie skorupki. Oprócz osobników o gładkich klapkach skorupowych (stawek większy nad Łomnicą Tatrzańską) bywają okazy o skorupce mniej lub więcej wyraźnie prążkowanej (Toporowy Staw, jezioro Szczyrbskie). Dokładniejszych badań morfologicznych w tym kierunku nie mogłem dokonać z powodu szczupłości materyału.

Wymiary ♀: 0·27—0·39 mm. Wymiary ♂: 0·27—0·29 mm.

28. *Lynceus rectangulus* (G. O. Sars).

L. rectangulus ma niemal taki sam zasiąg rozsiedlenia pionowego, jak gatunek poprzedni (900—1804 m n. p. m.), atoli w paru zbiornikach niższych jest pospolitszy, na jednem zaś stanowisku (młaki pod Capkami) stanowi, obok gatunku *Simocephalus vetulus*.

http://rcin.org.pl

formę panującą. Osobniki młode ukazują się tu przeciętnie w kwietniu. W czerwcu ma miejsce intensywny rozwój dzieworodny, przy 1 lub 2 jajach w lęgni i wymiarach ciała: 0·31—0·35 mm. W lipcu płodność kolonii słabnie, aby ponownie podnieść się w sierpniu i wrześniu, w którym to czasie ukazują się samce i tworzą się jaja trwałe. Rozmnażanie płciowe trwa dalej przez październik. W listopadzie kolonia wymiera. W zimie gatunku tego nie znajdowałem.

Wymiary ♀: 0·29—0·36 mm. Wymiary ♂: 0·30—0·31 mm.

29. *Pleuroxus striatus* Schödler.

Występowanie tego rzadkiego wogóle gatunku przedstawia się w Tatrach zagadkowo. W r. 1911 znalazłem mianowicie trzy samice jego bez jaj w Białym Stawie Wielkim (1614 m n. p. m), oraz po jednym okazie: w sąsiednim Stręgaczniku i w drobnej młace w lesie Capowskim (około 1050 m n. p. m.). Młaka wyschła w lecie roku następnego, w pozostałych zaś dwu zbiornikach mimo wielokrotnych późniejszych poszukiwań formy niniejszej nie znaleziono więcej. Powstaje wobec tego pytanie, czy można gatunek ten uważać za stały składnik fauny tatrzańskiej, czy też znalezienie jego w jednym roku w trzech zbiornikach zaliczyć należy do rzędu nielicznych znanych przypadków zawleczenia, o których będzie mowa niżej w rozdziale następnym.

Żadna ze znalezionych samic nie osiągnęła była jeszcze dojrzałości płciowej. Największa mierzyła 0·8 mm.

30. *Peracantha truncata* (O. F. Muller).

Gatunek ten znaleziony został w sześciu zbiornikach podgórskich, w granicach wzniesienia 1095—1444 m n. p. m., wszędzie w znacznej ilości, w pobliżu turzyc rosnących przy brzegu. Osobniki młode rozwijają się w maju lub z początkiem czerwca. Okres największego rozwoju dzieworodnego przypada na czerwiec. W lipcu spotykamy zazwyczaj spadek w rozwoju kolonii. We wrześniu wszędzie ukazują się samce i zaczyna się rozmnażanie płciowe, które trwa dalej w październiku. Kolonia znika z planktonu w listopadzie—grudniu.

Wymiary ♀: 0·52—0·69 mm. Wymiary ♂: 0·42—0·49 mm.

31. *Alonella excisa* (S. Fischer).

Jeden z pospolitszych na naszym terenie gatunków, ma rozległy zasięg rozsiedlenia pionowego od 950 do 2026 m n. p. m., atoli w najwyżej położonem miejscu zamieszkania (Wielkim Stawie

http://rcin.org.pl

Ważeckim) jest już nader rzadki. W innem wysokiem jeziorze, Wielkim Stawie Zbójnickim, pojawia się przeciwnie masowo, przeważając znacznie nad nielicznym tutaj, najpospolitszym gatunkiem tatrzańskim *Chydorus lynceus*. W stawach podgórskich rozwój wiosenny rozpoczyna się w maju, w drugiej zaś połowie tego miesiąca spotykamy już z reguły samice dojrzałe. Rozmnażanie dzieworodne trwa do sierpnia, kiedy (w drugiej połowie miesiąca) pojawiają się samce, a samice tworzą jaja trwałe. Ten wczesny początek okresu płciowego zauważyliśmy zarówno w niższych stawach (Toporowym Średnim, Smreczyńskim, Stręgaczniku), jak i w wymienionym Wielkim Stawie Zbójnickim. We wrześniu przeważają osobniki płciowe, natomiast samice z jajami dzieworodnemi są nieliczne. Ten sam stan utrzymuje się w październiku. W miesiącach zimowych gatunku tego nie łowiłem.

Wymiary ♀: 0·30—0·36 mm. Wymiary ♂: 0·25—0·30 mm.

32. *Alonella nana* (Baird).

Znaleziona w pięciu zbiornikach, z których wszystkie leżą po południowej stronie grzbietu głównego w granicach wzniesienia 950—1515 m n. p. m. Za wyjątkiem ciepłych stawków na Smrekowicy, pojawia się wszędzie nader nielicznie. Osobniki młode rozwijają się tu na wiosnę w maju; samce i jaja trwałe we wrześniu. O zachowaniu się gatunku w czasie zimy brak dotąd wiadomości.

Wymiary ♀: 0·22—0·24. Wymiary ♂: 0·22.

33. *Chydorus latus* G. O. Sars.

Znaleziony jedynie w czterech jeziorach głębszych na wzniesieniu 1920—2026 m n. p. m., gdzie atoli występuje w pokaźnej liczbie okazów w strefie przybrzeżnej. W Żabich Stawach Mięguszowieckich już w drugiej połowie sierpnia łowiłem samce i obserwowałem kopulacyę. W dwu Stawach Ważeckich znajdowałem samce we wrześniu. Rozwój płciowy trwał dalej energicznie przez październik, w którym jeziora te zamarzają. Zachowanie się gatunku tego w zimie nie jest mi znane.

Wymiary ♀: 0·43[1])—0·63 mm. Wymiary ♂: 0·40—0·45 mm.

---

[1]) Podane granice wymiarów samic dojrzałych nie zgadzają się z twierdzeniem L. Keilhacka, zawartem w jego tabelce do oznaczania gatunków rodzaju *Chydorus* (1909, str. 99), jakoby samice gatunku *Ch. latus* były „länger als 0·5 mm“, w przeciwstawieniu do samic gatunku *Ch. lynceus* (*sphaericus*), które mają być „kleiner als 0·5 mm“.

http://rcin.org.pl

34. *Chydorus lynceus* Langhans.

Najpospolitszy gatunek w Tatrach. żyje w każdym niemal zbiorniku aż do 2180 m n. p. m. Występuje niekiedy jako *f. coelatus*, przeważnie pod postacią *f. sphaericus*, okazując znaczne wahania lokalne pod względem wymiarów i budowy ciała. Rozwój wiosenny zaczyna się najwcześniej w stawach podgórskich: w kwietniu—maju, w najwyższych zaś jeziorach (Furkotny Staw Wyżni, jeziorko Lodowe) bezpośrednio po pęknięciu lodów w lipcu. Okres rozmnażania płciowego rozpoczyna się wszędzie w końcu sierpnia lub na początku września i trwa intensywnie przez październik; nieraz jeszcze w listopadzie można znaleźć liczne kopulacye. Na początku zimy liczba kolonij znacznie maleje, później zaś napotykamy pod lodem jedynie nieliczne osobniki samic bez jaj.

Wymiary ♀: 0·30—0·55 mm. Wymiary ♂: 0·32—0·34 mm.

ROZDZIAŁ III.

Stałość fauny wioślarek tatrzańskich.

Odmienne warunki geograficzno-fizyczne, wyciskające niemal na każdem jeziorze tatrzańskiem piętno swoiste, sprawiają, iż drobne nawet zbiorniki mają zazwyczaj odrębny skład fauny wioślarek, który, wedle naszych spostrzeżeń, pozostaje z roku na rok w ogólnych zarysach niezmieniony.

Pod tym względem dadzą się jeziora nasze w zupełności porównać ze zbiornikami Finlandyi, dla których stwierdza to samo zjawisko na zasadzie wieloletniej obserwacyi K. M. Levander (1900[a]): „In den Seen beobachten wir die auffallende rätselhafte Erscheinung, daß gewisse Planktonalgen und -tiere in dem einen See vorhanden sind, in dem Nachbarsee aber fehlen können und umgekehrt, obgleich die beiden Seen anscheinend dieselben physischen Lebensbedingungen ihren Einwohnern darbieten“ (str. 5). Równocześnie autor ten przekonał się, iż nawet fauna małych młak utrzymuje się naogół co roku bez zmiany: „Als allgemeines Ergebnis sei hervorgehoben, daß in der Regel die Faunen der verschiedenen Tümpel während der siebenjährigen Periode sich unverändert bewahrt haben“. Tej zasady, słusznej również dla Tatr, nie zmieniają bynajmniej rzadkie przypadki wyłamujące się z reguły ogólnej, dające się najczęściej wytłómaczyć wpływem szczególnych warunków zewnętrznych.

Skoro porównamy z sobą wyniki badań dokonanych w Tatrach w tych samych okresach czasu w różnych latach, spostrze-

http://rcin.org.pl

żemy niewątpliwie pewne różnice w pojawianiu się i rozwoju pojedynczych form. Ogólne wahania klimatyczne, powodujące wcześniejsze lub późniejsze wylęganie się osobników młodych z jaj trwałych na wiosnę, wpływać muszą na przebieg rozwoju cyklicznego, tem samem na liczbę kolonij w danym okresie, po części może nawet na wcześniejszy lub późniejszy termin ukazania się osobników płciowych i produkcyę jaj trwałych. W r. 1913 np. pierwsze samice dojrzałe gatunku *Simocephalus vetulus* pojawiły się w młakach pod Capkami w pierwszej połowie maja. Atoli w jednym roku (1912) dojrzałość doszła do skutku wcześniej: w końcu kwietnia. Przeciwnie, z powodu spóźnionej wiosny w r. 1915 dostrzegliśmy ją dopiero z końcem maja. Przykładów takich znamy więcej.

Z drugiej strony przyczyny zewnętrzne mogą powodować pojawienie się w danym zbiorniku formy, która nie należy do stałego składu jego fauny. Przypadków podobnych widzieliśmy coprawda niewiele, dotyczą one przytem wyłącznie zbiorników niżej położonych, odwiedzanych przez ptactwo wodne, któremu w tym przypadku skłonni bylibyśmy przypisywać rolę decydującą przy przeniesieniu zdolnych do rozwoju zarodków wioślarek z jednego zbiornika do drugiego.

W r. 1912 znaleźliśmy na wiosnę w jednym z Dwoiściaków Gąsienicowych wyrosłą samicę *Daphnia variabilis f. cavifrons*, nigdzie w Tatrach poza Stawami Toporowymi przedtem nie napotkaną. W latach następnych, przeszukując skrzętnie ten mały zbiornik, z formą wymienioną nie zetknęliśmy się więcej. Podobnież wiem z ustnej komunikacyi od Dra S. Minkiewicza, iż złowił on raz jeden w Stawie Smreczyńskim okaz samicy *Ceriodaphnia quadrangula*, jakkolwiek gatunek ten w stawie tym stale nie żyje i wogóle poza Toporowym Stawem Średnim na północnej stronie Tatr nigdzie nie został znaleziony. Trzeci przykład dotyczy występującej sporadycznie w Morskiem Oku *Daphnia wierzejskii*. Jest to najniższe stanowisko tej wysokogórskiej formy stenotermicznej, która ukazuje się tu w pojedynczych okazach, żyje natomiast masowo w sąsiednim wyższym Czarnym Stawie, skąd przez wpadający do Morskiego Oka potok przenoszą się, jak się o tem przekonałem, jej ephippia.

Przykłady przytoczone wyczerpują bodaj wszystkie znane mi z sześcioletnich badań przypadki zawleczenia w Tatrach. Ani razu natomiast nie spostrzegliśmy zmian w składzie fauny istotnych, polegających bądź na zniknięciu z któregokolwiek zbiornika charakterystycznych jego mieszkańców, bądź to na nagłem pojawieniu się w większej ilości form nowych. Stosuje się to nie tylko do pospolitszych reprezentantów fauny tatrzańskiej, lecz w równej mierze do postaci rzadkich, o ograniczonym zasięgu rozsiedlenia.

http://rcin.org.pl

Szczegółowe badania nie tylko wykazują, że pewne formy stanowią stały składnik danego zbiorowiska faunistycznego, lecz zarazem można było się przekonać niejednokrotnie, iż zamieszkują one stale określone okolice jeziora. Tak *Chydorus lynceus* trzyma się w Morskiem Oku pewnej ograniczonej strefy wybrzeża południowego, natomiast w innych miejscach należy do rzadkości. *Simocephalus vetulus* i *Peracantha truncata* pojawiają się rok rocznie w Toporowym Stawie i jeziorku Jamskiem w tym samym pasie roślinności przybrzeżnej, podczas gdy w innych okolicach tych zbiorników napróżnoby się ich szukało.

Poprzestając na kilku powyższych przykładach, przechodzimy do zestawienia osiągniętych wyników z rezultatami naszych poprzedników.

W roku bieżącym minęło 35-lecie od czasu rozpoczęcia przez Prof. A. Wierzejskiego badań nad fauną jezior tatrzańskich. Prace tego autora, jak również późniejsze badania Dra E. Dadaya (1897) oraz nowsze Dra S. Minkiewicza (1912, 1914), zawierają obfity materyał porównawczy, który po krytycznem rozpatrzeniu posłuży do wyprowadzenia ostatecznych wniosków w omawianej sprawie stałości fauny wioślarek w Tatrach.

Musimy tu przedewszystkiem trzy kwestye wyjaśnić: 1) Czy były znalezione przez Prof. Wierzejskiego w jeziorach tatrzańskich gatunki, których badania późniejsze nie wykryły, — innemi słowy, czy istnieją podstawy do przypuszczenia, iż pewne formy, należące do składu fauny przed trzydziestu pięciu laty, z biegiem czasu wyginęły? Odwrotnie: 2) czy badania nowsze wykryły istnienie w Tatrach takich gatunków, których wykaz jego nie zawiera, a jeśli tak, o ile to może być uważane za dowód wzbogacenia jezior w nowe formy? Wreszcie: 3) zastosowanie obu pytań wymienionych do pojedyńczych zbiorników, celem rozstrzygnięcia, czy i w jakich granicach mogą zachodzić zmiany w składzie zbiorowisk faunistycznych w przeciągu rzeczonego okresu czasu.

Na pierwsze z postawionych pytań odpowiedź wypadnie naogół przecząco. Podane w wykazach Prof. A. Wierzejskiego gatunki wioślarek zostały odnalezione po latach, z jednym wyjątkiem, dotyczącym dwu form z fauny Stawów Toporowych. Autor przytoczył stamtąd mianowicie (1883) gatunek *Simocephalus exspinosus*, żyjący w towarzystwie liczniejszego *S. vetulus*, tymczasem zarówno wedle moich spostrzeżeń, jak również badań Dra S. Minkiewicza (1914), żyje tam obecnie wyłącznie ten drugi gatunek. Nadto A. Wierzejski znalazł w Toporowym Stawie Średnim, jak to wymieniłem wyżej, okaz samicy *Camptocercus macrourus*, którego to gatunku obecności nie mogłem stwierdzić. Celem należytego oświetlenia przytoczonych odosobnionych faktów, należy zaznaczyć, że wkrótce po rozpoczęciu badań przez Prof. Wierzejskiego poziom wody Stawów Toporowych

http://rcin.org.pl

znacznie się obniżył wskutek przekopania sztucznego upustu w morenie czołowej, zamykającej bezodpływowe dolne jezioro. Ponieważ mamy inne jeszcze dowody zubożenia fauny wymienionych zbiorników (do czego niebawem powrócimy), sądzimy przeto, że przytoczona przed chwilą okoliczność tłómaczyłaby w zupełności zniknięcie gatunku *Simocephalus exspinosus* z Toporowych Stawów ogólnem pogorszeniem warunków biologicznych. Za tem, że *S. exspinosus* nie pojawiał się tu i dawniej w większej ilości, przemawiać zdaje się fakt, iż autor w pracy poprzedniej (1882) przytacza z tych zbiorników jeden tylko gatunek: *Simocephalus vetulus*. Co się tyczy *Camptocercus macrourus*, zaznaczyć należy, iż wobec jednorazowego znalezienia tego gatunku w jednym okazie, brak wogóle danych do uważania go za stały element fauny tatrzańskiej.

Przechodząc do drugiego z kolei pytania, zaznaczymy na wstępie, że jakkolwiek nasz wykaz wioślarek zawiera większą liczbę form, niżeli podał Prof. A. Wierzejski, to przecież znaczną część zachodzących różnic należy położyć na karb odmiennego pojmowania cech morfologicznych, w związku z dokonaną w latach ostatnich rewizyą systematyki. Uwaga ta stosuje się nadewszystko do form zgrupowanych w rodzajach *Daphnia* i *Lynceus (Alona)*. Mimo to badania późniejsze wykryły w Tatrach istotnie kilka form nowych. Wymieniamy niżej dziewięć form, których wykazy Prof. A. Wierzejskiego nie zawierają:

1) *Daphnia variabilis f. obtusifrons*, 2) *Alonella nana*, 3) *Iliocryptus sordidus*, 4) *Camptocercus rectirostris*, 5) *Pleuroxus striatus*, 6) *Chydorus latus*, 7) *Ceriodaphnia affinis*, 8) *Daphnia variabilis f. rosea*, 9) *Daphnia variabilis f. longispina*.

Cztery ostatnie formy zostały znalezione w zbiornikach, których Prof. Wierzejski w pracach swych nie uwzględnił, tem samem winniśmy te cztery formy odrazu wyłączyć, albowiem wykazanie ich dla fauny tatrzańskiej stało się możliwem dopiero po rozszerzeniu terenu badań na inne okolice. Natomiast pięć form pierwszych, jakkolwiek obecność ich została po części stwierdzona w jeziorach objętych pracami Prof. Wierzejskiego, występuje tam w ilości nieznacznej, skutkiem czego dopiero wielokrotne szczegółowe połowy zdołały je wykryć. Co do fauny Toporowego Stawu Średniego należy nadto zaznaczyć jego niedostępność, o czem również Prof. A. Wierzejski w swej pracy (1883) wspomina. Ponieważ w żadnem ze zbadanych przez niego jezior nie znaleźliśmy wspólnie z Drem S. Minkiewiczem ani jednej formy, któraby pojawiała się w pokaźniejszej liczbie okazów, a którejby Prof. Wierzejski w wykazach swych nie zamieścił, dochodzimy przeto do wniosku: iż ogólny skład fauny wioślarek nie uległ w Tatrach w przeciągu ostatnich lat trzydziestu pięciu żadnym ważniejszym zmianom.

http://rcin.org.pl

Pozostaje do wyjaśnienia pytanie trzecie, dotyczące przypuszczalnych zmian w składzie fauny oddzielnych zbiorowisk. Na zasadzie szczegółowej analizy rozpatrzonego materyału nasuwają się następujące zestawienia.

a. Prof. A. Wierzejski nie przytoczył gatunków:

1) *Ceriodaphnia quadrangula* ze Stawu Toporowego;

2) *Lynceus rectangulus (=Alona lineata)* ze Stawu Dwoistego;

3) *Lynceus guttatus* ze Stawów Smreczyńskiego, Sobkowego, Zielonego Gąsienicowego i Morskiego Oka;

4) *Streblocerus serricaudatus* ze Stawu Smreczyńskiego, wreszcie

5) zachodzą pewne różnice dotyczące istnienia w kilku zbiornikach gatunków *Lynceus quadrangularis* i *Lynceus affinis (=Alona oblonga).*

Co do czterech pierwszych form zauważymy, że pojawiają się one w wymienionych zbiornikach bądź stale w małej liczbie okazów, bądź też rozwój ich roczny jest tego rodzaju, iż nie w każdym połowie obecność ich daje się stwierdzić (jak np. *Ceriodaphnia quadrangula* w Toporowym Stawie Średnim, której rozwój roczny na stosownem miejscu omówiliśmy). Gatunki powyższe stanowiłyby przeto w wymienionych zbiornikach składnik fauny drugorzędny, może zgoła sporadyczny, a zatem przy wyjaśnieniu interesujących nas zagadnień znaczenia decydującego mieć nie mogą. Podobnież nie można różnic zauważonych w rozsiedleniu gatunków *Lynceus quadrangularis* i *affinis* poczytywać za dowód zmian w składzie fauny odpowiednich zbiorników, a to z tego powodu, że stanowisko systematyczne tych dwóch blizkich siebie form nawet w chwili obecnej nie jest dostatecznie jasne[1]), tem bardziej przed trzydziestu laty. Zresztą sam Prof. Wierzejski czyni przy gatunku *L. quadrangularis* charakterystyczną uwagę: „zmienny pod względem wielkości, przejrzystości skorupy i jej skulptury“ (1883, str. 116). Jest tedy rzeczą wielce prawdopodobną, że pod nazwą powyższą mógł on podać w jednym lub drugim przypadku formę, którą wedle naszego zapatrywania należałoby zaliczyć do *L. affinis* (czyli *Alona oblonga* wedle nomenklatury używanej przez Prof. Wierzejskiego).

---

[1]) Z pośród nowszych autorów H. Weigold (1910) przemawia kategorycznie za połączeniem gatunków *Lynceus quadrangularis* i *affinis*, uważa je bowiem za skrajne ogniwa jednego i tego samego szeregu morfologicznego, tworzącego, wedle spostrzeżeń autora, liczne postaci przejściowe: „Gewöhnlich... sind es Zwischenformen, im selben Gewässer oft verschiedene, die man je nach der Erhaltung und dem Zustand des Exemplars und nach der angewandten Vergrößerung bald als quadrangularis, bald als affinis ansprechen müßte“ (str. 16). Zapatrywanie nader zbliżone wypowiedział już dawniej Th. Stingelin (1895).

http://rcin.org.pl

b. Następujące formy, przytoczone przez Prof. A. Wierzejskiego. nie zostały przeze mnie znalezione w podanych przez tego badacza zbiornikach:

1) *Holopedium gibberum* w Stawie Toporowym,

2) *Daphnia pulex var. obtusa* w Czarnym Stawie pod Rysami i Stawie Dwoistym,

3) *Bosmina longirostris* w Czarnym Stawie pod Rysami i Popradzkim.

O pojawianiu się pierwszego gatunku w Stawie Toporowym znajdujemy u Prof. Wierzejskiego znamienne spostrzeżenie: „Natomiast do rzadkich należy forma śródjeziorna *Holopedium gibberum,* którą ruguje, jak się zdaje, rozwielitka *Daphnia caudata,* przeważająca liczbą okazów wszystkie inne zwierzęta tego stawku“ (1883, str. 103). Po tem, co poprzednio powiedzieliśmy o obniżeniu się poziomu Stawu Toporowego, jak również wobec postępującego jego zamulenia, łatwo zrozumiemy, że rugowanie wymienionej formy, zauważone przez Prof. A. Wierzejskiego, mogło doprowadzić po upływie trzydziestu lat do zupełnego jej zniknięcia z fauny tego jeziora. Mielibyśmy tedy przed sobą interesujący przypadek zmiany w składzie fauny. wywołanej przez zmianę warunków zewnętrznych.

Nie możemy tłómaczenia podobnego zastosować do podanej przez autora *Daphnia pulex var. obtusa* z dwu głębokich i czystych jezior: Czarnego Stawu pod Rysami i Dwoistego. W obu tych jeziorach, zgodnie z ich charakterem geograficzno-fizycznym, łowiliśmy jedynie wysokogórską formę *Daphnia wierzejskii.* Natomiast osobniki należące do gatunku *pulex* spotykaliśmy wyłącznie w małych, silnie zamulonych zbiornikach. Winniśmy zaznaczyć, iż z obu wymienionych jezior także Prof. Wierzejski podaje ponadto *D. pennata* (= *D. wierzejskii).* Ponieważ z jednej strony nie znamy w Tatrach ani jednego przykładu istnienia dwu form powyższych w jednym zbiorniku obok siebie, z drugiej, gdy zważymy stan, w jakim się znajdowała systematyka rodzaju *Daphnia* przed niedawnym jeszcze czasem, domyślimy się łatwo, iż autor w obu przypadkach wątpliwych musiał oprzeć swe oznaczenie na dyagnozie Kurza, dla którego decydującą cechę różniącą stanowiła długość kolca skorupowego, ulegająca, jak wiemy obecnie, wybitnym wahaniom w ciągu roku. W przypuszczeniu tego rodzaju utwierdza nas nie tylko wybitnie odmienne rozsiedlenie obu gatunków w Tatrach, lecz równocześnie ustęp z pracy Prof. Wierzejskiego (1883, str. 114), gdzie autor wyraźnie wskazuje niedomagania systematyki rodzaju *Daphnia* oraz istniejące z tego powodu trudności przy odgraniczeniu form pokrewnych. zachęcając zarazem następców do podjęcia szczegółowych studyów w tym kierunku.

http://rcin.org.pl

O następnym gatunku *Bosmina longirostris,* który posiadamy wyłącznie z Morskiego Oka (i jego upustu — co za jedno stanowisko uważać należy). Prof. A. Wierzejski w obu pracach (1882, 1883) w tekscie wyraźnie podaje, że wioślarka ta pojawia się w Tatrach licznie jedynie „w Rybiem Jeziorze", natomiast „rzadszą jest w Morskiem Oku nad Rybiem (= Czarny Staw pod Rysami) i w upuście Rybiego". Ponieważ o znalezieniu jej w jeziorze Popradzkiem nigdzie w tekscie niema ani słowa i myśmy jej tam również nie łowili, przypuścić przeto można jedno z dwojga: albo krzyżyk figurujący w odpowiedniej rubryce tablicy rozsiedlenia polega na błędzie drukarskim, albo też gatunek wspomniany został znaleziony w jeziorze Popradzkiem w szczupłej liczbie okazów, a w takim razie mógłby stanowić najwyżej składnik sporadyczny jego fauny.

Na tem kończą się różnice, dające się wykazać przy zestawieniu wykazów faunistycznych Prof. A. Wierzejskiego z badaniami mojemi, które z wynikami badań Dra S. Minkiewicza pozostają w zakresie rozsiedlenia wioślarek naogół w zgodzie, jeżeli pominąć kilka pomniejszych rozbieżności, powyżej na stosownem miejscu zaznaczonych [1]).

Wobec tego, iż różnice wymienione odnoszą się bez wyjątku do drugorzędnych składników fauny, czyli postaci na danym terenie rzadszych, natomiast w żadnym przypadku nie dotyczą charakterystycznych przedstawicieli fauny poszczególnych zbiorników, przeto na zasadzie rozpatrzonego materyału uprawnieni jesteśmy do twierdzenia, iż fauna wioślarek tatrzańskich zachowała zarówno w swej całości, jak i w obrębie oddzielnych zbiorowisk ten sam charakter w przeciągu trzech i pół dziesiątków lat, czyli że jest stała.

Przyczyna tego zjawiska jest, jak sądzimy, dwojaka. Jak to zaznaczył już Prof. A. Wierzejski, jeziora tatrzańskie mają cechy stanowisk odosobnionych, gdyż łączące je potoki znaczniejszej roli w sprawie rozsiedlenia mieć nie mogą, ptactwo wodne zaś odwiedza tylko niższe jeziora i to w szczupłej liczbie. Z drugiej strony warunki ogólne, zbiornikom tym właściwe, nadewszystko nizka temperatura, ubóstwo roślinności wodnej, wreszcie skąpe zapasy pożywienia sprawiają, że w każdym stawie tylko nieliczne, najlepiej przystosowane postaci mogą się utrzymać. Te właśnie postaci stanowią kontyngent stały jego fauny. Ubóstwo pożywienia tłómaczy nam zarazem inny znamienny objaw, iż w jednem i tem samem

---

[1]) Zgodność jest większa, niżby to wynikało z tablicy S. Minkiewicza (1914), gdzie włączone zostały przez autora również niektóre niepotwierdzone daty E. Dadaya i są ponadto pewne błędy drukarskie, które Dr. Minkiewicz, jak mi o tem doniósł listownie, zamierza w pracy nowszej sprostować.

http://rcin.org.pl

jeziorze tylko w przypadkach wyjątkowych żyją obok siebie liczniejsze kolonie dwu form pokrewnych. Tak w zbiornikach, gdzie panuje *Chydorus latus*, nieobecny jest pokrewny mu *Ch. lynceus*, jakkolwiek we wszystkich innych niemal bez wyjątku żyje on z reguły w dużej ilości. W jeziorach zamieszkanych przez gatunek *Lynceus affinis*, gdy występuje zarazem pokrewny mu *L. quadrangularis*, liczba osobników jego zazwyczaj jest znikoma. Obecność w planktonie większych mas *Daphnia wierzejskii* zdaje się wykluczać inne formy tego rodzaju. Krótko mówiąc — wbrew stosunkom znanym na niżu — mamy w Tatrach do czynienia z koloniami masowemi nielicznych gatunków, sprawiającemi wrażenie „czystych", sztucznie izolowanych kultur. Na te szczególne stosunki rzucają światło zwłaszcza takie fakta, jak sposób pojawiania się *Daphnia wierzejskii* w Morskiem Oku, gdzie mimo systematycznego przynoszenia przez potoki jej czapraków nigdy liczniejsza kolonia nie dochodzi do rozwoju. Tę drugą przyczynę — zaciętą walkę o byt, toczoną przez gatunki pokrewne — musimy nawet uważać za donioślejszy czynnik od wymienionych na pierwszem miejscu trudności rozsiedlenia. Możliwość transportu trwałych jaj wioślarek, jakkolwiek w szczupłym zakresie, mimo wszystko i w Tatrach istnieć musi. Skoro to jednakowoż ważniejszego wpływu na skład fauny nie wywiera, muszą stać na przeszkodzie ogólne warunki ekologiczne, które powyżej zostały scharakteryzowane.

To są bezpośrednie konkluzye, nasuwające się przy porównaniu wyników badań Prof. A. Wierzejskiego z naszymi.

Zgoła odmienny obraz otrzymamy, gdy zestawimy z naszymi wynikami daty zawarte w pracy Dra E. Dadaya (1897). Po zastosowaniu tej samej metody pokaże się, iż wykaz autora węgierskiego zawiera następujące cztery gatunki wioślarek, których inni badacze z Tatr nie podają:

1) *Daphnia magna* Straus,
2) *Daphnella (Diaphanosoma) brachyura* (Liévin),
3) *Makrothrix laticornis* (Jurine),
4) *Ceriodaphnia rotunda* G. O. Sars.

Braku powyższych nazw w innych wykazach faunistycznych nie możemy tłómaczyć sobie ani sporadycznością pojawiania się wymienionych form. E. Daday bowiem zaznacza wyraźnie, iż one „in großer Menge" lub „zahlreich vorkommen" (za wyjątkiem *Makrothrix laticornis*, o którego częstości brak bliższej informacyi), ani względami systematycznymi, znamiona bowiem wyróżniające każdy z wymienionych czterech gatunków nie pozostawiają żadnych wątpliwości. Wreszcie — czego nie mieliśmy poprzednio — przytoczone przez Dra Dadaya stanowiska pozostają w sprzeczności

http://rcin.org.pl

ze znanymi faktami pionowego rozsiedlenia wymienionych form w Europie.

Tak autor przytacza gatunek *Daphnia magna* z typowo wysokogórskiego, najgłębszego w Tatrach Stawu Czarnego pod Rysami, jakkolwiek 1) rozwielitka ta, pospolita na nizinach, wedle zgodnego świadectwa badaczów szwajcarskich i skandynawskich, nie została nigdzie wysoko w górach znaleziona i 2) żyje nawet na niżu wyłącznie w płytkich i drobnych młakach [1]). Podobnie postacią wybitnie nizinną jest *Diaphanosoma brachyurum*, którą E. Daday łowił „w licznych okazach" w jeszcze zimniejszem, całkiem pustynnem Czwartem jeziorku Spiskiem (2006 m n. p. m.). Z tego samego zbiornika podaje on również gatunek *Makrothrix laticornis*, żyjący jeszcze w Stawie Wielickim (1667 m n. p. m.). Wprawdzie F. Zschokke (1891) przytacza z Alp ten gatunek z jeziora Tilisuna, położonego na wzniesieniu 2102 m, atoli z pracy tego autora dowiadujemy się, iż jest to ciepły zbiornik, którego powierzchnia ogrzewa się w lecie powyżej 15° C. i w którem żyją między innemi nawet kijanki żaby lądowej. Przeciwnie w zimniejszych i wyższych jeziorach alpejskich znajdujemy jedynie gatunek *Makrothrix hirsuticornis*, będący, wedle zgodnego wyniku badań Prof. Wierzejskiego, Dra Minkiewicza i moich, jedynym przedstawicielem rodzaju *Makrothrix* w Tatrach, jakkolwiek tego właśnie gatunku Dr. Daday wcale dla Tatr nie podaje. To samo dosłownie możemy powtórzyć o przytoczonym przez autora gatunku *Ceriodaphnia rotunda*, który w Szwajcaryi (Stingelin 1908) znany jest wyłącznie z małych stawów podgórskich, a w górach szwedzkich (Ekman 1904) wogóle nie żyje. Natomiast w obu tych krajach wysoko zapuszcza się w góry gatunek *Ceriodaphnia quadrangula*, znany z okolic północnych Europy i będący również w Tatrach najpospolitszą postacią tego rodzaju, chociaż jej wykaz E. Dadaya znowu nie zawiera.

W wykazie autora węgierskiego brak ogółem następujących piętnastu form znalezionych przez nas w Tatrach:

1) *Daphnia variabilis f. rosea*, 2) *Ceriodaphnia quadrangula*, 3) *Makrothrix hirsuticornis*, 4) *Lynceus rectangulus*, 5) *Peracantha truncata*, 6) *Chydorus latus*, 7) *Eurycercus lamellatus*, 8) *Daphnia pulex f. obtusa*, 9) *Daphnia variabilis f. longispina*, 10) *Daphnia variabilis f. obtusirostris*, 11) *Scapholeberis mucronata*, 12) *Acantholeberis curvirostris*, 13) *Iliocryptus sordidus*, 14) *Camptocercus rectirostris* i 15) *Pleuroxus striatus*.

Z wymienionych piętnastu wioślarek dziewięć ostatnich występuje bądź w zbiornikach przez E. Dadaya nie badanych, bądź też należy do postaci rzadszych, które z tego powodu mogły być przeoczone. Natomiast sześć form umieszczonych na czele żyje

[1]) Por. V. Langhans, 1909a, str. 283.

http://rcin.org.pl

na terenie przez autora badanym, należy do pospolitych przedstawicieli fauny, a częściowo pojawia się w tych zbiornikach masowo.

Niemniej ważne różnice znajdujemy w składzie fauny pojedynczych jezior. *Daphnia variabilis caudata* żyje wedle świadectwa Prof. Wierzejskiego, Dra Minkiewicza i moich poszukiwań wyłącznie w Stawach Toporowych, co zgadza się z nizinnym charakterem pozostałych jej stanowisk w Europie. Dr. Daday wogóle nie badał Stawów Toporowych, jednakowoż podał *Daphnia caudata* z dziewięciu innych jezior; z nich siedm leży na wzniesieniu od 1947 do 2019 m n. p. m. Zauważyć należy, iż jedynie w najniższem z pośród tych dziewięciu jezior (j. Szczyrbskiem) znaleźliśmy inną odmianę gatunku *D. variabilis*, natomiast w pozostałych zbiornikach łowiliśmy wyłącznie gatunek *D. wierzejskii*, różniący się wybitnie od poprzedniego obecnością grzebyków dodatkowych na pazurkach odwłoka. Dr. Daday tej najpospolitszej rozwielitki tatrzańskiej prawie nigdzie nie znalazł, albowiem wśród osiemnastu badanych przez siebie jezior stwierdza jej obecność tylko w Morskiem Oku (skąd już dawniej podał formę powyższą Prof. Wierzejski i gdzie właśnie występuje ona stosunkowo nielicznie).

Uwagi godną rozbieżność z naszemi badaniami zawierają wreszcie daty Dra Dadaya, dotyczące występowania *Bosmina longirostris*. Z przytoczonej wyżej z pracy Prof. Wierzejskiego cytaty wynika, iż zasiąg rozsiedlenia wymienionej wioślarki jest w Tatrach nader ograniczony i w najlepszym razie nie przekracza wzniesienia 1586 m n. p. m. Według Dra Dadaya pojawia się ona w granicach wzniesienia 1350—2006 m n. p. m. Owoż obie te daty nie zgadzają się z wynikami badań moich, a również Dra Minkiewicza (1914). Druga liczba ponadto pozostaje w sprzeczności z faktami znanymi z innych okolic górskich Europy. Wybitny znawca fauny górskiej F. Zschokke (1900) podaje mianowicie jako najwyższe stanowisko *B. longirostris* w Alpach 1460 m n. p. m, na innem zaś miejscu powiada wyraźnie, iż gatunek ten zdaje się „vor der subnivalen Grenze Halt zu machen“ (1895, str. 46). Praca nowsza Th. Stingelina (1908) również nie zna wyższych stanowisk tej wioślarki w Alpach. Podobnie W. Lilljeborg (1900) i Sv. Ekman (1904) nie znaleźli jej w wyższych zbiornikach skandynawskich.

Nie wchodząc bliżej w liczne pomniejsze kontrowersye, ujawnione przy zestawieniu dat Dra Dadaya z wynikami badań jego poprzednika i następców, nadmienię tylko, że dla samego jeziora Szczyrbskiego (które autor węgierski miał dokładniej od innych badać) nie podał on czterech następujących gatunków: 1) *Daphnia variablis-rosea*, 2) *Ceriodaphnia quadrangula*, 3) *Peracantha truncata* i 4) *Lynceus rectangulus*. Z nich trzy pierwsze zaliczyć musimy do najbardziej typowych przedstawicieli fauny wymienionego jeziora.

http://rcin.org.pl

Niemniej nieoczekiwane wnioski wynikać musiałyby z badań E. Dadaya w zakresie rozsiedlenia ogólnego fauny jeziornej w Tatrach. Wystarczy przytoczyć, iż największą liczbę gatunków znalazł on nie w niższych i cieplejszych jeziorach z obfitszą roślinnością, lecz przeciwnie za siedlisko najbogatszej fauny uznał jeden z najzimniejszych wśród zbadanych zbiorników, wspomniany już Czwarty Stawek Spiski. O zbiorniku tym pisze on dosłownie: „Der Kolbacher vierter oder westlicher See der tierreichste... Ich halte es übrigens nicht für ausgeschlossen, daß darin auch *Anuraea longispina, Polyphemus pediculus* und *Holopedium gibberum* vorkommen, doch konnte ich kein einziges Exemplar dieser ausschließlich (?) auf offenem Wasserspiegel hausenden Tiere erlangen, weil mir eben nicht möglich war auf offenem (?) Spiegel zu sammeln...“ (1897, str. 184).

Mieliśmy niejednokrotnie sposobność szczegółowego badania tego płytkiego jeziorka, lecz żadnego z podanych przez autora „licznie występujących“ tam gatunków nie zdołaliśmy odkryć, prócz jednego tylko kosmopolity *Chydorus lynceus*, zresztą w miernej występującego liczbie. Wobec tego zmuszeni jesteśmy policzyć zbiornik wymieniony do rzędu najuboższych pod względem faunistycznym w Tatrach, co zresztą pozostaje w całkowitej harmonii z jego wysokiem położeniem i nizką temperaturą wody, zasilanej w lecie przez topniejące na poblizkich zboczach Szczytu Lodowego rozległe pola śnieżne [1]).

---

[1]) Rzecz szczególna, iż Dr. Daday wyposażył ten stawek również pod względem oro-geograficznym w nieistniejące przymioty. Oto wyjątki z opisu Pięciu Jezior Spiskich: „Der Kohlbacher unterster See liegt... in einer Höhe von 2017 m u. d. M. und ist mit dem nachstehenden zweiten und größten See durch ein kleines Bächlein verbunden (str. 179)... Zweiter See... seine Oberfläche umspannt 2·10 Hektare und liegt in einer Höhe von 2019 Mtr. ü. d. M. (str. 180)... Dritter See... liegt nördlich von dem vorigen ungefähr in derselben Höhe... Sein Umfang ist verhältnismäßig ziemlich gering und vermutlich verhält es sich mit seiner Tiefe ebenso“ (str. 181). Wreszcie „Kohlbacher vierter See... liegt nördlich des zweiten in einer Höhe von 2006·4 Mtr. ...Hinsichtlich des Umfangs kommt er dem zweiten See am nächsten“. (str. 183). W rzeczywistości z dwu jezior, na tym samym poziomie (2019 m) położonych, posunięte dalej ku Pn., zatem Trzecie, jest największe (2·1 ha), bliższe dolnego zaś, tj. Drugie zajmuje mniej niż połowę obszaru tamtego i jest co do wielkości drugiem w tej grupie. Głębokość obu znaczna, wynosi dla płytszego Drugiego przeszło 10 m. Przeciwnie, położone na wzniesieniu 2006 m i odsunięte nieco ku Z. Czwarte Jeziorko (=„vierter oder westlicher See der tierreichste“) ani nie leży „nördlich des zweiten“, ani nie jest do niego obszarem „najbardziej zbliżone“. Powierzchnia jego jest około 6 razy mniejsza od powierzchni największego Trzeciego, a przeszło 2 razy mniejsza od Drugiego. Głębokość jego nie przenosi 2 m, przytem ze skał nadbrzeżnych całe płaskie dno widać jak na dłoni. Pierwsze (2017 m) i Piąte (najdalej ku Pn. wysunięte i najwyższe) jeziora Spiskie są to płytkie małe bajorka, raczej na nazwę młak zasługujące. Omówione szczegóły topograficzne dadzą się na każdej dokładniejszej mapie Tatr sprawdzić bez trudu.

http://rcin.org.pl

Wobec wszystkich przytoczonych faktów zniewolony jestem do pominięcia większości dat E. Dadaya, jako sprzecznych z wynikami badań nad wioślarkami w Tatrach, Alpach i Skandynawii, tem samem nie budzących pod względem ścisłości naukowej zaufania.

ROZDZIAŁ IV.

Rozsiedlenie wioślarek w Tatrach.

1. Rozsiedlenie poziome.

Przy nieznacznym stosunkowo obszarze, jaki Tatry zajmują, istnieją na nim pod względem rozsiedlenia poziomego pojedynczych form znaczne różnice. Największe spostrzegamy przy porównaniu fauny zbiorników leżących na północy od grzbietu głównego z fauną zbiorników południowych. Z pośród 34 znalezionych w Tatrach odmian wioślarek najwyżej 14, czyli około 42%, możemy zaliczyć do rzędu postaci mniej więcej równomiernie po obu stronach grzbietu rozmieszczonych. Pozostałych 58% stanowią formy, napotkane bądź wyłącznie na jednym obszarze, bądź też okazujące w rozmieszczeniu wybitniejsze różnice na korzyść jednego z nich. Możemy wobec tego zbiorniki tatrzańskie podzielić na dwie wyraźne krainy poziome: 1) na zbiorniki obszaru północnego i 2) zbiorniki obszaru południowego; granicę między niemi stanowi grzbiet główny, mający przebieg mniej więcej równoleżnikowy.

A. Formy na obu obszarach równomiernie rozmieszczone (14):

Daphnia wierzejskii	*Makrothrix hirsuticornis*
D. variabilis-obtusifrons	*Streblocerus serricaudatus*
Simocephalus vetulus	*Acroperus bairdi*
Lynceus quadrangularis	*Lynceus guttatus*
Lynceus affinis	*Peracantha truncata*
Lynceus rectangulus	*Alonella excisa*
(Bosmina longirostris?)	*Chydorus lynceus.*

B. Formy żyjące przeważnie na jednym obszarze (4):

	północnym:	południowym:
	stanowisk	
Holopedium gibberum	12	2
Polyphemus pediculus	14	3
Eurycercus lamel atus	10	1
Ceriodaphnia quadrangula	1	5

C. Formy[1]) znalezione wyłącznie na obszarze północnym (7):

D. pulex v. obtusa-obtusa	*D. pulex v. obtusa-tatrensis*

[1]) Gatunki: *Simocephalus exspinosus, Camptocercus macrourus* i *Pleuroxus striatus* pomijamy, jako niepewne, w razie ich zachowania, mielibyśmy jeszcze większą liczbę form podanych pod C (9).

http://rcin.org.pl

D. variabilis v. caudata-cavifrons
Scapholeberis mucronata
Acantholeberis curvirostris
Iliocryptus sordidus
Camptocercus rectirostris

D. Formy znalezione wyłącznie na obszarze południowym (5):

D. variabilis f. rosea
D. variabilis f. longispina
Ceriodaphnia affinis
Alonella nana
Chydorus latus.

Z powyższego zestawienia wynika, iż zbiorniki obszaru północnego różnią się bogatszą i bardziej urozmaiconą fauną od zbiorników obszaru południowego. Uderzyć zwłaszcza musi nieobecność na zboczach południowych rodzajów: *Scapholeberis*, *Acantholeberis*, *Iliocryptus*[1]), *Camptocercus* oraz gatunku *Daphnia pulex*, skoro się zważy, iż są to wszystko mieszkańcy niższych, mulistych zbiorników, jakich część przeważna leży właśnie po stronie południowej głównego grzbietu. Na zaznaczenie w dalszym ciągu zasługuje, iż z trzech gatunków: *Eurycercus lamellatus*, *Holopedium gibberum* i *Polyphemus pediculus*, należących na obszarze północnym do najbardziej typowych składników fauny w jeziorach dolnego kosodrzewu, pierwszy poza jednem jedynem jeziorem Popradzkiem nigdzie na obszarze południowym nie został znaleziony, drugi, prócz tego samego zbiornika, wykryto w minimalnej ilości tylko w Stawie Ciemnosmreczyńskim Niżnim, trzeci zaś żyje tylko w dwu poprzednich, a nadto w sąsiednim Ciemnosmreczyńskim Stawie Wyżnim. Charakterystyczną rzeczą jest, iż trzy wymienione gatunki, w całej Europie północnej pospolite, również w Alpach należą do form rzadszych. Obszar południowo-tatrzański wyróżnia się natomiast ze swej strony częstszem pojawianiem się odmian gatunku *Daphnia variabilis*, który na 11 stanowisk w Tatrach żyje po stronie północnej jedynie w Stawach Toporowych tudzież w małej liczbie okazów w Morskiem Oku.

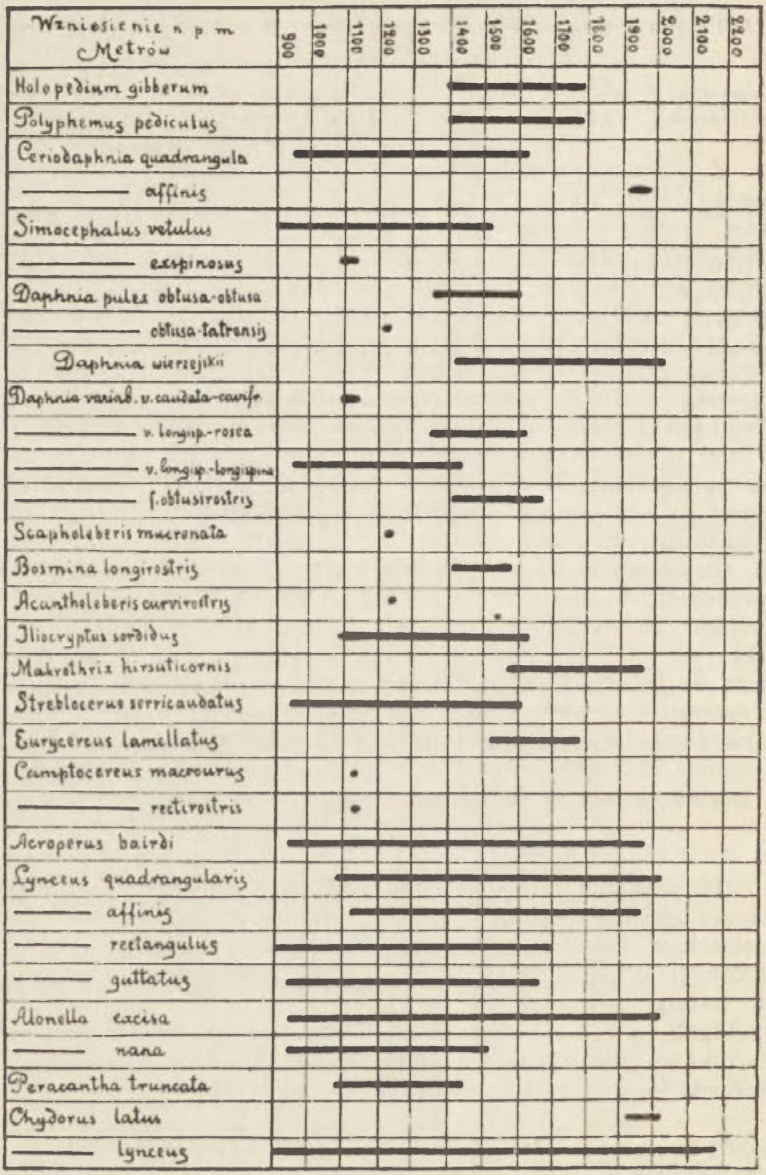
2. Rozsiedlenie pionowe.

Po zbadaniu fauny przeszło 120 najważniejszych zbiorników możemy obecnie dokładnie określić granice pionowego rozsiedlenia wioślarek w Tatrach. w związku z przyjętą powyżej (str. 24) klasyfikacyą ogólną zbiorników ze stanowiska geograficzno-fizycznego. Jak można było przewidywać zgóry, pionowe rozsiedlenie form wspólnych obu obszarom przedstawia pewne różnice pomiędzy zbiornikami północnymi a południowymi. W ogólności możemy powiedzieć, iż wioślarki zachowują się tu w sposób podobny jak

[1]) Nie mamy zupełnej pewności, czy *Iliocryptus* istotnie nie żyje na obszarze południowym, ponieważ stwierdzenie lub wykluczenie obecności tej formy dennej w faunie jezior głębszych jest rzeczą trudną.

http://rcin.org.pl

TABELA XI.



http://rcin.org.pl

roślinność górska. Z pośrod 14 wymienionych form, żyjących na obydwu obszarach, 12 sięga na zboczach południowych stale wyżej w górę, niżeli na zboczach północnych. Szerokość wahań wynosi 75—388 metrów wzniesienia więcej na korzyść obszaru południowego; dla dziewięciu z tych form granice są jeszcze szczuplejsze, wynoszą mianowicie 110—321 metrów. Jedynie dwie rzadsze w Tatrach postaci: *Lynceus rectangulus* i *L. guttatus* zostały znalezione na obszarze północnym nieco wyżej, niżeli na południowym.

Następująca tabelka XII (str. 64) ujmuje poglądowo wyniki badań naszych nad rozsiedleniem pionowem wioślarek, wedle wyróżnionych pięciu grup zbiorników.

3. Porównanie fauny tatrzańskiej z alpejską i północno-europejską.

Sv. Ekman (1904), zestawiając badania A. Wierzejskiego (1882), F. Zschokkego (1891, 1895, 1900) i E. Dadaya (1897) z własnemi w górach szwedzkich, dochodzi do konkluzyi następującej: „Hierbei verhalten sich indes die Alpen und die Hohe Tatra etwas verschieden, indem letztere einen mehr nordischen Charakter zeigt“. Badania nasze pogląd powyższy w zupełności potwierdzają. W zgodzie z bardziej pomyślnymi warunkami klimatycznymi, z obfitością rozległych jezior podgórskich, znajdujemy na terenie alpejskim większe bogactwo fauny wioślarek, która zwłaszcza w rodzajach *Daphnia* i *Bosmina* reprezentowana jest przez liczne odmiany i formy endemiczne. Z drugiej strony atoli brak w Alpach lub występują w nich rzadziej niektóre postaci wspólne Tatrom i Europie północnej.

Należy zauważyć, iż stosunkowe bogactwo fauny alpejskiej jest w istocie rzeczy zjawiskiem pozornem. Niektóre gatunki zawdzięczają bowiem swą obecność na liście wysokogórskiej fauny w Alpach jedynie temu, iż F. Zschokke przyjął tam za górną granicę jezior podgórskich wzniesienie 1500 m n. p. m. Z obliczonych w Rozdziale I wzniesień równoznacznych dla Tatr i Alp wynika jednak z dostateczną jasnością, że najniższa grupa jezior tatrzańskich i północno-szwedzkich musi mieć charakter bardziej arktyczny od wielu zbiorników alpejskich, położonych w pobliżu wymienionej granicy. Ponieważ zarówno Zschokke, jak inni planktologowie szwajcarscy nie dają możności wyeliminowania z tej pierwszej grupy takich zbiorników, których właściwości klimatyczne zbliżone są bardziej do wód nizinnych, trudno całkiem ściśle porównać skład fauny wioślarek alpejskich z tatrzańskiemi dla jezior równoznacznie wzniesionych. Zaznaczamy, że S. Ekman (1904) skłonny jest do uważania fauny wysokich jezior alpejskich za

http://rcin.org.pl

TABELA XII.

Typ	Powierzchnia przeciętnie wolna od lodu	Temperatura powierzchni	Charakter fauny
I. Grupa. Zbiorniki podgórskie (900—1444 m n. p. m.)			
Toporowych Stawów	6 miesiecy	Najwyższa 16—25° C.	Gatunki pospolite: *Daphnia variabilis*, *Simocephalus vetulus*, *Streblocerus serricaudatus*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Peracantha truncata*. Brak gatunków: *Daphnia wierzejskii*, *D. pulex*, *Holopedium gibberum*, *Polyphemus pediculus*, *Makrothrix hirsuticornis*, *Eurycercus lamellatus*.
II. Grupa. Stawki płytkie i młaki (1212—1800 m n. p. m.).			
Czerwonych Stawków i Dwoiściaków	3 do 5 miesięcy	W miesiącach letnich silne wahania temperatury w granicach 4—18° C.	W młakach gatunek przewodni: *Daphnia pulex-obtusa*, W stawkach pospolity: *Makrothrix hirsuticornis*. W obu rodzajach brak: *Daphnia wierzejskii*, *Holopedium gibberum*, *Polyphemus pediculus*.
III. Grupa. Jeziora głębokie o średniem wzniesieniu (1404—1800 m n. p. m.).			
Ziolonego Stawu Gąsienicowego	3 do 5 miesiecy	Powyżej 8° C.	Gatunek przewodni: *Daphnia wierzejskii*. Na obszarze północnym pospolite: *Holopedium gibberum*, *Polyphemus pediculus*, *Eurycercus lamellatus*.
IV Grupa. Jeziora wysokie i zimne (1800—2000 m n. p. m.).			
Hińczowych Stawów	Mniej niż przez 3 miesiące	Nie wyżej 8° C.	Fauna złożona z reguły z 3 gatunków: *Chydorus lynceus*, *Acroperus bairdi*, *Lynceus quadrangularis (affinis)*. W cieplejszych żyje: *Daphnia wierzejskii*.
V. Grupa. Zmarzłe Stawy (2047—2180 m n. p. m.).			
Jeziorka Lodowego	Nie bywa wcale, lub nader krótko	Poniżej 4° C.	Jeden tylko gatunek: *Chydorus lynceus*.

http://rcin.org.pl

uboższą od fauny północno-szwedzkiej, zamieszkującej wzniesienia identyczne pod względem klimatycznym.

Natomiast należy zwrócić uwagę na uderzające podobieństwo fauny wioślarek w Tatrach i Skandynawii. Jeśli porównamy skład ilościowy fauny tatrzańskiej i fauny dwu najdokładniej zbadanych obszarów północnych: gór szwedzkich i wybrzeża Murmańskiego w Laponii, znajdziemy we wszystkich trzech krajach identyczną niemal liczbę gatunków: w Szwecyi 29, w Laponii 31, w Tatrach 28 gatunków[1]). Również pod względem jakościowym panują tu nader zbliżone stosunki, co unaocznia załączona tabelka.

TABELA XIII.

Gatunki wspólne Tatrom, Szwecyi północnej i Laponii.

		Tatry	Szwecya północna[1])	Wybrzeże Murmańskie[2])
1	*Holopedium gibberum*	+	+	+
2	*Polyphemus pediculus*	+	+	+
3	*Ceriodaphnia quadrangula*	+	+	+
4	*Simocephalus vetulus*	+	+	+
5	*Daphnia pulex*	+	+	+
6	*Daphnia variabilis*	+	+	+
7	*Scapholeberis mucronata*	+	+	+
8	*)*Acantholeberis curvirostris*	+	+	+
9	*Makrothrix hirsuticornis*	+	—	+
10	*)*Streblocerus serricaudatus*	+	+	+
11	*Eurycercus lamellatus*	+	+	+
12	*Acroperus harpae*	+	+	+
13	*)*Lynceus quadrangularis*	+	+	+
14	*Lynceus affinis*	+	+	+
15	*Lynceus guttatus*	+	+	+
16	*Alonella excisa*	+	+	+
17	*Alonella nana*	+	+	+
18	*Peracantha truncata*	+	+	—
19	*Chydorus lynceus*	+	+	+
	Razem . . .	19	18	18

[1]) Wedle S. Ekmana (1904).
[2]) Wedle W. Lilljeborga (1900) i K. M. Levandra (1901)
*) Gatunki nie znalezione dotychczas w Grenlandyi, na Szpicbergu, w Ziemi Franciszka Józefa, na Wyspie Niedźwiedziej, wogóle w okolicach podbiegunowych.

[1]) Liczba wioślarek podanych przez różnych autorów dla jezior szwajcarskich o wzniesieniu od 1600 m wzwyż nie przekracza według mego obliczenia 27 gatunków.

http://rcin.org.pl

Z ogólnej liczby 28 gatunków wioślarek tatrzańskich żyje 19, czyli blizko 68%, w jednym z dwu wymienionych krajów skandynawskich. Z pozostałych dziewięciu znalezionych w Tatrach gatunków o jednym *(Daphnia wierzejskii)* nie posiadamy narazie danych do rozstrzygnięcia, czy występuje on gdziekolwiek poza obrębem Tatr, czy też jest odrębną postacią endemiczną. Natomiast 8 innych gatunków należy do form rzadszych w Tatrach; z nich 6 żyje wyłącznie na jednym z wymienionych poprzednio obszarów poziomych, przyczem liczba stanowisk ich jest tam ograniczona.

Formy nie znalezione w dwu krajach skandynawskich (8):

Ceriodaphnia affinis
Bosmina longirostris
Iliocryptus sordidus
Camptocercus rectirostris
Camptocercus macrourus
Lynceus rectangulus
Pleuroxus striatus
Chydorus latus.

Zastanowić musi brak w Tatrach trzech form następujących: *Ophryoxus gracilis*, *Alonopsis elongata* i *Bythotrephes longimanus*, są one bowiem szeroko rozpowszechnione zarówno w obu krajach skandynawskich, jak w innych okolicach Europy polarnej, dwie zaś ostatnie zostały znalezione na pojezierzu litewskiem.

4. Najwyższe stanowiska wioślarek w Tatrach, Alpach i Skandynawii.

Na podstawie danych ogłoszonych przez S. Ekmana niepodobna określić dokładnie granic rozsiedlenia pionowego pojedynczych form w górach szwedzkich. Autor uwzględnia bowiem rozmieszczenie wioślarek tylko wedle trzech krain florystycznych, których zasięgi wahają się w szerokim zakresie, jak to wyżej zaznaczyliśmy. Ograniczyć się przeto musimy do stwierdzenia, iż w obu krajach oddzielne składniki fauny wioślarek mają ten sam w zasadzie charakter zoogeograficzny. W Szwecyi sięgają najwyżej w góry gatunki: *Chydorus lynceus*, *Acroperus harpae*, *Alonella excisa*, *Daphnia variabilis* (*f. abbreviata* i *f. frigidolimnetica*), *Polyphemus pediculus*, które i w naszych zbiornikach żyją w zimniejszych regionach. Atoli pospolite w Tatrach dwie formy: *Lynceus quadrangularis* i *affinis* są w zbiornikach szewedzkich naogół rzadkie, przytem w krainie najwyższej nie były przez Ekmana łowione. Gatunki *Holopedium gibberum* i *Eurycercus lamellatus*, nader powszednie w Szwecyi w regionie niższym i średnim, nie pojawiają się, lub pojawiają tylko wyjątkowo w krainie porostów skalnych. Wreszcie formy takie, jak *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis mucronata*, *Acantholeberis curvirostris* i *Peracantha truncata*, zarówno w Tatrach, jak i w górach szwedzkich, należą do postaci

http://rcin.org.pl

stenotermicznych, właściwych faunie pomniejszych, silnie ogrzewanych przez słońce zbiornikow.

O wiele dokładniej możemy porównać fauny Tatr i Alp, skąd posiadamy daty licznych autorów, dotyczące pionowego rozsiedlenia przeważnej części gatunków.

Umieszczone poniżej zestawienie najwyższych stanowisk dla 19 form uzupełniamy uwagą, iż zostały tam wymienione wszystkie charakterystyczne gatunki tatrzańskie, o ile żyją zarazem w Alpach i podane ich stanowiska żadnych wątpliwości nie budzą. Wobec tego, iż z wysokich jezior alpejskich autorowie podają kilka rozwielitek pokrewnych: *Daphnia pulex*, *pennata*, *helvetica*, których charakter systematyczny nie został dostatecznie wyjaśniony, uwzględniamy je w naszej tabelce pod rubryką sumaryczną *Daphnia pectinata*, której odpowiada w Tatrach jedyna wysokogórska forma pelagiczna: *Daphnia wierzejskii*.

Jak widzimy, stanowiska wszystkich 19 form leżą stale w Alpach wyżej niżeli w Tatrach. Za wyłączeniem trzech form, *Daphnia variabilis*. *Eurycercus lamellatus* i *Polyphemus pediculus*, omówionych w przypisku do tabelki, spotykamy największą różnicę wzniesień u gatunku *Scapholeberis mucronata*, który znaleziony został w Alpach na poziomie o 857 metrów wyższym niżeli w Tatrach. Gatunek ten znany jest atoli u nas jedynie z północnego obszaru, gdzie, jak to wykazaliśmy, zasiąg pionowy gatunków leży zazwyczaj przeciętnie o 200 metrów niżej niżeli na stronie południowej głównego grzbietu. Wobec tego należy przypuszczać, iż gatunek ten, o ileby wogóle zamieszkiwał południowy obszar tatrzański, znalazłby tam zapewne jeszcze na wzniesieniu około 200 metrów wyższem odpowiednie dla siebie warunki istnienia. Jeżeli to uwzględnimy, różnica w rozsiedleniu pionowem *Scapholeberis mucronata* w Tatrach i Alpach odpowiednio się zmniejszy. Zauważyć wreszcie winniśmy, iż pewne wahania są tu wogóle nieuniknione, liczby bowiem. wyrażające granice zasięgów pionowych dla pojedynczych gatunków czy to zwierząt, czy roślin, nie mogą z natury rzeczy stanowić szeregu ściśle matematycznego. Największą prawidłowość w rozsiedleniu okazują formy najbardziej eurytermiczne, czyli siedm form III grupy, gdzie różnice wahają się w granicach 430—635 metrów. Skłonni jesteśmy do przypuszczenia, iż w rzeczywistości różnice te są nawet jeszcze mniejsze, gdyż, jak zaznaczyliśmy, stanowisko *Chydorus lynceus* leży zapewne w Alpach wyżej niż 2610 m n. p. m., jest to bowiem najbardziej eurytermiczna ze wszystkich wioślarek.

Stanowiska sześciu pierwszych wymienionych w tabelce form leżą w Tatrach w krainie lasu. lub na jego górnej granicy. Sześć następnych wioślarek tworzy grupę form sięgających aż do górnej granicy zwartego kosodrzewu. Wreszcie siedm pozostałych

http://rcin.org.pl

TABELA XIV.

Najwyższe stanowiska wioślarek w Tatrach i Alpach.

Skrócenia: W — Wierzejski, D — Daday, M — Minkiewicz, L — Lityński.		TATRY			ALPY			
		Wzniesienie n. p. m.	Miejscowość	Autor	Wzniesienie n. p. m.	Miejscowość	Autor	W Alpach wyżej metrów
1	*Scapholeberis mucronata*	1226	Smreczyński	W. 1882, L. 1913, M. 1914	2083	Lucendrosee	Stingelin 1906	857
2	*Peracantha truncata*	1444	Jamskie	L. 1913	2083	„	„	639
3	*Simocephalus vetulus*	1513	Popradzkie	W. 1882, L. 1913, M. 1914	2310	Albulasee	Zschokke 1895	797
4	*Daphnia variabilis-rosea*	1614	Biały W.	W. 1883, L. 1913	1829[1])	Lac Ritom	Fuhrman 1897, Stingelin 1906	215
5	*Streblocerus se ricaudatus*	1614	Stręgacznik	L. 1913, M. 1914	2000	Tannenalpsee	Stingelin 1906	386
6	*Ceriodaphnia quadrangula*	1614	„	W. 1883, L. 1913	2112	St.-Gothard	Stingel. 1906, 1908	498
7	*Lynceus guttatus*	1672	Zielony Gąsien.	M. 1914	2359	L. Corrandoni	Stingelin 1908	687
8	*Daphnia longispina*	1674	C.-Smreczyński	L. 1913, M. 1914	2660[2])	Jardin d. Valais	„	986
9	*Lynceus rectangulus*	1704	Czerwone Gąsien.	M. 1914, L. 1916	2400	Giacomopaß	„	696
10	*Polyphemus pediculus*	1724	Czarny Pol.	W. 1883, L. 1913, M. 1914.	2000[3])	Lac de Merla	Keilhack 1906	276

http://rcin.org.pl

11	*Eurycercus lamellatus*	1779[4])	Długi Gąsien.	W. 1883 L. 1913 M. 1914	1796	Lac de Sils	Moniez 1887 Imhof 1887 Heuscher 1891	17
12	*Holopedium gibberum*	1794	Zmarzły Gąsien.	W. 1883 L. 1913	2100	St.-Gothard	Lutz 1878 Stingelin 1908	306
13	*Makrothrix hirsuticornis*	1960	Staroleśn. W.	L. 1913 M. 1914	2470	Motta rotonda	Zschokke 1895, 1900	510
14	*Lynceus affinis*	1965	Hińczowy W.	D. 1897 M. 1914	2570	U. Dronazsee	"	605
15	*Acroperus bairdi*	1965	"	W. 1883 M. 1914	2610	Jard.du Valais	"	645
16	*Lynceus quadrangularis*	2025	Siwe	L. 1913 M. 1914	2640	Sgrischus	"	615
17	*Alonella excisa*	2026	Ważecki W.	L. 1913	2620	Ob. Grand Lay	"	594
18	*Daphnia pectinata*	2026	"	L. 1913 M 1914	2560	U. Grand Lay	"	534
19	*Chydorus lynceus*	2180	Lodowe	L. 1913	2610[5])	Jard. d Valais	"	430

[1]) Liczba ta nie jest zapewne dokładna. Wobec tego, iż w Alpach, wedle Stingelina (1908), liczni autorowie „ont cité la *Daphnia longispina*... sans distinguer la forme typique et les variétés", nie mamy pewności, czy niektóre stanowiska wyższe niż 1829 m nie odnoszą się do *f. rosea*.

[2]) To wysokie stanowisko tem się tłómaczy, iż *D. variabilis* występuje w Alpach pod postacią dwu form endemicznych: *Daphnia longispina typica* des grandes altitudes" Stingelin i *D. variabilis f. zschokkei* Sting. Żadna z tych form nie została znaleziona w Tatrach, gdzie nie wytworzyła się również żadna wysokogórska odmiana endemiczna tego gatunku.

[3]) Przytoczona data odnosi się do Alp Delfinatu. Wedle Stingelina (1908) gatunku *Polyphemus pediculus* niema w Alpach szwajcarskich.

[4]) Zaznaczyliśmy już dawniej, iż *Eurycercus lamellatus* nie został znaleziony w Tatrach w żadnym zbiorniku grupy podgórskiej, co się nie zgadza z jego rozmieszczeniem w Alpach i na niżu Europy Środkowej. Skłania to do przypuszczenia, iż przedstawia on w Tatrach odrębną formę stenotermiczną górską, co może ściślejsze studya morfologiczne zdołają jeszcze w przyszłości wykazać.

[5]) 2610 m, jako kres pojawiania się gatunku *Chydorus lynceus* w Alpach wydaje nam się liczbą stanowczo zbyt nizką.

http://rcin.org.pl

wznosi się ponad tę granicę i stanowi faunę najwyższych zbiorników. Dla każdej z trzech grup obliczyliśmy średnią różnicę wzniesień oddzielnie.

Dla 6 form	I ej	grupy	wynosi ona	565	metrów
„ 6 „	II-ej	„	„	495	„
„ „ „	III-ej	„	„	562	„

Czyli przeciętnie: najwyższe stanowiska wioślarek w Tatrach leżą w porównaniu z Alpami o 500—600 metrów wyżej. Liczby powyższe odpowiadają w zupełności obliczonej poprzednio (str. 26) różnicy wzniesień równoznacznych dla zbiorników tatrzańskich i alpejskich pod względem klimatologicznym.

Dwojakie jest znaczenie wypowiedzianej przed chwilą zasady. Z jednej strony stwierdza ona ścisłą zależność organizmów planktonowych, jakimi są wioślarki, od sumy warunków geograficzno-fizycznych, których wyrazem jest wzniesienie nad poziom morza, z drugiej okazuje, iż postaci wspólne Tatrom i Alpom mają w obu krajach pewien właściwy ich organizacyi stopień przystosowania do warunków środowiska, przyczem swój charakter eury-(stenc-) termiczny utrzymują one trwale, w granicach dających się ściśle określić i ująć w stosunki liczbowe. Z tego właśnie wychodząc założenia, uważałem za konieczne poddać krytyce rzeczowej niektóre wyniki badań Dra E. Dadaya i wykazać ich sprzeczność z pionowem rozsiedleniem wioślarek w innych krajach Europy.

ROZDZIAŁ V.

Spostrzeżenia biologiczne.

W zakresie biologii form tatrzańskich usiłowałem poznać dokładnie zagadnienia następujące: warunki wylęgania się osobników młodych z jaj trwałych na wiosnę, czas trwania rozwoju dziworodnego, czas pojawiania się samców i rozwój płciowy, zachowanie się pojedynczych gatunków w porze zimowej, wreszcie zmienność sezonową.

1. Wylęganie się osobników młodych na wiosnę.

Rozwój jaj trwałych, złożonych w jesieni, rozpoczyna się po długim spoczynku zimowym, w pierwszym okresie wiosennego ocieplenia powierzchni zbiorników. U pojedynczych gatunków znajdujemy tu atoli wydatne różnice. Kilka przykładów zamieszczonyh poniżej wyjaśni to najlepiej

a) Toporowy Staw Średni. W r. 1914 odtajał około 1 maja. W dniu 20 maja stosunki biologiczne przedstawiają się, jak następuje:

http://rcin.org.pl

Chydorus lynceus. Liczne ♀♀ wyrosłe, przeważnie z 2 jajami dzieworodnemi.

Alonella excisa. Średnio liczne ♀♀ wyrosłe, z 1—2 jajami dzieworodnemi.

Peracantha truncata Średnio liczne ♀♀ wyrosłe, z 1—2 jajami.

Camptocercus rectirostris. Nieliczne ♀♀, wszystkie z 1—2 jajami.

Ceriodaphnia quadrangula. Liczne ♀♀ z jajami do 6.

Daphnia variabilis f. caudata. Średnio liczne ♀♀ wyrosłe, z jajami do 12 w lęgni.

b) Tenże staw. W r. 1915 odtajał około 15 maja. W dniu 19 maja ciepłota powierzchni wynosiła 20·5° C., a wynik dokonanych badań był następujący:

Chydorus lynceus. Liczne ♀♀ podrastające, jeszcze bez jaj, i wyrosłe, z 1—2 jajami dzieworodnemi.

Alonella excisa. Same młode ♀♀, bez jaj, o długości ciała najwyżej 0·29 mm.

Peracantha truncata. Średnio liczne ♀♀ młode, bez jaj.

Camptocercus rectirostris. Nieliczne ♀♀ młode o wymiarach ciała 0·4—0·5 mm; z nich żadna nie ma jeszcze jaj.

Ceriodaphnia quadrangula. Same młode ♀♀ bez jaj, o wymiarach ciała do 0·38 mm.

Daphnia variabilis f. caudata. Średnio liczne ♀♀ o cechach przejściowych do *f. cavifrons*, wyrosłe, przeważnie bez jaj, rzadziej z jajami do sześciu.

c) Morskie Oko. W r. 1914 stajały resztki lodu 20 maja. Dnia 31 maja ciepłota powierzchni wynosiła po środku jeziora 5·5° C., stosunki zaś biologiczne przedstawiały obraz następujący:

Chydorus lynceus. Liczne ♀♀ młode, bez jaj, wśród nich nieliczne osobniki z 1—2 jajami dzieworodnemi.

Lynceus affinis. Liczne młode i podrastające ♀♀, wyjątkowo okazy dojrzałe, z 1 jajem dzieworodnem.

Acroperus baidri f. harpae. Liczne młode i podrastające ♀♀, wyjątkowo okazy z 1—2 jajami dzieworodnemi.

Bosmina longirostris. Dość liczne młode samice, bez jaj, o wymiarach ciała przeciętnych: 0·2—0·3 mm., kilka zaledwie okazów wyrosłych, z 1—2 jajami dzieworodnemi.

Polyphemus pediculus. Jeszcze nieobecny w planktonie.

Holopedium gibberum. Wyłącznie młodziutkie ♀♀ do 0·5 mm.

d) Czarny Staw Gąsienicowy. W r. 1915 był 23 maja jeszcze w $^4/_5$ powierzchni pokryty lodem. D. 3 czerwca około $^1/_3$ powierzchni pokrywają kry pływające, ciepłota wody przy upuście wynosi 3·1° C.; połów dał wyniki następujące:

Chydorus lynceus. Średnio liczne młode ♀♀ bez jaj; największe mają wymiary ciała: 0·29—0·37 mm.

Daphnia wierzejskii. Dość liczne, czerwonawe ♀♀ młode, bez

http://rcin.org.pl

jaj; największe mierzą 0·67 mm; masowo czapraki. z których po przeniesieniu do akwaryum rozwinęły się na drugi dzień młode.

Gatunków: *Lynceus affinis*, *Acroperus bairdi*. *Eurycercus lamellatus*, *Polyphemus pediculus* wcale nie znaleziono.

e) Sobkowy Staw Gąsienicowy. W r. 1915 odtajał około 3 czerwca. Dnia 18 czerwca przy ciepłocie powierzchni 7·0°C. zostały znalezione następujące wioślarki:

Chydorus lynceus. Liczne ♀♀, prawie wszystkie z 1—2 jajami.

Lynceus affinis. Liczne dorastające ♀♀ bez jaj; największe, mierzące 0·50—0·68 mm, mają jajniki zaznaczone.

Acroperus harpae f. frigida. Średnio liczne ♀♀ dorastające, bez jaj; największy okaz, mierzący 0·60 mm, ma 2 jaja dzieworodne.

Eurycercus lamellatus. Liczne ♀♀ młode bez jaj, najwyżej 0·94 mm długie.

Na podstawie przytoczonych oraz licznych innych spostrzeżeń podobnych, doszedłem do następujących wniosków:

1) Wylęganie się osobników młodych z jaj trwałych na wiosnę odbywa się przy pewnej. dla każdego gatunku właściwej temperaturze powierzchni. Rozwój rozpoczyna się w różnych latach wcześniej lub później, zależnie od warunków meteorologicznych, przyśpieszających lub opóźniających ogrzewanie się wody zbiorników.

2) Temperatura, w której wylęgają się osobniki młode pewnego gatunku, jest w zasadzie tem niższa, im gatunek ma bardziej eurytermiczny charakter, a zatem też, im wyżej leży granica jego zasięgu pionowego.

Określone dla kilkunastu form tatrzańskich temperatury krytyczne wylęgania się tworzą w przybliżeniu następujący szereg.

1) *Chydorus lynceus*	lęgnie się	przy ciepłocie powierzchni	0—2°C.
2) *Daphnia wierzejskii*	„	„	2—4°C.
3) *Bosmina longirostris*	„	„	„
4) *Acroperus bairdi*	„	„	4—6°C.
5) *Lynceus quadrangularis*	„	„	„
6) *Lynceus affinis*	„	„	„
7) *Eurycercus lamellatus*	„	„	5—6°C.
8) *Holopedium gibberum*	„	„	„
9) *Polyphemus pediculus*	„	„	5—8°C.
10) *Daphnia variabilis f. caudata*	„	„	6—10°C.
11) *Daphnia variabilis f. longispina*	„	„	„

http://rcin.org.pl

Temperaturę krytyczną wylęgania się, obok innych czynników, uważamy za jedną z przyczyn, dla których formy właściwe faunie cieplejszych zbiorników nie rozwijają się w jeziorach zimniejszych, jakkolwiek przy blizkiem sąsiedztwie jezior istnieje niewątpliwie możliwość przenoszenia zdolnych do rozwoju jaj trwałych z jednego do drugiego. Należy przypuszczać, iż czapraki np. odmiany *Daphnia variabilis-caudata*, przeniesione do zbiornika wyższego, którego powierzchnia nie ogrzewa się w lecie do 6—10° C., wedle posiadanych danych, nie rozwiną się wcale.

2. Rozmnażanie.

Przeważająca większość zarówno litoralnych, jak limnetycznych wioślarek rozwija się w Tatrach monocyklicznie, czyli posiada jeden jasno wyrażony okres płciowy w ciągu roku. U jednej jedynej formy: *Daphnia variabilis var. longispina-rosea* stwierdziliśmy policykliczność, z dwoma okresami rozmnażania płciowego, w czerwcu—lipcu, oraz we wrześniu — październiku. Kilka postaci (*Daphnia wierzejskii*, *Holopedium gibberum*, zapewne również *Daphnia variabilis f. obtusifrons* — wszystkie o charakterze limnetycznym) zdają się znajdować w stadyum zatracania rozwoju cyklicznego i skłaniają się ku acyklii. Z naciskiem należy tedy zaznaczyć tu podobieństwo rozwoju wioślarek w Tatrach do rozwoju ich w Skandynawii i w Grenlandyi (Wesenberg-Lund), gdzie również dominującą formę rozwojową stanowi monocykliczność.

Rozmnażanie dzieworodne tak pod względem długości, jak płodności tego okresu, pozostaje w tyle poza stosunkami powszechnie znanymi na niżu. Czas dojrzewania samicy, upływający od chwili opuszczenia lęgni do wytworzenia jaj, trwa u wioślarek przeciętnie około trzech tygodni[1]). Ponieważ całkowity rozwój jaja dzieworodnego wewnątrz lęgni przebiega przeciętnie w ciągu tygodnia, przeto należy przyjąć, iż czas potrzebny do wytworzenia z jaj dzieworodnych jednej generacyi dojrzałej wynosi mniej więcej miesiąc. Biorąc pod uwagę okresy, w ciągu których zbiorniki tatrzańskie są wolne od lodu i panuje w nich proste uwarstwowienie temperatur (Tab. V i IX), z drugiej zaś strony tę okoliczność, że większość form najpóźniej we wrześniu przechodzi do rozwoju płciowego, dochodzimy do wniosku, iż liczba generacyj dzieworodnych wynosić może w Tatrach najwyżej pięć, zazwyczaj jednak dwie lub trzy, w wysokich zaś, późno odmarzających zbiornikach ogranicza się do jednej, druga bowiem generacya wytwarza już jaja płciowe.

---

[1]) W rodzajach: *Simocephalus* i *Daphnia* okres ten trwa w warunkach dobrego odżywiania 19—22 dni, w złych warunkach może się przeciągnąć do 30—35 dni.

http://rcin.org.pl

Pod względem liczby jaj dzieworodnych, wytwarzanych jednorazowo, wioślarki tatrzańskie dadzą się podzielić na dwie grupy. Do pierwszej należą reprezentanci rodzin *Holopedidae*, *Polyphemidae*, większa część *Daphnidae* i *Lyncodaphnidae* oraz podrodzina *Eurycercinae*, u których liczba jaj w lęgni dochodzi do 10 i wyżej. Do drugiej, mniej licznej grupy zaliczamy podrodzinę *Chydorinae*, u których liczba jaj dzieworodnych nie przekracza 2, gatunki *Bosmina longirostris* i *Streblocerus serricaudatus*, najwyżej z 3 lub 4 jajami, wreszcie formy takie, jak *Daphnia variabilis v. longispina-rosea*, *f. obtusifrons*. *Ceriodaphnia quadrangula* i *affinis*, u których liczba jaj bywa większa, nie dochodzi atoli do 10.

W grupie pierwszej spostrzegamy wybitniejsze różnice płodności w różnych porach roku, mianowicie pierwsze pokolenie wiosenne, powstające z jaj trwałych, a również samice zimujące pod lodem wyróżniają się zwiększoną płodnością; natomiast osobniki jesienne, żyjące w czasie poprzedzającym pojawienie się samców, tudzież w ciągu okresu płciowego, wytwarzają małą liczbę jaj dzieworodnych, lub są bezpłodne. Ten sam stosunek płodności dwu generacyj krańcowych spostrzegamy wprawdzie u form drugiej grupy, wszelako mniej wyraźnie zaznaczony. U niektórych mieszkańców zbiorników podgórskich zauważyć możemy nadto drugi wcześniejszy okres osłabienia płodności, przypadający na miesiąc czerwiec lub lipiec, w czasie, gdy temperatura wody osięga swe maximum roczne. Przypuszczamy, iż to zjawisko depresyi stanowi pozostałość po pierwszym okresie (letnim) rozmnażania płciowego, który cechuje omawiane formy na niżu europejskim, w górach zaś odpada. Jedynie odmiana *D. variabilis-rosea* zachowuje w ciepłem jeziorze Szczyrbskiem właściwą sobie i w innych krajach policyklię.

Pojawienie się samców i początek okresu płciowego wypadają dla jednej i tej samej formy w różnych zbiornikach mniej więcej równocześnie. Za regułę uważać należy, iż z czapraków lęgną się zawsze samice dzieworodne, natomiast samce i samice płciowe powstają zawsze z jaj dzieworodnych. Pomijając dwucykliczną rozwielitkę z jeziora Szczyrbskiego, samce form tatrzańskich pojawiają się najwcześniej w lipcu, najpóźniej w listopadzie, a to w porządku następującym:

lipiec: *Daphnia pulex var. obtusa-obtusa*,
sierpień: *Acantholeberis curvirostris*, *Alonella excisa*,
koniec sierpnia—wrzesień: większość wioślarek,
wrzesień—październik: *Streblocerus serricaudatus*.
listopad: *Bosmina longirostris*. *(Holopedium gibberum?)*.

Już to samo, iż większość form, zarówno mieszkańców ciepłych jak zimnych zbiorników, wytwarza w tej samej porze roku pokolenie płciowe (przeciętnie we wrześniu), przemawia przeciw

http://rcin.org.pl

wiązaniu momentu pojawiania się samców z jakąś określoną temperaturą środowiska. Nie zdaje się ten okres zależeć również od silniejszych wahań (zniżek) temperatury, mających miejsce w jesieni. Tak znajdowaliśmy liczne samce wyrosłe z gatunku *Alonella excisa* w Toporowym Stawie Średnim w sierpniu, gdy temperatura wody pozostawała jeszcze na dość wysokim poziomie (powyżej 15° C.), jakkolwiek, w porównaniu z największą dostrzeżoną w czerwcu—lipcu, obniżyła się znacznie. W Wielkim Stawie Zbójnickim zostały znalezione samce tego gatunku również w sierpniu, czyli w czasie, gdy powierzchnia tego wysoko położonego jeziora zaczyna dopiero się zbliżać do swej temperatury maksymalnej (około 12° C.). Podobnież samce gatunku *Acroperus bairdi* łowione były w jeziorku Jamskiem we wrześniu przy temperaturze powierzchni zbliżonej do maksymalnej: 15·8° C., natomiast w Czerwonym Stawku Gąsienicowym Zachodnim w tym samym czasie przy temperaturze 3·5° C.

Na tego rodzaju objawy zwrócił już dawniej uwagę S. Ekman (1904), mówiąc: „die geschlechtliche (rozmnażanie) tritt in einer Wassersammlung bei ihrer höchster Temperatur, in einer andern bei ihrer niedrigsten ein". Atoli ze swej strony autor wyraża zapatrywanie, iż „der Eintritt der geschlechtlichen Fortpflanzung.. beruht nur auf der durchschnittlichen Dauer der Zeit, welche der betreffenden Kolonie für ihre Entwickelung frei steht". Opiera je zaś na spostrzeżeniu, iż w jednym roku, gdy wiosna w Szwecyi zaczęła się bardzo wcześnie, zarazem i okres powstawania jaj trwałych przypadł w niektórych zbiornikach na porę wcześniejszą niż przeciętna. Jakkolwiek znamy również z Tatr przykłady podobnych wahań okresu płciowego, nie możemy jednak zgodzić się na wniosek, jaki autor skandynawski wyprowadza ze swych spostrzeżeń.

Gdyby ukazywanie się zwierząt płciowych zależało „tylko" od przeciętnego czasu, pozostającego danej kolonii do dyspozycyi, musiałyby z natury rzeczy zachodzić wybitniejsze różnice w pojawianiu się samców, w zależności od trwania okresu, w ciągu którego oddzielne zbiorniki są wolne od pokrywy lodowej. Związku pomiędzy temi dwoma zjawiskami atoli trudno się dopatrzyć. Przeciwnie, kolonie żyjące w jeziorach podgórskich, n. p. w Toporowych Stawach, gdzie okres wymieniony trwa przeciętnie pół roku, i kolonie tych samych gatunków zamieszkujące jeziora krainy alpejskiej, pozostające najwyżej przez dwa miesiące w stanie wolnym od lodu, przechodzą niejednokrotnie o tym samym czasie do rozmnażania płciowego.

Kwestya przyczyn, powodujących pojawianie się pokolenia płciowego u wioślarek, nie po raz pierwszy jest przedmiotem roz-

http://rcin.org.pl

ważań. Zagadnienie to posiada już rozległą literaturę specyalną. poczynając od znanych studyów A. Weismanna, kończąc zaś na nowszych pracach doświadczalnych R. Wolterecka (1908. 1909) i N. Papanicolaua (1910). Nie kusząc się o ostateczne jego rozwiązanie, pragniemy jedynie streścić tu niektóre wyniki własnych spostrzeżeń w naturze i w hodowli, rzucające pewne światło na poruszoną sprawę.

Na stosownem miejscu zaznaczyliśmy, iż generacye wiosenne składają się w naturze wyłącznie z osobników dzieworodnych, różniących się od pokoleń następnych między innemi wzmożoną płodnością. Ta właściwość samic żyjących na wiosnę wynikać może z przyczyn dwojakiego rodzaju, może zależeć: 1) od czynników rozwojowych (wewnętrznych) i 2) od wpływów otoczenia, czynników zewnętrznych. jak temperatura wody, obfitość pożywienia, jakość wody i t. p.

Pragnąc wyjaśnić, jakie mianowicie czynniki mogą tu wchodzić w rachubę, wykonałem w latach 1910—1913 znaczną liczbę doświadczeń nad przedstawicielami różnych gatunków, głównie Dafnidów. kontrolując wyniki otrzymane w hodowli przez obserwacyę przebiegu stosunków w tych środowiskach, z których osobniki użyte do doświadczeń pochodziły. Z uwagi na to, iż rezultat otrzymany po dłuższej hodowli szeregu pokoleń może znaleźć się zawsze pod słusznym zarzutem. iż warunki doświadczenia były nienaturalne i zmieniały być może do gruntu tok zjawisk w przyrodzie. usiłowałem hodowlę rozpocząć w takiej chwili. aby spodziewane wyniki nie kazały na siebie długo czekać i ile możności już w pierwszej generacyi dawały odpowiedź na postawione pytanie. W tym celu przeniosłem kilkakrotnie w różnych latach pewną liczną samic gatunku *Daphnia wierzejskii*, łowionych w zimie pod lodem Zielonego Stawu Gąsienicowego. do akwarvum napełnionego wodą z tego samego stawu, utrzymywaną zrazu w ciepłocie 4°C, następnie coraz wyższej aż do 10°C. Gdy jezioro to i inne, mieszczące powyższy gatunek, tajać poczęły, przenosiłem z nich do hodowli kolejno takie same samice zimowe. Oprócz tego hodowałem w akwaryach złowione na wiosnę czapraki i wylęgłe z nich osobniki młodociane. Szereg doświadczeń podobnych wykonałem z innymi gatunkami. jak *Daphnia pulex*, *D. variabilis*, *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Bosmina longirostris* i inne.

Odkładając szczegółowe sprawozdanie z dokonanych doświadczeń do osobnej pracy, podaję tu następujące, wynikające z nich wnioski, dotyczące poruszonej kwestyi.

1) Samice złowione w zimie bez jaj, hodowane w nizkiej temperaturze (poniżej 6°C.), wytwarzały jaja dzieworodne dopiero po upływie dłuższego czasu (po 3—4 tygodniach).

http://rcin.org.pl

2) Samice złowione w zimie bez jaj i samice zimowe, złowione po odtajaniu jezior na wiosnę, hodowane w wyższej temperaturze (6—10° C.), wytwarzały nader liczne jaja dzieworodne po upływie krótkiego czasu, nieraz już w drugim dniu hodowli.

3) Samice młode, wylęgłe w akwaryum na wiosnę z jaj dzieworodnych samic wymienionych pod 1) i 2), jak również samice młode, złowione w tym samym czasie w jeziorach, hodowane w pomyślnych warunkach (częsta zmiana wody, ciepłota 10—12° C., dostateczne pożywienie), rozwijały się normalnie, dając początek licznym generacyom dzieworodnym.

4) Samice te same, co pod 3), hodowane w temperaturze tej samej, ale w wodzie jałowej, zmienianej rzadko i ubogiej w części pożywne, wytwarzały z reguły po dojściu do dojrzałości jaja trwałe (niekiedy bez udziału samców!); mniejsza część tworzyła nieliczne jaja dzieworodne, lub wyrodniała.

5) Samice te same, co pod 1) i 2), hodowane w warunkach podanych pod 4), wytwarzały nieliczne jaja dzieworodne, z których rozwijały się samce i samice płciowe (w maju lub czerwcu!)

Doświadczenia powyższe, wespół ze spostrzeżeniami dokonanemi w naturze, skłaniają mnie do mniemania, iż temperatura nie wywiera sama przez się decydującego wpływu na cykliczny rozwój wioślarek, poza tem jednem, iż ogólnie hamuje lub przyśpiesza procesy życiowe. Te same doświadczenia okazują z drugiej strony, iż z jaj dzieworodnych generacyi wiosennej, z których w naturze wytwarzają się wyłącznie samice dzieworodne, mogą powstać w sztucznej hodowli bądź osobniki dzieworodne, bądź płciowe, stosownie do tego, czy woda, w której żyją, jest świeża i zawiera dostateczną ilość substancyj pokarmowych, czy też nie. Wolno przypuszczać wobec tego, że i w naturze przyczyny, powodujące peryodycznie osłabienie płodności samic dzieworodnych, pojawienie się samców i produkcyę jaj trwałych, leżeć mogą w tych samych wpływach ujemnych środowiska wodnego. Nie należy jednak stąd wyprowadzać wniosków odwróconych, t. j. sądzić, że pomyślne warunki egzystencyi w danym zbiorniku powodować muszą koniecznie usunięcie okresu płciowego, czyli acyklię. Czynniki, o których mowa, nie są niewątpliwie wszechwładne w danej dziedzinie, oddziaływanie ich napotyka bowiem na reakcyę żywego organizmu, od której wynik ostateczny zjawisk zależy. Obserwacya bezpośrednia poucza, iż indywidua pozostające w jednakowych warunkach zewnętrznych mogą na nie reagować w sposób różny. Wynika to między innemi z doświadczeń przytoczonych powyżej pod 4), w których osobniki, należące do jednej generacyi w tych samych warunkach hodowane, nie wszystkie wytworzyły czapraki, część bowiem rozwinęła mimo wszystko jaja dzieworodne. Zależna od czynników wewnętrznych zdolność indywidualnej reakcyi na pod-

http://rcin.org.pl

niety zewnętrzne stanowi niewątpliwie przyczynę, dlaczego gatunki żyjące w jednym i tym samym zbiorniku w jednakowych warunkach wytwarzają generacyę płciową nie równocześnie, lecz jedne np. w lipcu, inne we wrześniu (*Daphnia* i *Chydorus* w Dwoiściakach), inne wreszcie w listopadzie (*Bosmina longirostris* w Morskiem Oku).

3. Zmienność sezonowa.

Zaznaczyliśmy już w pracy dawniejszej (1913), iż ani jedna z rozwielitek tatrzańskich nie tworzy wysokohełmowych postaci letnich i że fakt ten pozostaje w zgodzie z twierdzeniem C. Wesenberg-Lunda (1908), wedle którego ten rodzaj zmienności sezonowej, właściwy mieszkańcom wód nizinnych, obcy jest formom północnym i górskim. Przeciwnie, wysokość głowy stanowi w Tatrach w ciągu rozwoju rocznego cechę stałą w obrębie każdej odmiany. Co do tej części ciała ma przeto autor duński całkowitą słuszność, iż „seasonal variations.. were absent from the arctic-alpine and North-European lakes". Jeśli jednak pojęciem zmienności sezonowej obejmiemy wszelkie zmiany, zachodzące w budowie ciała tych zwierząt peryodycznie, w związku widocznym z porami roku, w takim razie musimy przyznać istnienie zmienności sezonowej u kilku odmian tatrzańskich, należących do rodzaju *Daphnia*, oraz u gatunku *Bosmina longirostris*.

Możemy pod powyższym względem podzielić reprezentantów rodzaju *Daphnia* w Tatrach na dwie kategorye. Do pierwszej zaliczamy odmianę *Daphnia variabilis v. longispina-longispina*, pojawiającą się w kilku zbiornikach podgórskich południowego obszaru, nie zdradzającą żadnych godnych uwagi zmian w budowie ciała od wiosny do jesieni i ginącą przed zimą. Do drugiej kategoryi należą formy pozostałe, za wyjątkiem *Daphnia variabilis f. obtusifrons*, której rozwój roczny nie jest dostatecznie zbadany. — Formy te odznaczają się wyraźną zmiennością sezonową, przebiegającą w ogólnych zarysach wszędzie w tym samym kierunku. Generacye wiosenne wyróżniają się mianowicie większymi z reguły wymiarami, bardziej prostą linią czoła i dłuższym, bliżej osi ustawionym kolcem skorupowym. W miarę posuwania się ku jesieni odbywa się stopniowe przekształcenie tych cech, polegające przeważnie na zmniejszeniu długości ciała, silniejszem wpukleniu czoła, skróceniu i przesunięciu ku górze kolca skorupowego. Ponadto u jednej formy (*caudata-cavifrons*) zachodzi w tymże czasie wybitna zmiana w budowie wiosełek, których szczeci wydłużają się silnie, przyczem krótszy na wiosnę człon drugi staje się w zimie dłuższym od pierwszego; zmiany te postępują w ciągu zimy naprzód, równolegle ze zmianami innych wymienionych części

http://rcin.org.pl

ciała. Samice żyjące w końcu zimy mają czoło silnie wgięte, szczeci pływne dwa razy dłuższe niż na początku lata, przeciwnie długość kolca skorupowego zmniejsza się u nich do połowy.

Ponieważ zmienność opisana, z wyjątkiem budowy wiosełek, okazuje u różnych form, żyjących w różnych jeziorach ten sam kierunek zasadniczy, należy przeto sądzić, iż zależy ona od identycznych przyczyn ogólnych. Stwierdziliśmy już poprzednio (1913), iż zmienność tego rodzaju odnajdujemy na servach form duńskich, odrysowanych przez C. Wesenberg-Lunda (1908, tab. XX, fig. 62, 64, 68, 76, 78). Atoli zmiany te dotyczące wypukłości czoła i długości kolca nie przebiegają bynajmniej równolegle do zmian w wysokości hełmu. Raczej zgoła przeciwnie: najwyższe hełmy pojawiają się w środku lata, przy najwyższej ciepłocie powierzchni wody, natomiast największe wpuklenie czoła i najkrótszy kolec znajdujemy w końcu zimy (lub — u form ginących na zimę — w jesieni).

Z powyższego wnosimy, iż zmienność występująca w Tatrach należy do odmiennej kategoryi zjawisk, niż opisane przez Wesenberg-Lunda przeobrażenia, właściwe mieszkańcom nizin. Stąd zaś dochodzimy do dalszej konkluzyi: że w sumarycznej rubryce „zmienności sezonowej“ mieszczą się dwa odrębne koła zmian, od różnych zależne czynników. Jedne dotyczą budowy hełmu i, w myśl teoryi Wesenberg-Lunda, stanowią zapewne przystosowanie do zmieniających się w ciągu roku w szerokich granicach warunków unoszenia się w wodzie; drugie natomiast są powszechniejsze i nie pozostają w żadnym związku bezpośrednim z temperaturą wody. Dość powołać się na fakt, iż skrócenie kolca skorupowego i wgięcie czoła — zatem „zmniejszenie powierzchni ciała“ — ma miejsce u rozwielitki ze Szczyrbskiego jeziora w czasie, gdy woda osięga temperaturę najwyższą. Zauważyliśmy natomiast widoczny związek pomiędzy zmianami temi w budowie ciała a równoczesną depresyą w rozmnażaniu kolonii.

Pierwsze wyraźne objawy zmienności ukazują się u rozwielitek tatrzańskich równolegle z osłabieniem rozwoju dzieworodnego, wiążą się tedy bezpośrednio z zaczynającym się okresem rozmnażania płciowego. U dwucyklicznej odmiany *Daphnia variabilis v. longispina-rosea* zmiany w budowie ciała pojawiają się najwcześniej, już w lipcu—sierpniu; równocześnie rozwój dzieworodny słabnie i rozpoczyna się pierwszy okres rozmnażania płciowego. Przeciwnie u odmiany *Daphnia variabilis v. caudata-cavifrons* z Toporowych Stawów wydatniejsze zmiany w budowie zaczynają pojawiać się w sierpniu—wrześniu, poprzedzając bezpośrednio jedyny u niej w ciągu roku jesienny okres płciowy. Zmiany powyższe potęgują się w ciągu zimy, gdy funkcye rozrodcze całkowicie niemal zo-

http://rcin.org.pl

stają przerwane Na wiosnę natomiast, skoro po odtajaniu jeziora zostaje wznowione rozmnażanie dzieworodne. widzimy zarazem powrót postaci zimowej *cavifrons* do dawnego typu *caudata*.

Uwzględniając całość omówionych w niniejszym rozdziale zjawisk, dochodzimy do ostatecznej konkluzyi, że przyczyny powodujące peryodycznie rzeczone zmiany w budowie ciała rozwielitek tatrzańskich muszą zależeć od tych samych czynników, co pojawienie się pokolenia płciowego. Wyniki badań moich potwierdzają tedy w tej części wypowiedziane niedawno, na zasadzie studyów nad fauną zbiorników saskich. zapatrywanie Dra E. Waglera (1912), iż „Saisonvariation und Sexualitätszyklen stehen in kausalem Zusammenhange". Zdają się one naogół pozostawać również w zgodzie z wynikami doświadczeń Prof. Wolterecka, który za główną przyczynę zmienności uważa obfitość pożywienia w porze wiosennej i letniej. Atoli autorowie wymienieni pragną pod pojęcie zmienności sezonowej podciągnąć wszelkie peryodycznie występujące zmiany budowy ciała, jakkolwiek. jak to wykazaliśmy poprzednio, nie stanowią one jednolitej pod względem biologicznym całości. Dlatego też nie możemy przyjąć tłómaczenia E. Waglera (1912), który za R. Woltereckiem określa zauważone przez siebie wpuklenie czoła, jako „Hungerknick der Spätherbstformen". Zmianę tę spostrzegamy w Tatrach nie tylko w jesieni, lecz również w środku lata, gdy o braku pożywienia chyba mowy być nie może. Pojmowanie jesieni, jako okresu „głodowego" pozostaje nadto zdaniem naszem w sprzeczności z tem, co powszechnie w państwie zwierzęcem w tym czasie widzimy. Jesień jest bowiem pospolicie porą gromadzenia materyałów zapasowych. U wioślarek spostrzegamy w tym okresie obfite pojawianie się kulek tłuszczowych wzdłuż przewodu pokarmowego, które to kulki u gatunków zimujących grają niewątpliwie rolę materyału zapasowego. W kulturach głodowych można widzieć stopniowe zużytkowanie tego materyału. Atoli nawet po całkowitem jego wyczerpaniu nie zauważyliśmy nigdy pojawiania się „załamania głodowego" u form należących do generacyi wiosennej; przeciwnie u dobrze odżywionych osobników wrześniowych widzimy wpukloną linię czoła nader wyraźnie, jak to zaznaczyliśmy powyżej.

Z uwag przytoczonych wynika z dostateczną jasnością, iż podobnie, jak teorya C. Wesenberg-Lunda nie daje nam wytłómaczenia całości zjawisk, obejmowanych mianem zmienności sezonowej, tak z drugiej strony zapatrywania ogłoszone w tej mierze przez R. Wolterecka i jego uczniów nie zawsze pozostają w zgodzie z faktami zaczerpniętymi z bezpośredniej obserwacyi w naturze.

Sądzimy, iż należytemu ocenieniu i rozgraniczeniu sfery oma-

http://rcin.org.pl

wianych czynników stoi na przeszkodzie niedostateczna jeszcze znajomość samych stosunków biologicznych. Spostrzeżenia z zakresu zmienności rocznej, na których teorye powyższe są oparte, dotyczą w przeważającej mierze przedstawicieli rodzaju *Daphnia*, uwzględniają przytem, jak wyżej zaznaczono, część tylko faktów podpadających pod pojęcie zmienności sezonowej. Nader zbliżone wahania roczne w budowie ciała znajdujemy również w rodzinie *Bosminidae*, gdzie właśnie spotykamy się w gatunku *Bosmina longirostris* z czemś wręcz przeciwnem temu, co widzimy w rodzaju *Daphnia*, wyrostki ciała (kolec skorupowy, rożki 1-ej pary) osiągają tu bowiem nie w lecie, lecz w jesieni i w zimie długość największą. Faktów tych, stwierdzonych ze ścisłością niewątpliwą w różnych krajach europejskich, zarówno Wesenberg-Lund, jak Woltereck nie uwzględniają dostatecznie, być może dlatego, iż one w ramach ich uogólnień nie znalazłyby dla siebie miejsca. O przebiegu cyklomorfozy u innych gatunków rodziny *Bosminidae* nie mamy dotąd dokładnych wiadomości. Dopiero po przeprowadzeniu badań szczegółowych w tej dziedzinie wolno będzie oczekiwać wyczerpującego oświetlenia zawiłych przyczyn, powodujących zmienność kształtu u wioślarek.

W zakresie studyów niniejszych zawdzięczam wiele świeżo zmarłemu nauczycielowi memu Profesorowi Drowi Antoniemu Wierzejskiemu, który do ostatnich niemal chwil życia śledził z zajęciem wyniki badań i wspierał mię niejednokrotnie słowem i czynem. Winienem również wdzięczność gorącą Panu Profesorowi Drowi Michałowi Siedleckiemu za udostępnienie mi niektórych środków naukowych, zwłaszcza pomoc przy gromadzeniu literatury.

Literatura.[1])

1896. Apstein C. Das Süßwasserplankton. Kiel u. Leipzig.
1880. Asper G. Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Tiere unserer Schweizerseen. Zürich.
1900. Backmann H. Die Planktonfänge mittels der Pumpe. Biol. Centrb. 20.

[1]) Literatura naszego przedmiotu jest dziś tak rozległa, iż niesposób na tem miejscu w całości ją przytoczyć. Ograniczam się do uwzględnienia prac ważniejszych, odnoszących się do badań w Alpach i w krajach północnych, wreszcie pisanych w języku polskim, których wykazy autorów obcych zazwyczaj nie zawierają.

http://rcin.org.pl

1850. Baird W. The natural history of the British Entomostraca. London.
1912. Behning A. Crustaceen aus einem Altwasser der südlichen Wolga. Arch. Hydrob. u. Planktonk. Bd. 8.
1913. — Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Wolga-Station während des Sommers 1912. Saratow.
1913a. — Limnosida frontosa G. O. Sars in der südlichen Wolga. Arch. Hydrob. u. Planktonk. Bd. 8.
1901. Birkenmajer L. O stosunkach temperatury głębokich jezior tatrzańskich w różnych głębokościach i różnych porach roku. Rozp. Krak. Akad. Um.
1897. Blanchard R. et Richard J. Sur la faune des lacs élevés des Hautes-Alpes. Mém. Soc. Zool. France.
1904/5. Brehm V. u. Zederbauer E. Beiträge zur Planktonuntersuchung alpiner Seen. Verh. zool.- bot. Ges. Wien.
1906. Brehm V. Beobachtungen über das Plankton in den Seen der Ostalpen. Arch. Hydrob. u. Planktonk Bd. 1.
1905. — Zur Besiedelungsgeschichte alpiner Seebecken. 77. Versamm. d. Naturfor. u. Aerzte in Meran.
1910. — Einige Beobachtungen über das Zentrifugenplankton. Int. Rev. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. 3.
1912. Brönsted J. N. u. Wesenberg-Lund C. Chemisch-physikalische Untersuchungen der dänischen Gewässer nebst Bemerkungen über ihre Bedeutung für unsere Auffassung der Temporalvariation. Int. Rev. Hydrob. u. Hydrog., 5.
1899. Burckhardt G. Vorläufige Mitteilung über Planktonstudien an Schweizer Seen. Zool. Anz. Bd. 22.
1899a. — Neue dyagnosen von 8 limnetischen Cladoceren. Zool. Anz. Bd. 22.
1900. — Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Basel.
1902. Buffa P. Sulle condizioni fisiche e biologiche di taluni laghi alpini del Trentino. Soc. Ven.-Trent. Sc. Nat. Padova.
1858. Chyzer C. Ueber die Crustaceen-Fauna Ungarns. Pest.
1861. — Berichtigungen und Ergänzungen zu meiner Abhandlung über die Crustaceefauna Ungarns. Pest.
1876. Claus C. Zur Kenntnis der Organisation und des feineren Baues der Daphniden und verwandter Cladoceren. Zschr. f. wissenschf. Zool. Bd. 27.
1898. Cori C. J. Beitrag zur Fauna des Traunsees und seiner Umgebung. Gesch. d. Stadt Gmunden.
1890. Daday E. Branchipus paludosus Müll. O. Fr. in der ungarischen Fauna. Termesz. Füzetek, 13. Budapest.
1897. — Beiträge zur Kenntniß der Microfauna der Tatra-Seen. Termesz Füzetek, XX. Budapest.
1897a. — Crustaceeu. Budapest.
1903. — Mikroskopische Süßwassertiere der Umgebung des Balaton. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Jena.
1913. — Cladoceren und Ostracoden aus Süd- und Südwestafrika. Jena.
1894. Dybowski B. O planktonie morskim i jeziornym. Kosmos, 19. Lwów.
1895. — i Grochowski M. Spis systematyczny wioślarek (Cladocera) krajowych. Kosmos, 20. Lwów.
1898. — O czułkach drugiej pary u Tonewek (*Lynceidae*) i Eminków (*Eurycercidae*). Kosmos, 23. Lwów.
1879. Dziewulski E. Rybie Jezioro. Pam. Tow. Tatrz., 4. Kraków.
1880. — Morskie Oko. Pam. Tow. Tatrz., 5. Kraków.
1881. — Pięć Stawów w dolinie Roztoki w Tatrach Polskich. Pam. Tow. Tatrz., 6. Kraków.
1882. — Czarny Staw Gąsienicowy. Pam. Tow. Tatrz., 7. Kraków.
1903. Ekman S. Cladoceren und freilebende Copepoden aus Ägypten und dem Sudan. Swedish Zool. Exped. 1901 Jägerskiöld. Upsala.

http://rcin.org.pl

1904. Ekman S. Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb.
1907. — Über das Crustaceenplankton des Ekoln (Mälaren) und über verschiedene Kategorien von marinen Relikten in schwedischen Binnenseen. Zool. Studier Till. Tullberg.
1914. — Beiträge zur Kenntnis der schwedischen Süßwasser-Ostracoden. Zool. Bidrag Uppsala. Bd. 3.
1910. Ewald W. F. Über Orientierung, Lokomotion und Lichtreaktionen einiger Cladoceren und deren Bedeutung für Theorie der Tropismen. Biol. Cntrbl. Bd. 30.
1910. Faczyński J. Badania fauny planktonowej Stawu Janowskiego w roku 1909 z uwzględnieniem fauny przybrzeżnej. Kosmos, 35. Lwów.
1911. — Badania nad fauną planktonową Stawu Brzeżańskiego. Kosmos, 36. Lwów.
1913. — Plankton zwierzęcy dwóch stawków w Magdalówce. Kosmos, 38. Lwów.
1901. Forel F. A. Handbuch der Seenkunde. Stuttgart.
1991. — Faunistische Studien in den Süßwasserseen der Schweiz.
1893. France A. Zur Biologie des Planktons. Biol. Centrbl. 17.
1897. Frič A. u. Vávra V. Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. Prag.
1900. Fuhrmann O. Beitrag zur Biologie des Neuenburger Sees. Biol. Cntrbl.
1899. Guerne J. et Richard J. Note sur les entomostraces d'eau douce recuellis dans la province de Nordland. Soc. Zool. France.
1911. Grochmalicki J. i Szafer W. Biologiczne stosunki Siwej Wody w Wyżyskach pod Szkłem. Spraw. Kom. Fizyogr. Kraków. 45.
1912, — Materyały do fauny skorupiaków krajowych. I. Kosmos, 37, Lwów.
1910. Grochowski M. O nowym rodzaju i nowym gatunku Słoniczki (Bosminidae). Kosmos, 35. Lwów.
1913. Gurney R. The Origin and Conditions of Existence of the Fauna of fresh Water. Trans. Norfolk. Nat. Soc. V. 9.
1877. Hellich B. Die Cladoceren Böhmens. Prag.
1884. Herrick C. L. A final report on the Crustacea of Minnesota included in the orders Cladocera and Copepoda. Minneapolis.
1908. Issakowitsch A. Es besteht eine zyklische Fortpflanzung bei den Cladoceren, aber nicht im Sinne Weismann's. Biol. Cntrbl. 28.
1900. Jegerlehner J. Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schweiz. Gerlands Beitr. z. Geophys. Bd. 5, H. 3. Leipzig.
1900. Kapterew P. Experimentaluntersuchungen über die Frage vom Einflusse der Dunkelheit auf die Gefühlsorgane der Daphniden. Biol. Cntrbl. 20.
1906. Keilhack L. Cladoceren aus den Dauphiné-Alpen. Zool. Anz.
1906a. — Zur Biologie des Polyphemus pediculus. Zool. Anz.
1908. — Zur Cladocerenfauna dar Mark Brandenburg. Mitt. Zool. Mus. Berlin Bd. 3.
1909. — Phyllopoda. Süßwasserfauna Deutschlands. Jena.
1909. Kończa M. A l'etude des Cirques de Montagnes. Fribourg.
1909. Kuttner O. Untersuchungen über Fortpflanzungsverhältnisse und Vererbung bei Cladoceren. Int. Rev. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. 2.
1913. — Über Vererbung und Regeneration angeborener Mißbildungen bei Cladoceren. Arch. f. Entwicklm. Leipzig.
1907. Lampert K. Zur Kenntnis der niederen Tier- und Pflanzenwelt des Dutzendteichs bei Nürnberg. Festschr. z. 16 D. Geographent.
1910. — Das Leben der Binnengewässer. Leipzig.
1905. Langhans V. Über das Zooplankton der Julischen Alpen-Seen.
1907. — Die Ursachen der periodischen Variationen der Planktozoen. Lotos, naturw. Zeitschr. 1.
1908. — Das Plankton des Traunsees in Oberösterreich. Lotos, naturw. Zeitschr. Bd. 56.

http://rcin.org.pl

1909. Langhans V. Planktonprobleme. Lotos, naturw. Zeitschr. Bd. 57.
1909a. — Über experimentelle Untersuchungen zu Fragen der Fortpflanzung, Variation und Vererbung bei Daphniden. Verh. d. D. Zool. Ges.
1909b. — Hydrobiologische Referate. Int. Rev. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. 2.
1911. — Die Biologie der litoraleu Cladoceren. Leipzig.
1911a. — Cladoceren aus dem Salzkammergut. Lotos, naturw. Zeitschr. Bd. 59.
1908. Le Roux M. Recherches biologiques sur le lac d'Annecy. Ann. Biol. lac.
1900. Levander R. M. Zur Kenntnis der Fauna und Flora finnischer Binnenseen. Helsingfors. Ac. Soc. p. F. et Fl. Fenn. 19.
1900a. — Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln. Helsingfors. Ac. Soc. p. F. et Fl. F.
1901. — Beiträge zur Fauna und Algenflora der süßen Gewässer an der Murmanküste. Helsingfors. Ac. Soc. p. F. et H. F. 20.
1910. — Über das Plankton eines fließenden Wassers. Meddel. a. Soc. F. et Fl. Fennica. H. 36.
1860. Leydig F. Naturgeschichte der Daphnoiden. Tübingen.
1900. Lilljeborg W. Cladocera Sueciae. Nova Ac. Reg. Soc. Upsala.
1913. Lityński A. Revision der Cladocerenfauna der Tatra-Seen. I. Teil. Daphnidae. Bull. Acad. Sc. Cracovie.
1913a. — Zmarzłe Stawy w Tatrach. Pam. Tow. Tat. Kraków.
1914. — O temperaturze stawów tatrzańskich. Pam. Tow. Tat. Kraków.
1915. — Wioślarki litewskie. Rozp. Ak. Um. Kraków.
1916. — Litauische Cladoceren. Bull. Ac. Sc. Cracovie.
1916. — Über den Bau der Extremitäten bei den Cladoceren und deren Bedeutung für das System. Bull. Ac. Sc. Cracovie.
1910. Minkiewicz S. Przyczynek do fauny jezior tatrzańskich. Pam. Tow. Tat. Kraków.
1911. — Przyczynek do zmienności sezonowei dwóch rozwielitek tatrzańskich. Kosmos, 36. Lwów.
1912. — Die Winterfauna dreier Tatra-Seen. Bul. Ac. Sc. Cracovie.
1914. — Przegląd fauny jezior tatrzańskich. Spraw. Kom. Fizyogr. Akademii Umiejętności. Kraków.
1887. Moniez R Liste de Copépodes, Ostracodes, Cladocères et quelques autres Crustacés, recuellis à Lille en 1886. Soc. Zool. France.
1906. Monti R. Recherches sur quelques lacs du massif du Ruitor. Ann. d. Biol. lac.
1867. Müller P. E. Danmarks Cladocera. Kiöb. Naturh. Tid.
1902. Ostwald W. Zur Theorie des Planktons. Biol. Centrbl. 22..
1904. — Experimentelle Untersuchungen über den Saisonpolymorphismus bei Daphniden. Arch. f. Entwicklm. 18.
1910. Papanicolau G. Über die Bedingungen der sexuellen Differenzierung bei Daphniden. Biol. Cntrbl., 30
1910a. — Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden. Biol. Cntrbl., 30.
1896. Penck A. Morphologie der Erdrinde, Bd. 2.
? Poppe S. A. Notizen zur Fauna der Süßwasser-Becken des nordwestlichen Deutschlands. Abh. Natw. Ver. Bremen, 10.
1895. Rehman A. Tatry pod względem geograficzno-fizycznym. Lwów.
1891. Richard J. Sur la distribution des Cladocères. St. Pétersbourg.
1894. — Cladocères recuellis en Palestine, en Syrie et en Egypte. Rev. Biol. Lille.
1894. — Revision des Cladocères. 1 partie. Ann. Sc. nat. Zool., S. 7.
1896. — Revision des Cladocères. 2 partie. Ann. Sc. nat. Zool., S. 8
1911. Romer E. Kilka spostrzeżeń nad termiką Tatr i Podhala. Ziemia. Warszawa.
1861. Sars G. O. Om de i Omegnen af Christania forekommende Cladoccrer. Christiania.

http://rcin.org.pl

1863. Sars G. O. Om en i Sommeren 1862 foretagen zoologisk Reise i Christiania og Trondhjems Stifter. Christania.
1903. — On the Crustacean Fauna of Central Asia. Part. 2. Cladocera. Ann. Mus. Zool. Ac. Sc. St.-Pétersbourg.
1909. Sawicki L. i Minkiewicz S. Sprawozdanie tymczasowe z badań jezior tatrzańskich. Okólnik Rybacki. Kraków.
1910. Sawicki L. Jak głębokie są stawy tatrzańskie. Pam. Tow. Tat.
1911. — Badania jeziorne na Kujawach. Ziemia. Warszawa.
1906. Schorler B. und Thallwitz J. Pflanzen- und Tierwelt des Moritzburger Großteiches bei Dresden. Ann. Biol. lac.
1902. Skorikow A. S. Die Erforschung des Potamosplanktons in Rußland. Biol. Cntrbl. 22.
1815. Staszic S. O ziemiorództwie Karpatów i innych gór i równin Polski. Warszawa.
1895. Stenroos K. E. Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors. Acta, Soc. p. F. et Fl. Fen., 11.
1898. — Das Tierleben in Nurmijärvi-See. Acta Soc. p. F. et Fl. Fenn., 17.
1889. Sowiński W. Очеркъ фауны прѣсноводныхъ ракообразныхъ пзъ окрестностей г. Кіева Зап. Кіев. Общ. ест.
1891. — Матеріалы къ фаунѣ прѣсноводныхъ ракообразныхъ югозападнаго края. Зап. Кіев. Общ. ест.
1900. Steuer A Zoo-Plankton der alten Donau. Biol. Cntrbl. 20.
1910. — Leitfaden der Planktonkunde. Leipzig-Berlin.
1894. Stingelin F. Uber zwei neue Daphniden aus dem schweizerischen Hochgebirge. Zool. Anz. 17.
1895. — Über die Cladocerenfauna der Umgebung von Basel. Zool. Anz. 18.
1895a. — Die Cladoceren der Umgebung von Basel. Genf.
1895b. — Zwei neue Cladoceren aus dem Gebiete des Großen St. Bernhard. Verh. naturf. Ges. Basel 11.
1896. — Über jahreszeitliche, individuelle und lokale Variation bei Crustaceen, nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden. Forsch. Biol. St. Plön.
1904. — Unser heutiges Wissen über die Systematik und die geographische Verbreitung der Cladoceren. Compt. rend. 6 Congr. int. Zool. Berne.
1908. — Phyllopodes. Mus. d'Hist. natur. Genève.
1913. -- Cladoceren aus den Gebirgen von Kolumbien.
1881. Świerz L. Materyały do znajomości ciepłoty stawów. Pam. Tow. Tat. 6.
1892. — Zapiski termometryczne z Tatr. Pam. Tow. Tat., 18
1894. — Zapiski termometryczne z Tatr. Pam. Tow. Tat., 20.
1909. Thiébaud M. Contribution à la Biologie du lac de Saint-Blaise. Ann. Biol. lac.
1909a. — Les entomostracés du canton de Neuchâtel. Ann. Biol. lac.
1906. Thiébaud M. et Favre J. Contribution à l'étude de la Faune des eaux du Jura. Ann. Biol. lac.
1912. Wagler E. Faunistische und biolog sche Studien an freischwimmenden Cladoceren Sachsens. Zoologica. 67. Stuttgart.
1913. — Hydrobiologische Einzelreferate. Int. Rev. Hydrob. u. Hydrogr., Bd. 6.
1893. Vávra V. Ein Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna von Bulgarien. Prag. Sitzber. böhm. Ges. Wiss.
1900. — Süßwasser-Cladoceren. Hamburg.
1910. Weigold H. Biologische Studien an Lyncodaphniden und Chydoriden. Int. Rev. Hydrob. u. Hydrogr., Bd. 3.
1877/83. Weismann A. Beiträge zur Naturgeschichte der Daphnoiden. Zeitschr. f. wiss. Zool., 28—33.
1899. Weltner W. Zur Cladocerenfauna Afrikas. Zool. Anz., 22.
1911. Werestschagin G. Zur Cladocerenfauna des Nowgorodischen Gouvernements (Waldayscher Bezirk). Zool. Anz., 37.

http://rcin.org.pl

1911a. Werestschagin G. Объ измѣненіяхъ цикличности Cladocera въ зависимости отъ географ. широты мѣстности. Warszawa.
1912. — Къ планктону оз. Великаго Новгор. губ Раб Зоол. каб. Варш. Унив.
1894. Wesenberg-Lund C. Grönlands Ferskvandsentomostraca. I. Phyllopoda branchiopoda et Cladocera. Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn.
1900. — Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süßwassers. Biol. Cntrbl., 20.
1904. — Studier over de danske Soers Plankton. Kjöbenhavn.
1908. — Plankton investigations of the Danish lakes. Copenhagen.
1909. — Über pelagische Eier, Dauerzustände und Larvenstadien der pelagischen Region des Süßwassers. Int. Rev. Hydrob. u. Hydrogr., Bd. 2.
1881. Wierzejski A. O faunie jezior tatrzańskich. Pam. Tow. Tat. 6.
1882. — Materyały do fauny jezior tatrzańskich. Spraw. Kom. Fizygr. Akad. Um. Kraków, 16.
1882a. — O budowie i geograficznem rozsiedleniu skorupiaka *Branchinecta paludosa* O. F. Müller. Rozp. Akad. Um. Kraków, 10.
1883. — Zarys fauny stawów tatrzańskich. Pam. Tow. Tat., 8.
1887. — O krajowych skorupiakach z rodziny Calanidae. Rozp. Akademii Umiejętności Kraków, 16.
1896. — Przegląd fauny skorupiaków galicyjskich. Sprawozdanie Komisyi Fizyograficznej Akademii Umiejętności Kraków, 31.
1887. Wiśniowski T. Sprawozdanie z wycieczek faunistycznych do jezior czarnohorskich w r. 1885 i 1886. Spraw. Kom. Fizyogr. Akad. Um. Kraków.
1903. Wolf. E. Dauereier und Ruhezustände bei Kopepoden. Zool. Anz., 27.
1908. — Die geographische Verbreitung der Phyllopoden, mit besonderer Berücksichtigung Deutschlands. Verh. d. D. Zool. Ges. Stuttgart.
1908. Woltereck R. Über natürliche Varietätenbildung bei Daphniden. Verh. d. D. Zool. Ges. Stuttgart.
1909. — Weitere experimentelle Untersuchungen über Artveränderung, speziell über das Wesen quantitativer Artunterschiede bei Daphniden. Verh. d. D. Zool. Ges.
1888. Zacharias O. Über die Verbreitung niederer Wassertiere durch Schwimmvögel. Biol. Cntrbl., 8.
1893. — Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Berlin.
1899. — Über die Ursache der Verschiedenheit des Winterplanktons in großen und kleinen Seen. Zool. Anz,, 22.
1902. — Einige Beispiele von massenhafter Vermehrung gewisser Planktonsorganismen in flachen Teichen. Biol. Cntrbl., 22.
1894. Zschokke F. Die Tierwelt der Juraseen. Rev. Suisse Zool. Geneve.
1895. — Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen. Verh. nat. Ges. Basel, 11.
1897. — Fauna helvetica. H. 2. Faune des lacs.
1900. — Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Zürich.
1901. — Die Tierwelt der Schweitz in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Basel.
1908. — Die Beziehung der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit. Verh. d. D. Zool. Ges. Stuttgart.
1903. Zykow W. P. Матеріалы къ фаунѣ Волги и гидрофаунѣ саратовской губерніи. Moskwa.

http://rcin.org.pl

Treść.

Wstęp str. 1.

Rozdział I. Charakter terenu badań pod względem fizyczno-geograficznym str. 4. 1. Pochodzenie jezior tatrzańskich str. 6. 2. Stan wody w jeziorach str. 6. 3. Tworzenie się i rodzaj pokrywy zimowej str. 10. 4. Grubość pokrywy zimowej str. 11. 5. Czas utrzymywania się pokrywy zimowej str. 13. 6. Odmarzanie jezior str. 14. 7. Termika jezior tatrzańskich str. 16. 8. Ruchy wody str 23. 9. Klasyfikacya zbiorników tatrzańskich str. 24. 10. Jeziora tatrzańskie, alpejskie i skandynawskie str. 24.

Rozdział II. 1. Skład fauny str. 27. 2. Przegląd systematyczny gatunków str. 28.

Rozdział III. Stałość fauny wioślarek tatrzańskich str. 49.

Rozdział IV. Rozsiedlenie wioślarek w Tatrach str. 60. 1. Rozsiedlenie poziome str. 60. 2. Rozsiedlenie pionowe str. 61. 3. Porównanie fauny tatrzańskiej z alpejską i północno-europejską str. 63. 4. Najwyższe stanowiska wioślarek w Tatrach, Alpach i Skandynawii str. 66.

Rozdział V. Spostrzeżenia biologiczne str. 70. 1. Wylęganie się osobników młodych na wiosnę str. 70. 2. Rozmnażanie str. 73. 3. Zmienność sezonowa str. 78.

Wykaz literatury 81.

A. Litynski: Die Tatra-Seen und ihre Cladocerenfauna.

Resumé.

Der Verf. berichtet über seine sechsjährigen Untersuchungen in der Tatra, wo von ihm alle wichtigeren Wasserbehälter, 122 an der Zahl, erforscht wurden. Die Anzahl der dabei erbeuteten Cladoceren beträgt 28 Arten und 34 Varietäten.

Es wird die horizontale und vertikale Verbreitung der einzelnen Formen in der Tatra besprochen und die letztere mit derjenigen in den Alpen und in dem nordschwedischen Hochgebirge verglichen; dabei erweisen sich die höchsten Fundorte der Arten und Varietäten klimatologisch als einander entsprechend.

Etwa 68% von den in der Tatra gefundenen Formen kommen auch in den Alpen vor, ihre höchsten Fundorte liegen aber dort durchschnittlich um 500—600 m höher. Diese Grenzzahlen entsprechen den für die beiden Gebirgsgebiete festgestellten Unterschieden zwischen den in klimatologischer Hinsicht gleichwertigen Erhebungen.

Es werden ferner die in faunistischer Richtung gewonnenen Ergebnisse mit den früheren Untersuchungen von A. Wierzejski (1881, 1882, 1883, 1895), E. v. Daday (1890, 1897) und S. Minkiewicz (1912, 1914) zusammengestellt. Aus dem Vergleich mit den Angaben von A. Wierzejski geht hervor, daß die Cladocerenfauna der Hohen Tatra während einer 35-jährigen Periode kaum merkliche Veränderungen erfahren hat, da zwischen den Ergebnissen

http://rcin.org.pl

von A. Wierzejski einerseits und denen von S. Minkiewicz und Lityński anderseits nur ganz unbedeutende Unterschiede bestehen und auch diese die charakteristischen Komponenten der Fauna nicht betreffen. Diese Konstanz der Fauna erklärt der Verf. durch die isolierte Lage der meisten Seen sowie durch den heftigen Kampf ums Dasein, welcher zwischen den verwandten Formen durch Mangel an Nahrung hervorgerufen wird und ein Eindringen neuer Arten verhindert.

Die Faunenliste E. v. Daday's (1897) enthält dagegen einige Cladocerenarten, die von keinem anderen Forscher in der Hohen Tatra gefunden wurden. Das Vorkommen solcher Formen wie *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia magna*, *D. variabilis-caudata* und *Bosmina longirostris*, welche E. v. Daday für die Fauna kalter, hochliegender Seen angibt, steht im Widerspruch mit dem allbekannten stenothermen, warmwäßrigen Charakter dieser Formen und mit ihrem Verhalten in andern Ländern Europas.

Die biologischen Verhältnisse werden in einem besonderen Kapitel besprochen, worin einige Beobachtungen über die kritische Temperatur für die Entwicklung der Dauereier. über die Entwicklungszyklen, die Zeit des Erscheinens der Männchen, die geschlechtliche Fortpflanzung und die temporäre Variation mitgeteilt werden.

---

http://rcin.org.pl

http://rcin.org.pl

Toporowy Staw Średni (1131 m n. p. m.).

Plama jasna, okolona lasem świerkowym, zajęta dziś w całości przez trzęsawisko, zaznacza obszar dawnego jeziora. Smuga ciemniejsza w środku nieco na prawo — odpowiada obecnej wolnej powierzchni wody. Wężykowata linia jasna poniżej na granicy lasu przedstawia potoczek bagnisty, sączący się na miejscu obfitszego niegdyś zapewne dopływu od południa. Zdjęcia dokonano 26 maja 1915 roku. W dniu tym temperatura powierzchni wody dochodziła do 19·7° C.

Fot. A. Lityński.

http://rcin.org.pl

Staw Dwoisty (1654 m n. p. m.).

Część zachodnia. Po prawej stronie widać wysuniętą ku północy zatokę części wschodniej z płatem śniegu nad wodą. Na powierzchni jeziorka — którego wymiary pozwala ocenić stojąca na pierwszym planie na wielkim bloku granitowym na prawo postać ludzka — pływają przy brzegu północnym w dwóch grupach resztki pokrywy zimowej. Zdjęcia dokonano w okresie najwyższego stanu wody dnia 7 czerwca 1916 roku. Temperatura powierzchni wynosiła w południe przy brzegu 3·0° C.

Fot. Dr. W. Umiastowski.

http://rcin.org.pl

http://rcin.org.pl

Kilka rzadszych roślin Pokucia i Wołynia galicyjskiego.

Podał

A. Wróblewski.

(Z dwiema tablicami).

Podczas licznych wycieczek, jakie odbywałem w celach grzyboznawczych w okolicach Kołomyji w latach 1912, 1913 i 1914, miałem możność zanotować stanowiska niektórych rzadszych we florze polskiej gatunków roślin, obficie występujących na Pokuciu; jak *Taxus baccata. Sisyrinchium angustifolium*, *Juncus Rochelianus*, *Primula acaulis*, *Senecio macrophyllus* i in.

Na Wołyniu galicyjskim, gdzie zajmowałem się badaniami grzyboznawczemi dla Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, zebrałem trzy rzadsze gatunki roślin: *Orchis purpurea*, *Salix livida* i *Ligularia sibirica*.

Nie wchodząc w zagadnienia geobotaniczne ani ekologiczne, nasuwające się ze względu na rozmieszczenie tych roślin, podaję ich stanowiska, sądząc, że mały ten przyczynek może mieć pewne znaczenie dla naszej florystyki, tem bardziej, że znajdowanie się u nas niektórych gatunków w nim umieszczonych podawane było w wątpliwość.

I. Pokucie.

Taxus baccata L

Kniaźdwór w Kołomyjskiem, lasy kameralne, na północnych stokach „Spouza“ (443 m), zbiegających do Prutu, wprost wsi Iwanowiec. Cis rośnie tu na przestrzeni około 30 ha jako podszycie starego, bukowo-jodłowego lasu. Do ciekawszych roślin, żyjących w towarzystwie cisów należą: *Senecio umbrosus*, *Hedera Helix*, *Cy-*

http://rcin.org.pl

pripedium Calceolus, Cephalanthera rubra, *Orchis militaris*, *Lilium Martagon*, *Allium ursinum* (masowo). Na polankach i jasnych trawiastych miejscach, gdzie drzewa wysokie ustępują miejsca jałowcom, pojawiają się *Sisyrinchium angustifolium i Primula acaulis.*

Pierwszą wiadomość o tych cisach podał Prof. Jarosław Łomnicki w Gazecie kołomyjskiej w Nrze 21 z r. 1900. Stanowisko to cytuje także W. Spausta w Sylwanie z r. 1893, str. 8. Następnie Dr. Szafer, po odbytej wspólnej wycieczce do Kniaźdworu jesienią 1913 r., opisał je w Sylwanie w 1913 r.

Ponieważ cisom tym groziła zagłada, z jednej strony wskutek cięcia lasu, z drugiej zaś od miejscowej ludności, która drzewa cisowego używa na różne wyroby gospodarstwa domowego, przeto instytucye naukowe polskie, jak Akademia Umiejętności, obydwa Uniwersytety, Towarzystwo przyrodników im. Kopernika, Towarzystwo leśne, Szkoła lasowa a także Dyrekcya domen i lasów, poczyniły w Ministeryum rolnictwa odpowiednie kroki, aby z tej części lasu utworzono rezerwat, w celu ochrony tego tak rzadko dziś u nas w stanie dzikim rosnącego drzewa. Starania te wydały pomyślny rezultat. W r. 1914 utworzono rezerwat i pozostawało tylko zabezpieczyć drzewa przed dalszem niszczeniem przez ludność okoliczną.

Niestety, wkrótce wybuchła wojna, której skutki odbiły się dotkliwie na cisach. O miejscowość tę walczono w r. 1915 przez kilka tygodni zacięcie, przeto zniszczenie wśród cisów — jak to miałem sposobność stwierdzić na wiosnę 1916 r. — jest ogromne. Już przy tworzeniu dwóch linii obronnych z rowami i drutami znaczne ilości cisów uległy wycięciu, a następnie niszczyły je pociski armatnie i walące się drzewa. Ulegają one również od czasu do czasu zniszczeniu wskutek innej, żywiołowej klęski, na którą niema żadnej rady. A mianowicie dość luźne górne warstwy ziemi, spoczywające na nieprzepuszczających wody, silnie pochyłych złożach iłów pokuckich, po każdej silniejszej ulewie obsuwają się nieraz na bardzo dużej przestrzeni, zabierając z sobą i niszcząc całą znajdującą się w tem miejscu roślinność.

Drzew cisowych, które się tam doskonale sieją, starszych nad 5 lat, mogło być w roku 1914 (do wybuchu wojny) około 20—30 tysięcy. Pień najgrubszego drzewa miał 63 cm obwodu, na wysokości 50 cm nad ziemią. Wysokość niektórych egzemplarzy dochodziła 6 do 8 m. Cały ten las ciągnie się wzdłuż Prutu na przestrzeni 3—4 kilometrów. Szerokość nieznaczna: 200—800 m.

Carex transsilvanica Schur.

Suche, porośnięte trawą zalewiska Prutu w Oskrzesińcach, Werbiążu Niżnym, Kujdańcach, Kniaźdworze koło Kołomyji. Rośnie

http://rcin.org.pl

w towarzystwie *Carex verna*, *Sisyrinchium angustifolium*, *Primula acaulis*, *P. officinalis*, *Senecio umbrosus* i *S. macrophyllus*. Suche łąki i pastwiska, zarosłe jałowcem, w Jabłonowie i Kosowie, również w towarzystwie *Primula acaulis*. Takie same stanowiska w Mołodiatynie koło Peczeniżyna i w Bani Berezowskiej na zboczach Dzemira.

Liczne okazy, zebrane w Werbiążu Niżnym, znajdują się w zielniku T. Wilczyńskiego.

Turzyca ta podawana była z Galicyi przez Kotulę z Karpat na południe od Przemyśla, Zapałowicza z Czarnej Hory, prof. M. Raciborskiego i K. Piotrowskiego ze Lwowa.

Juncus Rochelianus Schult.

Występuje masowo na całem Pokuciu, na mokrych polankach leśnych, na łąkach, a nawet polach uprawnych. W latach 1912 i 1913 spotykałem go obficie na następujących stanowiskach: Werbiąż Niżny, zarośla nad Prutem; Werbiąż Wyżny, las „Moczar"; Ispas, łąki nad Pistyńką; Utoropy; Sopów; Peczeniżyn; Mołodiatyn; Kniaźdwór, bardzo pospolicie na łąkach podleśnych i śródleśnych, a także na polach; Iwanowce; Szeparowce; Tłumaczyk, lasy Chorosna, położone na dziale wód Prutu i Dniestru.

Ze stanowisk w Kniaźdworze zebrałem bardzo liczny materyał do wydania w „Roślinach polskich", który znajduje się obecnie w Instytucie botanicznym w Krakowie. Również T. Wilczyński posiada w swym zielniku materyały z tych stanowisk.

Sit ten, znaleziony w Galicyi po raz pierwszy przez A. Śleńdzińskiego na Pokuciu (Rungury w Kołomyjskiem, Szeszory w Kosowskiem, Albinówka w Śniatyńskiem), podany został początkowo pod nazwą *Juncus atratus* Krocker [1]). To mylne oznaczenie sprostował następnie M. Raciborski przy sposobności rewizyi roślin sitowatych Polski [2]).

Obszar rozmieszczenia tego gatunku obejmuje Banat, Rumelię, Siedmiogród.

Sisyrinchium angustifolium Mill.

Bardzo rozpowszechnione na Pokuciu, nie było podawane przez żadnego z licznych badaczy flory tych okolic. Działo się to prawdopodobnie skutkiem przeoczenia, gdyż roślina ta po okwitnięciu jest zupełnie wśród trawy niewidoczna. Pierwszy Prof. Dr. J. Łom-

---

[1]) M. Raciborski: Rośliny zebrane przez A. J. Śleńdzińskiego w r. 1880. Sprawozd. Kom. fiz. Akad. Um. w Krakowie, t. XX, 1885.

[2]) M. Raciborski: Conspectus Juncacearum Poloniae. Sprawozd. Kom. fiz. Akad. Umiej. w Krakowie, t. XXII, 1888.

http://rcin.org.pl

nicki zebrał tą roślinę w r. 1905 i przesłał ją Drowi Szyszyłowiczowi [1]).

W latach 1912, 1913 i 1914 zbierałem lub zanotowałem *Sisyrinchium* z następujących stanowisk:

Na obu wybrzeżach Prutu od Łanczyna pod Delatynem przez Sadzawkę, Iwanowce, Tłumaczyk, Kniaźdwór, Szeparowce, Kujdańce, Diatkowce, Sopów, Werbiąż Niżny, Kołomyję do Oskrzesiniec. Prawdopodobnie znajduje się i dalej. W okolicach Łanczyna, Sadzawki, Iwanowiec i Kniaźdworu *Sisyrinchium* rośnie na słonecznych, suchych, obficie jałowcem porosłych zalewiskach Prutu, w masowem towarzystwie *Carex transsilvanica*, *Scilla bifolia*, *Primula acaulis*. W dół Prutu, od Tłumaczyka i Kniaźdworu, występuje na takich samych stanowiskach, lecz zarośla krzewiaste tworzą przeważnie różne wierzby, w szczególności *Salix purpurea*, w połączeniu z innymi krzewami liściastymi, jak *Myricaria germanica*, *Viburnum Lantana*, *Lonicera Xylosteum*, *Daphne Mezereum* i in. Do roślin zielnych, wymienionych wyżej, przybywają: *Clematis recta*, *Aconitum moldavicum*, *Bunias orientalis*, *Spiraea ulmifolia*, *Centaurea mollis*, *Senecio macrophyllus*, *S. umbrosus*, *Telekia speciosa*, *Cirsium decussatum*, *Symphytum cordatum*, *Pulmonaria mollissima*, *Leucojum vernum*, *Colchicum autumnale*, *Primula officinalis*.

Sisyrinchium z wymienionych miejscowości, położonych wzdłuż Prutu, należy uważać za roślinę tu przywleczoną ze stanowisk naturalnych, znajdujących się wyżej. To samo tyczy się niektórych roślin, które rosną w jego towarzystwie.

Do takich stanowisk naturalnych, na których *Sisyrinchium* występuje w ogromnych ilościach i gdzie należy je uważać za roślinę raczej reliktową niż przywleczoną przez ptactwo, jak to przypuszczał Dr. I. Szyszyłowicz (do przenoszenia przez ptactwo nasiona *Sisyrinchium* nie są wcale przystosowane) zaliczyć można:

Kniaźdwór: a) w „Oseredku“ (Peczeniżne, 436 m n. p. m.), na łąkach śródleśnych, nad źródłami potoku Szybianka Sucha. Występuje tu ono w towarzystwie *Hieracium aurantiacum*, *Scorzonera humilis*, *Aposeris foetida*, *Achillea Ptarmica*, *Arnica montana*, *Vinca minor*, *Pedicularis Sceptrum Carolinum*, *Primula officinalis*. *Orchis globosa*, *O. maculata*, *Platanthera bifolia*, *Gymnadenia conopea*, *Veratrum Lobelianum*, *Juncus Rochelianus*. Stanowisko to znalazłem 17-go czerwca 1913 [2]).

b) Na „Spouzie“, na polankach i łąkach śródleśnych. Szczególnie w bardzo wielkich ilościach i w zbitej formacyi *Sisyrinchium*

---

[1]) Dr. I. Szyszyłowicz: Sisyrinchium angustifolium Mill., nowa roślina dla flory Galicyi. Sprawozd. z posiedz. naukow. X Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie, 1907/8, str. 66.

[2]) A. Wróblewski: Wiadomość o Sisyrinchium pokuckiem, Kosmos 1914, str. 29.

http://rcin.org.pl

występuje na zboczu „Spouza", schodzącem ku Szybiance Wielkiej. Zauważyliśmy je tutaj wspólnie z T. Wilczyńskim dn. 13-go czerwca 1914. Rośliny towarzyszące takie same, jak i na poprzedniem stanowisku.

Łanczyn koło Delatyna, brzeg lasu świerkowego, zwanego „Sadki". Zauważone 21-go maja 1914, wspólnie z T. Wilczyńskim.

Karpaty Pokuckie, na wschodniem zboczu Kukuła w paśmie czarnohorskiem, na wysokości mniej więcej 1200—1300 m n. p. m., na polankach śródleśnych i jasnych, odsłoniętych miejscach. Dość pospolicie. Najbliższe towarzystwo stanowiły: *Swertia perennis*, *Gentiana germanica*, *Viola declinata*, *Euphorbia carniolica*. *Cirsium pauciflorum*. Zebrałem 28-go lipca 1914.

W r. 1913, w bardzo blizkiem sąsiedztwie tego stanowiska, lecz o jakieś 300 m niżej (w Foreszczance), znalazł *Sisyrinchium* p. K. Huppenthal [1]).

Uścieryki, łąka nad Czeremoszem Czarnym. Zauważyłem je tu w kilku rozrzuconych egzemplarzach 3-go sierpnia 1914.

Materyały zebrane w Kołomyjskiem i na Kukule składam do zielników Kom. fiz. Akad. Umiej.

Crocus Heuffelianus Herb.

1. *f. flore pleno.*
2. *f. flore albo.*
3. *f. flore roseo.*
4. *f. biflora.*

1. *Crocus Heuffelianus f. fl. pleno.* Tę piękną, pełnokwiatową odmianę, nieznaną dotąd nawet w hodowli ogrodowej, znalazłem w końcu kwietnia 1916 r. w Tłumaczyku (rewir leśny Szeparowce) koło Kołomyji. Okaz ten rósł w starej Dąbrowie, wśród ogromnej masy pojedynczych szafranów, tworząc kępkę złożoną z 17 cebulek, które się rozmnożyły drogą wegetatywną z pierwotnej cebulki.

Kwiaty tej odmiany są koloru jaśniejszego niż typowe kwiaty tego gatunku, o okwiecie zupełnie wypełnionym, który, oprócz normalnie rozwiniętych 6 płatków okwiatu, składa się jeszcze z płatków powstałych z przekształcenia się pręcików i słupka.

Wszystkie cebulki zostały wykopane i posadzone w Ogrodzie botanicznym w Krakowie celem dalszego rozmnożenia.

2 i 3. *Crocus Heuf. ff. flore albo* i *fl. roseo.* Te dwie odmiany — a szczególnie białą — spotyka się dość często. Odmianę białokwia-

[1]) Ob. A. Wróblewski: Wiadomość o Sisyr. pokuckiem, Kosmos 1914, str. 30.

http://rcin.org.pl

tową zanotowałem z następujących miejscowości w okolicach Kołomyji: z Kniaźdworu, las „Koszelewa", pospolicie, IV 1913 i 1914; z Werbiąża Wyżnego, las „Moczar", IV 1912; z Szeparowiec i Tłumaczyka, dąbrowy [1]).

Odmiana czerwonokwiatowa jest rzadsza. Spotkałem ją tylko w nielicznych egzemplarzach w dąbrowach w Szeparowcach i Tłumaczyku wiosną 1916 r.. na wycieczce odbytej z dr. Rouppertem.

4. *Crocus Heuf. f. biflora.* Tę dwukwiatową odmianę szafrana spotkałem w początkach kwietnia 1916 r. w kilku zaledwie okazach na przełęczy pod Lesiną (Ledeskul) koło Kosmacza, na wysokości około 1400 m.

Szafrany, wykopane z tego stanowiska, posiadam w zielniku.

Gladiolus imbricatus L.

f. flore albo.

Jest to bardzo piękna, czysto biała odmiana. Zebrałem ją na łące śródleśnej, w pięknych lasach jodłowych „Chorosna", położonych na dziale wód średniego biegu Prutu i Dniestru (w pobliżu Tłumaczyka koło Kołomyji), w lipcu 1913 r.

Zebrane okazy znajdują się w zielniku Komisyi fizyograficznej Ak. Um. w Krakowie.

Ferulago silvatica Bess.

Szeparowce, Kniaźdwór, Peczeniżyn, Sopów i Kluczów Mały w Kołomyjskiem. Rośnie masowo na jasnych polanach i łąkach wśród dąbrów, szczególnie w Szeparowcach i Kniaźdworze. Do ciekawszych roślin, towarzyszących temu gatunkowi należą: *Colchicum autumnale, Crocus Heuffelianus, Leucojum vernum var. carpatica, Iris sibirica, Adenophora lilifolia, Trollius europaeus, Cineraria campestris, Gentiana pneumonanthe, Veratrum Lobelianum, Clematis recta.*

Liczne okazy, zebrane ze stanowiska w Szeparowcach, znajdują się w zielniku T. Wilczyńskiego.

Na Pokuciu zbierał już tę roślinę A. Śleńdziński [2]).

---

[1]) Przy tej sposobności zamieszczam zdjęcie tej pięknej dąbrowy, którą fotografowałem w r. 1914 bardzo wczesną wiosną, a która w ciągu wojny uległa znacznemu zniszczeniu.

[2]) M. Raciborski: Rośliny zebrane przez A. Śleńdzińskiego w r. 1880. Spraw. Kom. fiz. Akad. Um., t. XX, 1885.

http://rcin.org.pl

Pirola umbellata L.

(*Chimophila umbellata* (L.) DC.).

Kniaźdwór w Kołomyjskiem. las jodłowo świerkowy na północnej pochyłości „Spouza". Występuje dość licznie w towarzystwie *Pirola secunda*, *P. rotundifolia*, *P. uniflora*, *Goodyera repens*, *Vinca minor*, *Cypripedium Calceolus*, *Cephalanthera rubra*, *Microstylis monophylla*. Zbierałem ją w czerwcu 1913 r.

Okazy z tego stanowiska znajdują się w zielniku Komisyi fizyograficznej.

Roślina ta rośnie u nas dość często na niżu, w lasach sosnowych. Na stanowiskach wyższych, karpackich, podobnych do powyżej zaznaczonego, jest rzadka.

W lipcu 1916 r. znalazłem ją w Zakopanem w dolinie Białego, w lesie świerkowym.

Primula acaulis Jacq.

Na suchych zalewiskach nad Prutem, na jasnych, słonecznych miejscach, przeważnie wśród jałowców, w Oskrzesińcach, Werbiążu Niżnym, Kołomyji, Kujdańcach, Kniaźdworze. Występuje zawsze masowo, w towarzystwie roślin, podanych przy *Senecio umbrosus* i *Sisyrinchium* (z tych samych stanowisk). Również bardzo licznie i pospolicie rośnie na stanowiskach wyższych, przeważnie na rozległych podgórskich pastwiskach, porosłych obficie jałowcem, o bardzo skąpej florze jawnokwiatowej. W Kołomyjskiem: Peczeniżyn, Kniaźdwór, Mołodiatyn, Markowce, Czarny Potok, Osław Biały, Bania Berezowska (zbocza „Dzemira"), Berezów Niżny, Jabłonów (przy gościńcu do Kosowa), Utoropy; w Kosowskiem: Pistyń, Szeszory, Kosmacz, Kosów, Monastersko (pastwisko na „Stiskach"), Sokołówka (nad Rybnicą), Kuty.

Corthusa sibirica Andrzejowski.

Północne zbocze Kukuła koło Worochty w Karpatach pokuckich. Występuje licznie u górnej granicy lasu, na źródliskach potoku bez nazwy, spływającego do Prutu. Rośliny towarzyszące: *Tozzia alpina* L., na suchych miejscach: *Adenostyles albifrons*, *Cirsium pauciflorum*, *Veratrum Lobelianum*, *Mulgedium alpinum*, *Atragene alpina*.

Zebrany materyał przesłałem do zbiorów Komisyi fizyograficznej Ak. Um. w Krakowie.

http://rcin.org.pl

Polemonium coeruleum L.

Jaworów koło Kosowa. na mokrych łąkach nad Rybnicą, u podnóża gór Sokólskich, dość licznie. Zbierano 27 VI 1914 r.

Roślina ta była podawana z Tatr, z okolic Krakowa, Lwowa, tudzież z Bukowiny przez Berdaua i Bessera.

Pedicularis Sceptrum Carolinum L.

Kniaźdwór koło Kołomyji, las „Oseredok", podmokłe, torfiaste łąki śródleśne, porosłe rzadkiemi zaroślami z *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Populus tremula*, *Salix cinerea*, *Rhamnus Frangula*, *Betula*, rzadziej *Quercus robur*. Towarzystwo ciekawszych roślin zielnych składają: *Arnica montana*, *Achillea Ptarmica*, *Senecio palustris*, na suchszych miejscach *Sisyrinchium angustifolium* Mill.

Drugie stanowisko tej rośliny, o takiem samem mniej więcej położeniu, znajduje się w Łanczynie koło Delatyna, po prawej stronie Prutu. Rośliny towarzyszące takie same, jak na poprzedniem stanowisku.

W Kniaźdworze zbierał tę roślinę A. Śleńdziński [1]).

Materyał zielnikowy, zebrany na pierwszem stanowisku, znajduje się w zielniku T. Wilczyńskiego.

Achillea Ptarmica L.

Kniaźdwór koło Kołomyji, las „Oseredok", łąki śródleśne nad źródłami Szybianki Suchej. Występuje bardzo licznie, w towarzystwie *Pedicularis Sceptrum Carolinum*, *Arnica montana*, *Senecio palustris*, *Sisyrinchium angustifolium*.

Na tem samem stanowisku i w okolicy Turki koło Kołomyji zbierał ją A. Śleńdziński [2]).

Senecio macrophyllus M. B.

Rośnie w jasnych, nizkich zaroślach nadrzecznych, złożonych przeważnie z wierzb lub jałowcu, wzdłuż obu brzegów Prutu oraz ujścia potoków Sopówki i Pistyńki, w Debesławcach, Załuczu nad Prutem, Matyjowcach, Korniczu, Oskrzesińcach, Werbiążu Niżnym, Kołomyji, Diatkowcach, Kujdańcach, Szeparowcach, Tłumaczyku, Kniaźdworze. Wszędzie występuje masowo, w towarzystwie z *Se-*

---

[1]) A. Śleńdziński: Przyczynek do flory obwodu kołomyjskiego. Sprawozd. Kom. fiz. Ak. Um., t. IX, 1875.

[2]) M. Raciborski: Rośliny zebrane przez A. Śleńdzińskiego w r. 1880. Spraw. Kom. fiz. Akad. Um., t. XX, 1885.

http://rcin.org.pl

necio umbrosus, od którego ogólnym wyglądem mało się różni. Szczególnie rośnie obficie w Werbiążu Niżnym, w towarzystwie krzewów i roślin zielnych: *Viburnum Lantana*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Spiraea ulmifolia*, *Thalictrum aquilegifolium*. *Clematis recta*, *Aconitum moldavicum*, *Lonicera Xylosteum*, *Telekia speciosa*, *Symphytum cordatum*, *Pulmonaria mollissima*, *Primula acaulis*, *Myricaria germanica*, *Centaurea mollis*, *Colchicum autumnale*, *Carex transsilvanica*, *Arum maculatum*, *Sisyrinchium angustifolium*.

Materyały, zebrane do wydania, znajdują się w Instytucie botanicznym w Krakowie.

Senecio umbrosus W. K.

Występuje na tych samych stanowiskach, co i poprzedni gatunek.

Cirsium decussatum Janka.

Werbiąż Niżny pod Kołomyją, zarośla nad Prutem. Rośnie tu bardzo obficie, szczególnie w pobliżu mostu na Prucie, w towarzystwie *Senecio umbrosus*, *S. macrophyllus*, *Clematis recta*, *Berberis vulgaris*, *Viburnum Lantana*, *Salix purpurea*. Spotykałem jeszcze stanowiska tego *Cirsium* w Sopowie, wzdłuż toru kolejowego w Kniaźdworze, Załuczu nad Prutem i Debesławcach w Kołomyjskiem.

Materyały zielnikowe, zebrane z pierwszego stanowiska do wydania w „Roślinach polskich“, znajdują się w Instytucie botanicznym w Krakowie, a także w zielniku T. Wilczyńskiego.

II. Wołyń galicyjski.

Orchis purpurea Huds.

(*Orchis fusca* Jacq.).

Ten piękny i okazały gatunek storczyka znalazłem 2-go czerwca 1914 r. na suchych gruntach kredowych, w pobliżu leśniczówki na Rumoszu w Skomorochach. Występuje tam masowo wśród krzewów *Rhamnus cathartica*, *Corylus Avellana*, *Prunus Chamaecerasus*, *P. spinosa*, stanowiących podszycie krawędzi lasu sosnowego. Z roślin zielnych towarzyszyły: *Aster amelloides*, *Crepis praemorsa*, *Eryngium planum*, *Vicia silvatica*, *Viola mirabilis* i *Cypripedium Calceolus*.

http://rcin.org.pl

Gatunek ten był dotychczas podany z Galicyi tylko przez A. Śleńdzińskiego z Szutrominiec nad Dniestrem, z lasu dębowego [1]).

Okazy zebrane w Skomorochach są złożone w zielniku Komisyi fizyograficznej Ak. Um. w Krakowie.

Salix livida Wahlbg.

Skomorochy w Sokalskiem, łąki śródleśne nad byłą granicą rosyjską, na północ od leśniczówki na Rumoszu. Znalazłem bardzo liczne okazy dnia 1-go czerwca 1914. Oznaczył Dr. Wł. Szafer.

Materyał zielnikowy z tego stanowiska znajduje się w zielniku Komisyi fizyograficznej Ak. Um.

Ligularia sibirica Cass.

Roślinę tę znalazłem 2-go czerwca 1914 r. w dwóch miejscach, blizko siebie położonych: w Bażantarni koło Wulki Poturzyckiej, na mokrej łące porosłej olchą, wśród wydm piaszczystych, pokrytych rzadkim sosnowym lasem, następnie wśród lasu przy drodze z Poździmierskiej Mogiły do Wulki Poturzyckiej.

Na obu tych stanowiskach *Ligularia* rosła w towarzystwie bardzo licznych okazów *Iris sibirica.*

Z Królestwa Polskiego podawali tę roślinę: Jastrzębowski z okolic Chełma, oraz Prof. Z. Wóycicki, również z Chełmskiego, a więc z dość blizkiego sąsiedztwa wymienionych tu stanowisk. Podał ją także J. Paczoski z Polesia [2]).

Objaśnienie tablic.

Tab. 2.

Cisy w lesie bukowym w Kniaźdworze koło Kołomyi. (Fotogr. A. Wróblewski III. 1914).

Tab. 3.

Dąbrowa w Szeparowcach koło Kołomyi. (Fotogr. A. Wróblewski w r. 1914).

---

[1]) A. Śleńdziński: Rośliny dolnego międzyrzecza Seretu i Złotej Lipy, oraz kilku miejscowości temu międzyrzeczu przyległych z wycieczki w roku 1879 odbytej. Sprawozd. Kom. fiz. Ak. Um., t. XV, 1880.

[2]) J. Rostafiński: Florae Polonicae Prodromus, Wiedeń 1872.

J. Paczoski: O formacyach roślinnych i pochodzeniu Flory Polesia. Pamiętnik fizyogr., t. XVI. 1910.

Z. Wóycicki: Sprawozdanie z poszukiwań florystycznych na Wyżynie Lubelskiej. Sprawozd. z posiedz. Tow. Naukow. Warsz. Rok. VIII, 1915.

http://rcin.org.pl

A. Wróblewski.

http://rcin.org.pl

http://rcin.org.pl

A. Wróblewski: Einige seltene Pflanzenarten Pokutiens und des galizischen Volhyniens.

Resumé.

Von Pflanzenarten, die sonst in Polen selten auftreten, bildet *Taxus baccata* in Kniaźdwór bei Kolomea das Unterholz eines ca. 3—4 km langen und 200—800 m breiten Tannen-Buchenwaldes. Die Zahl der Exemplare, deren einige eine Höhe von 6—8 m erreichen, dürfte 20—30.000 betragen. Der Umfang des stärksten gemessenen Stammes betrug 63 cm in einer Höhe von 50 cm. — Sehr verbreitet in Pokutien ist *Sisyrinchium angustifolium* Mill., u. zw. nicht nur in tieferen Lagen, sondern auch im Gebirge (am Ostabhange des Kukuł im Czarna Hora-Zuge bis ca. 1300 m Seehöhe). — Der Verf. berichtet ferner über massenhaftes Auftreten in Pokutien von: *Juncus Rochelianus* Schult., *Ferulago silvatica* Bess., *Primula acaulis* Jacq., *Senecio macrophyllus* M. B., und führt aus Pokutien von sonstigen selteneren Arten *Carex transsilvanica* Schur, *Corthusa sibirica* Andrz. (an der oberen Waldgrenze des Kukuł), *Polemonium coeruleum* L., *Pedicularis Sceptrum Carolinum* L., *Achillea Ptarmica* L., *Senecio umbrosus* W. K., *Cirsium decussatum* Janka an.— Aus dem galizischen Volhynien (Umgebung von Sokal) führt der Verf. *Orchis purpurea* Huds., *Salix livida* Whlbg. und *Ligularia sibirica* Cass. an.

---

http://rcin.org.pl

Sprawozdanie z wycieczek geologicznych w okolice Rzeszowa

przez

Bolesława Kropaczka.

(Z tablicą).

Za zasiłkiem Komisyi fizyograficznej odbyłem we wrześniu r. 1910 szereg wycieczek w Karpatach okolicy Rzeszowa, mianowicie w terenie między Rzeszowem, Błażową, Domaradzem. Czudcem i Ropczycami. Wyniki, jakie na razie osiągnąłem, podaję w formie tego tymczasowego sprawozdania, z załączeniem schematycznej mapki.

Jako jednostki stratygraficzne rozróżniłem: a) warstwy inoceramowe, b) trzeciorzęd starszy z nummulitami (eocen), c) utwory łupków menilitowych.

Os terenu tworzy długi pas warstw inoceramowych: Kąkolówka-Babica-Czudec-Bystrzyca-Kopalina (Dębica SO). Typowe warstwy inoceramowe. we wszystkich potokach dobrze odsłonięte, zawierają prawie wszędzie liczne i bardzo duże (dochodzące 70 cm w średnicy), lecz źle zachowane inoceramy. Pas ten w. inoceramowych jest płaskim fałdem, ku NO silnie pochylonym.

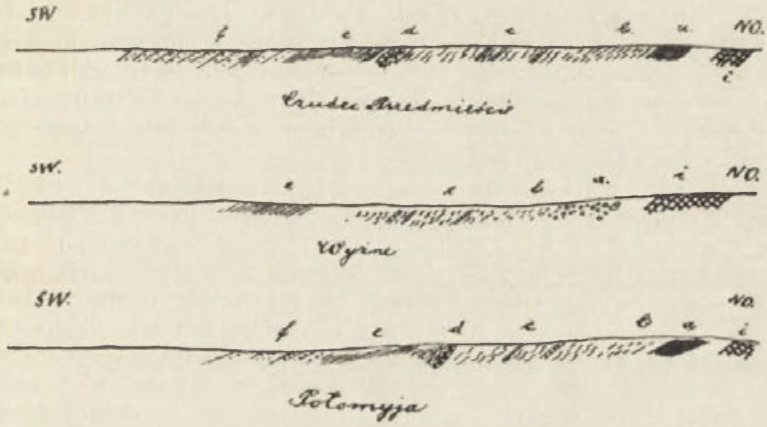
Po pd.-z. stronie pasu kredowego następuje wązki pas trzeciorzędu z nummulitami (eocen). Skład tegoż przedstawiają częściowo następujące profile (ryc. str. 101):

Spąg tworzą, jak się zdaje, „warstwy z egzotykami". Najlepsze znane mi odsłonięcia tychże znajdują się w Kąkolówce (potok Izwor 39° 42′ 10″ wsch. dł.), Lubeni, Wyżnem i Czudcu. Są to siwe lub żółte. kruche piaskowce, ciemne iły i iły żwirowate, przepełnione blokami dochodzącymi do 2 m³. Wśród egzotyków występują skały krystaliczne (granity. gneisy, rzadziej czerwony porfir), ciemne wapienie (zdaje się paleozoiczne), węgiel ka-

http://rcin.org.pl

mienny (będący często przyczyną nadziei i przedwstępnych robót górniczych, np. w Kąkolówce i Lecce), okruchy iłów ze śladami flory (karbońskiej?), wapienie koralowe, najczęściej jednak jasne wapienie („sztramberskie"). Miąższość tych warstw dochodzi do 50 m. Kontaktu z warstwami inoceramowemi dotychczas nie widziałem. Na mapie „Dębica i Ropczyce" warstwy z egzotykami są dobrze odsłonięte w Stasiówce i Łopuchowej.

Drugim elementem, występującym u spodu trzeciorzędu, są „czarne iły ze skamielinami". a) W Babicy w potoku Ko-



1 : 7500.

i = warstwy inoc.; *a* = czarne iły eoceńskie ze skamielinami; *b* = zielone piaskowce z nummulitami; *c* = iły eoceńskie; *d* = rogowce; *e* — łupki menilitowe; *f* = utwór piaskowcowy; *x* = utwór z egzotykami.

sina (39° 34′ 15″ wsch. dł., 49° 55′ 23″ pn. sz.), znane mi od trzech lat i eksploatowane, zawierają bogatą faunę. Opracowaniem tejże zajmowałem się ubiegłego roku w Geologicznym zakładzie Uniwersytetu wiedeńskiego. Ze 170 gatunków ślimaków opracowałem dotychczas około 90. Fauna ta ślimacza o składzie analogicznym faunie eocenu zagłębia paryskiego, pozwala określić wiek warstw granicami: Thanétien — Lutétien inférieur. Nummulitów, mimo trzechletniej eksploatacyi, nie znalazłem. b) W Czudcu Przedmieście odnalazłem u źródeł dwu małych bocznych potoczków (39° 28′ 38″ ws. dł., 49° 58′ 7″ pn. sz.; 39° 29′ 35″ ws. dł., 49° 57′ 30″ pn. sz.) czarne iły ze skamielinami, z wejrzenia zupełnie podobne do babickich, zawierające jednak dość liczne nummulity. P. Dr. Kuźniar, który te nummulity widział, uznał je za średnio-eoceńskie. Czarne iły w Czudcu zawierają miejscami konkrecye markazytowe.

http://rcin.org.pl

c) Takie same czarne iły jak w Czudcu, ze skamielinami (także nummulitami), i także u spodu eocenu napotkałem w Połomyji (39° 34′ 15″ ws. dł., 49° 54′ 14″ pn. sz.) Brak czasu nie pozwolił mi na zbieranie skamielin w Czudcu i Połomyji i porównanie z fauną z Babicy. Dlatego jest na razie rzeczą nierozstrzygniętą, czy warstwy z Babicy bez nummulitów, lecz z fauną, której wiek waha się między paleocenem a średnim eocenem, są przedłużeniem warstw z Czudca i Połomyji, zawierających prawdopodobnie średnio-eoceńskie nummulity.

„Zielone piaskowce z nummulitami i orbitoidami i wapienie z litotamniami, nummulitami i orbitoidami“. Typ ten, znany w Karpatach, występuje w omawianym pasie eocenu w dolnej jego części, lecz ponad czarnymi iłami. Znalazłem te utwory w wymienionych potoczkach w Czudcu-Przedmieście, w Połomyji i w Wyżnem, w tej ostatniej miejscowości zaraz ponad utworem z egzotykami.

„Zielone iły i piaskowce z rzadkimi hieroglifami“ stanowią główną część eocenu w tym pasie i występują w górnej jego części. Czerwonych iłów, oprócz bardzo małej partyi w Czudcu (Przedmieście, iły te zupełnie niewyraźnie odsłonięte występują u samego spodu eocenu), nie widziałem nigdzie indziej po pd.-z. stronie kredy Kąkolówka-Czudec-Bystrzyca. Zielonymi iłami kończy się ku górze omawiany utwór eoceński.

Ponad nim leżą „utwory łupków menilitowych“, które w łagodnych falowaniach zajmują przestrzeń aż do dolnej kredy z Domaradza (do doliny Stobnicy). Regułą jest następujący podział tych utworów: a) U spodu rogowce, najczęściej bardzo małej miąższości; b) ponad nimi łupki menilitowe w rozmaitych odmianach; wkładki jasnych kruchych piaskowców są częste, niekiedy zdarzają się grube (do 8 m) ławy całkiem białego, sypkiego piaskowca; c) ku górze panuje utwór piaskowcowy (= warstwy krośniańskie, = piaskowce skorupowe Prof. Grzybowskiego). Wkładki przypominające łupki menilitowe nie są rzadkie.

Nadzwyczaj bogate w resztki ryb są łupki menilitowe w Wisłoku koło Czudca, o jakie 200 m na zachód od promu. W łupkach tych są szkielety ryb otoczone kryształkami waldiwitu.

Po pn.-wsch. stronie pasu warstw inoceramowych Kąkolówka-Kopalina następuje nieregularnie szeroki pas eocenu. Potem aż do kredowych wysadów brzegu karpackiego koło Rzeszowa, szeroka płaszczyzna zajęta przez utwory łupków menilitowych. Miejscami wyziera z pod menilitów eocen. W największej przerwie, odpowiadającej płaskiemu fałdowi między Czerwonkami a Michałówką, występują przez Prof. Grzybowskiego odkryte warstwy inoceramowe (liczne inoceramy; 39° 46′ 40″ ws. dł., 49° 45′ 50″ płn. sz.).

Pas eocenu graniczący z warstwami inoceramowemi Kąko-

http://rcin.org.pl

lówka-Kopalina jest silnie zaburzony. Horyzont z egzotykami zaznaczony pojedynczymi blokami. (W Lubeni ± 300 m na północ od punktu 248 wydobył pewien wieśniak bardzo wielką bryłę węgla kamiennego). Glaukonityczny piaskowiec z licznymi nummulitami znalazł się przed kilku laty w potoczku dzielącym Lubenię i Straszydle, a spływającym od Przylasku; na warstwach tego piaskowca tkwiły dosyć duże (dochodzące wielkości orzecha) konkrecye markazytowe. Obok zielonych występują w bardzo silnym rozwoju czerwone iły na całej przestrzeni. Jest to dosyć dziwny kontrast względem południowo-zachodniego ramienia fałdu Kąkolówka-Kopalina, gdzie czerwonych iłów prawie że niema. Miejscami jest prawdopodobne zapadanie eocenu pod warstwy inoceramowe.

Nieco inaczej wygląda eocen w Siedliskach w głębokich parowach na wzgórzu u Dęba (342), gdzie wyziera z pod łupków menilitowych. Najgłębszą widoczną część tworzą czerwone iły, ponad nimi leżą czarne piaszczyste iły (przypominające czarne iły z Czudca i Babicy), zawierające skamieliny, lub też piaskowce i konglomeraty, zawierające również dosyć bogatą, lecz nie najlepiej zachowaną faunę. (Z parowu „Winnica“ znane były te konglomeraty Prof. Grzybowskiemu, który podaje z nich gatunek *Pectunculus obovatus* Phil. W tymże zlepieńcu w parowie „Winnica“ znalazły się dwa nummulity. Prof. Friedberg znalazł konglomeraty z fauną w parowie „Głęboka“. Znajdują się te utwory także w potoczku, który płynie koło gipsów występujących w Siedliskach). Wspomniana fauna z Siedlisk, o ile można ocenić przed paleontologicznem opracowaniem, jest różna od babickiej. Czarne iły i konglomeraty z fauną z Siedlisk są związane przejściem z łupkami menilitowymi. Czy mają one co wspólnego z utworami z Czudca lub Babicy, niewiadomo; prawdopodobnie nie.

W Czerwonkach znajdują się w zielonym ile eoceńskim opisane przez Prof. Friedberga markazyty.

Łupki menilitowe mają ten sam skład, co po południowej stronie pasa kredowego. Pięknych ryb dostarczył parów Głęboka w Siedliskach, gdzie znalazł się na łokieć długi okaz ryby z rodzaju *Lepidopides*.

Na brzegu karpackim między Słociną, Tyczynem i Błędową Tyczyńską występują trzy wysady warstw inoceramowych, poprzegradzane wązkimi pasami trzeciorzędu. W skład tego trzeciorzędu wchodzi eocen (przeważnie czerwone iły) i wązkie pasy lub partye łupków menilitowych. W łękach tych brak piaskowców „skorupowych“.

Sam brzeg karpacki od Malawy do Matysówki utworzony jest z trzeciorzędu, który obcina skośnie wysady kredowe. Istota tego zjawiska tektonicznego nie jest mi znana. Trzeciorzęd ten składa

http://rcin.org.pl

się w przeważnej części z czerwonych iłów; obok nich występują małe partye łupków menilitowych. W Słocinie znalazł Prof. Friedberg przed laty wapienie wśród czerwonych iłów. Zawierają one orbitoidy i nummulity.

Gips w Siedliskach leży zgodnie na łupkach menilitowych. W jednym ze starych kamieniołomów leżała bryła barytu wielkości głowy ludzkiej. W potoku, który płynie obok gipsu, jest nadzwyczaj pięknie odsłonięta transgresya mioceńskiego wapienia litotamniowego na wzburzonych łupkach menilitowych.

Nowe występowanie mioceńskich iłów znalazłem koło Rzeszowa w Zalesiu w cegielni.

Zwiedziłem występowanie nummulitów w Rzegocinie koło Wielopola, znalezione przez Prof. Grzybowskiego. Widziałem następujące stosunki: Nad zielonymi iłami eoceńskimi leżą zielone piaskowce z nummulitami, bardzo pięknie odsłonięte; ponad oboma utworami, być może niezgodnie, łupki menilitowe.

Zielone piaskowce i wapienie piaszczyste z nummulitami, orbitoidami i litotamniami muszą być bardzo silnie rozwinięte w okolicy Wielopola, gdyż kupki szutru na drodze do Ropczyc w znacznej części z nich się składają.

Koło folwarku w Gliniku (Wielopolskim), w sąsiedztwie plamy żółtej, oznaczającej na mapie Prof. Grzybowskiego gips (gipsu tego odnaleźć mi się nie udało), znajduje się zarzucony piec wapienny, obok zaś leżą bryły wapienia z litotamniami, o którym jednakże nie umiem powiedzieć, czy jest to wapień eoceński, czy też wapień mioceński wspominany z tej okolicy przez Hilbera w r. 1881 (Jb. d. k. k. Geol. R.-A.).

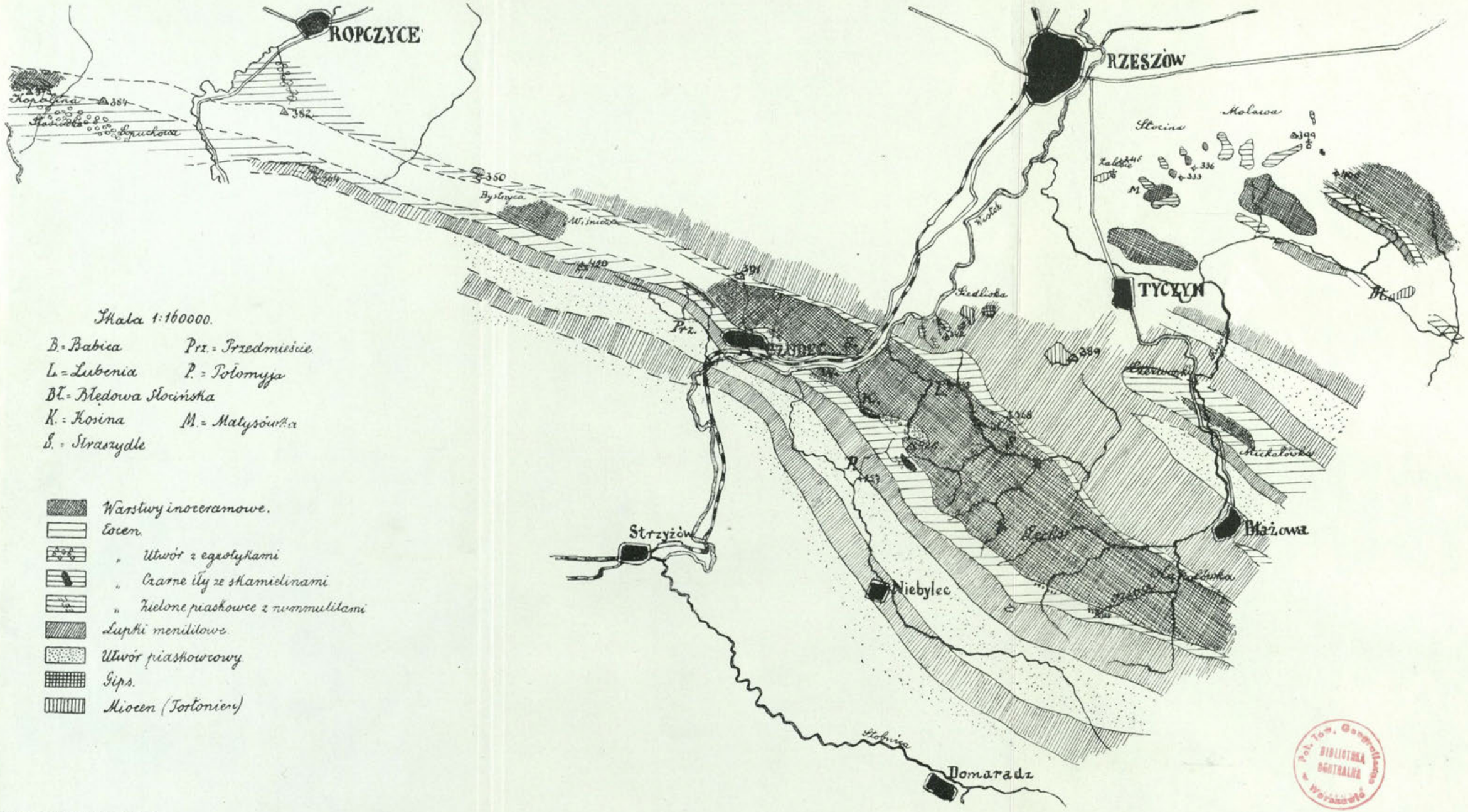
B. Kropaczek: Bericht über geologische Ausflüge in der Gegend von Rzeszów.

Resumé:

Die Achse des vom Verf. im J. 1910 begangenen Terrains bildet ein ungefähr 60 km langer, SO—NW streichender Aufbruch der Inoceramenschichten, welcher von Kąkolówka (S Błażowa, Blatt: Tyczyn-Dynów) bis nach Kopalina (SO Dębica) verfolgt wurde. Überall sind große Inoceramen leicht aufzufinden.

An den inneren Rand dieses Aufbruches grenzt ein Band von schön entwickeltem Eozän, welches mit exotische Blöcke führenden Schichten beginnt (in Czudec, Wyżne, Lubenia, Kąkolówka gut aufgeschlossen) und an mehreren Stellen (Czudec-Przedmieście, Po-

http://rcin.org.pl



Tow. Geograficzne w Warszawie BIBLIOTEKA CENTRALNA

http://rcin.org.pl

łomyja) Einlagerungen von schwarzem, versteinerungsreichem Ton mit (aller Wahrscheinlichkeit nach) mitteleozänen Nummuliten führt. Rote Tone sind äußerst selten.

Weiter s.-w. folgt dann (ungefähr bis zum Unterkreide-Vorkommen von Domaradz) ein breiter Streifen mit Menilitschieferbildungen. Diese gliedern sich in zwei lange Menilitschieferbänder und zwei breitere Sandsteinzüge („krummschalige Sandsteine" bei Grzybowski: Geologischer Atlas von Galizien, Hft XIV). Im Westen (Blatt Brzostek-Strzyżów) erscheinen innerhalb dieser Bildungen Aufbrüche von nummulitenführendem Eozän (in Rzegocin bei Wielopole — hier von Grzybowski aufgefunden — sehr stark entwickelt).

An den NO-Rand des Kreidezuges Kąkolówka-Kopalina grenzt (östl. vom Wisłokfluß) ein Eozän-Band von wechselnder Breite (rote Tone häufig, in Lubenia ein glaukonitischer Sandstein mit Nummuliten), dann folgt bis zu dem Städtchen Tyczyn eine breite Fläche von Menilitschiefern, nur durch zwei Sandsteinmulden und einen Aufbruch von rotem Ton und Inoceramenschichten (zwischen Czerwonki und Michałówka, N Błażowa) unterbrochen. In Siedliska erscheinen unter den Menilitschiefern, in mehreren tiefen Schluchten eozäne rote Tone und Sandsteine, ferner Konglomerate mit Versteinerungen (darunter auch spärliche, wie es scheint, mitteleozäne Nummuliten). (Prof. Grzybowski, der vor Jahren diese Konglomerate in einer Schlucht in Siedliska angetroffen hat, betrachtete sie auf Grund des von ihm bestimmten Zweischalers *Pectunculus obovatus* Ph. als Unteroligozän).

N.-ö. von Tyczyn, bis zum Rande der Karpaten, folgen drei Inoceramenschichtenaufbrüche, welche durch schmale Bänder von Eozän (vorwiegend roter Ton, in Słocina sandiger Kalkstein mit Orbitoiden und Nummuliten) und Streifen von Menilitschiefer voneinander getrennt sind.

Westlich vom Wisłokfluß ist das n.-ö. vom Kreidezug gelegene Gebiet durch Miozän und Diluvium verdeckt. In der Nähe des Kreidezuges kommen Partien von Menilitschiefer zum Vorschein. Erst weiter westlich, s. von Ropczyce und Dębica, ist das Terrain besser aufgeschlossen und wird vorwiegend vom Eozän gebildet. Die Lagerung in diesem Gebiete ist flach, wellenförmig. Nur am Gebirgsrande s.-ö. von Rzeszów entsprechen die Kreideaufbrüche stärkeren Dislokationen. Der Kreidezug Kąkolówka-Kopalina entspricht einer flachen Antikline, deren NO-Schenkel viel kürzer und steiler und manchmal überkippt ist.

http://rcin.org.pl

Drobne przyczynki do geologii północnych Karpat środkowej Galicyi

napisał

Bolesław Kropaczek.

(Z tablicą).

Przyczynki niniejsze odnoszą się do niektórych okolic objętych kartą Tyczyn-Dynów, do pn.-wschodniego kąta karty Brzostek-Strzyżów, do karpackiego brzegu koło Rzeszowa, okolicy Ropczyc, Brzostka i okolicy Tuchowa.

Uprzedzając, muszę zaznaczyć już na początku, dla jasności i ułatwienia opisu, że obszar wymieniony (t. j. Karpaty, objęte kartami Tyczyn-Dynów, Brzostek-Strzyżów, Pilzno-Ciężkowice, Ropczyce-Dębica) nie jest jednolity, lecz należy do dwu różnych seryi fliszowych: północnej seryi warstw inoceramowych i trzeciorzędu, tudzież do występującej w południowej części obszaru seryi warstw bonarowieckich (= śląskiej kredy) z ich trzeciorzędową okrywą.

I. Karta Tyczyn-Dynów, brzeg karpacki koło Rzeszowa i północno-wschodni kąt karty Brzostek-Strzyżów.

Stratygrafia.

I. Górna kreda — warstwy inoceramowe — występują jako jądro fałdów lub łusek. Warstwy inoceramowe, typu dobrze znanego z brzeżnych Karpat środkowej Galicyi, ukazują się przeważnie jako wapniste hieroglifowe piaskowce i siwe iły. Margle fukoidowe odgrywają bardzo podrzędną rolę. Resztki inoceramów

http://rcin.org.pl

są bardzo częste. Zdarzają się w odkrywkach skorupy o średnicy 70 cm; nie dają się jednak wyjąć w całości z iłu.

Piaskowce i zlepieńce z resztkami organicznemi zdarzają się niezbyt często. Znane są dzisiaj tylko z brzeżnych wypiętrzeń, gdzie zdają się występować w stropowej części profilu warstw inoceramowych. Miejscowości takie opisali Grzybowski (Chmielnik, Husów, Hadle Kańczudzkie; Atlas XIV, str. 82—84) i Friedberg (Atlas XVI, str. 19—21; Drobny przyczynek do fauny warstw inoceramowych, Spraw. Kom. fiz. 1907)

W Matysówce (Rzeszów S), u początku potoku płynącego przez tę wieś, a później przez Zalesie, występuje u stropu warstw inoceramowych kilka bardzo grubych (do 6 m) ławic piaskowca sypkiego, gruboziarnistego. Niektóre części silniej spojone sterczą jako bryły. Między ławicami cienkie warstwy siwych iłów lub margli fukoidowych. Margle te, jasne, łupią się na nieregularne płytki i zawierają wielkie fukoidy najrozmaitszych kształtów. Margle fukoidowe, oraz fakt, że ponad gruboławicowymi piaskowcami (po małej przerwie w odsłonięciach) pokazują się czerwone iły eoceńskie, czynią przynależność omawianego utworu do warstw inoceramowych bardzo prawdopodobną. Zresztą jest on zupełnie obcy dla trzeciorzędu okolic Rzeszowa.

Podobne piaskowce występują w Błędowej Tyczyńskiej u początku potoczka płynącego od wzgórza Skalnica i punktu 381 ku północy, tudzież u początków następnego na zachód potoczka. Jednak w obu potoczkach stosunki występowania nie są jasne. Piaskowce tego samego typu będą niżej opisane z okolicy Ropczyc i Tuchowa, gdzie występują również u stropu warstw inoceramowych. Gdyby w przyszłości udało się stwierdzić ich prawdopodobny dzisiaj wiek kredowy, możnaby porównywać je z piaskowcem jamneńskim (bryłowym) wschodnich Karpat i z tymi utworami, które Zuber w r. 1909[1]) opisał z Karpat przemyskich jako mieszaninę facyi jamneńskiej z facyą węgierczańską. Tyczy się to szczególnie okolicy Ropczyc, gdzie stosunki są bardzo podobne do opisanych np. w przekroju Łopuszki.

Miąższość warstw inoceramowych można ocenić w przybliżeniu na 200 m. Dolnego poziomu warstw inoceramowych brzegu karpackiego, utworzonego przeważnie przez margle fukoidowe, nie znalazłem; co prawda, margle fukoidowe, o ile się zdarzają, występują zwykle w głębszych partyach profilu (np. Babica N). Również niema dotychczas ani śladu łupków wernsdorfskich, będących w Dobromilskiem podstawą warstw inoceramowych. Dwie są prawdopodobnie spółdziałające przyczyny tego braku głębszych poziomów: pierwsza, że płaszczyzna denudacyi ścina nasz obszar w wyższym

[1]) R. Zuber: Przyczynki do stratygrafii i tektoniki Karpat. Kosmos 1909.

http://rcin.org.pl

poziomie niż Karpaty dobromilskie, druga, że fałdowanie jest mniej intensywne.

Wiek warstw inoceramowych naszego obszaru Friedberg określił (Sprawozdania Kom. fizyogr. 1907) jako górny senon. Nie uwzględnił jednakże położenia utworów, które dostarczyły skamielin. Można mieć nadzieję, że w przyszłości uda się określić wiek tutejszych warstw inoceramowych w całej ich miąszości, choćby na podstawie inoceramów, w wielkiej obfitości i dość dobrze zachowanych, i przy pomocy owych różnych resztek organicznych z górnego poziomu (Chmielnika i t. d.) nieraz w oznaczalnym stanie zachowanych.

II. Starszy trzeciorzęd dzieli się na naszym obszarze na trzy poziomy: dolny, przeważnie iłowy, określany powszechnie w Karpatach jako eocen, średni łupków menilitowych i górny przeważnie piaskowcowy (warstwy skorupowe Grzybowskiego).

a) *Poziom dolny* zawiera w kilku punktach skamieniałe fauny. Najpiękniejszy przekrój przez ten poziom daje boczny potoczek schodzący od p. 394, a wpadający do potoka płynącego przez Czudeckie Przedmieście trochę poniżej p. 259 (już na karcie Brzostek-Strzyżów).

U początków potoczka odsłonięte są warstwy inoceramowe (inoceramów nie znalazłem). Nad nimi następuje warstwa niewyraźnie odsłonięta (około 4 m) szarego iłu z luźnemi płytami piaskowców. Kilka kroków niżej widać czerwone iły łupkowe z zielonemi pręgami (4 m); w stropowej części przeważa zielony ił. W ten zielony ił jest wtrącona 0·5 m gruba warstwa drobnego, zielonego, lekko spojonego piasku. Nad nią jeszcze trochę zielonego iłu, który przeradza się w czarne, twarde, piaszczyste iły ze skamielinami, posiadające miąszość około 4 m. Iły te zawierają małe bryłki pirytu. Fauna, nie bogata i źle zachowana, składa się z ułamków małż, ślimaków, korali, mszywiołów i otwornic, między temi ostatniemi nummulity. Ponad czarnymi iłami leży + 150 m gruby kompleks jasno zielonych lub szarych iłów łupkowych, czasem marglistych, z wtrąconymi piaskowcami kruchymi, zielonawymi i cienko warstwowanymi. Iły mają wielką przewagę nad piaskowcami. W spągowej części piaskowce są grubiej ziarniste, niekiedy w grubszych warstwach, i zawierają bardzo liczne nummulity i orbitoidy.

Ponad zielonymi iłami leżą łupki menilitowe, niewielkiej miąszości (± 30 m), mając w spągu około 2 m rogowców i wapiennych łupków. Nad łupkami menilitowymi gruboławicowe, kruche, żółtawe piaskowce, bardzo źle odsłonięte.

Najbliższy wschodni i zachodni potoczek dostarczają zupełnie podobnych przekrojów. W potoczku zachodnim jest bardzo dobrze odsłonięta granica między zielonymi iłami a rogowcami łupków

http://rcin.org.pl

menilitowych. Czarne iły występują w obu potoczkach i zawierają nummulity, ułamki skorup mięczaków, korali i bryłki pirytu. Zielone piaskowce nummulitowe są w obu potoczkach.

Następny na wschód, lepszy przekrój daje potoczek we Wyżnem, płynący od p. 329 ku NW.

W malutkim, bocznym, wschodnim parowie, uchodzącym do głównego w dolnej tegoż części, są odsłonięte piaszczyste, miejscami silniej iłowe, żółte łupki przepełnione głazami egzotycznymi: warstwy z egzotykami. Miąszość odsłonięta wynosi około 20 m. Spągu nie widać. Jako egzotyka występują bryły wielkości przeciętnie głowy ludzkiej, otoczone okrągło lub kanciaste. Między egzotykami zdarzają się często skały starokrystaliczne, porfir czerwony, zupełnie podobny do krakowskiego, wapienie koralowe dewońskie, łupek iłowy z florą prawdopodobnie węglową, czerwony piaskowiec, wapienie mezozoiczne i t. p.

Niżej utworu z egzotykami, po pewnej przerwie w odsłonięciach, dochodząc już do potoczka głównego, wystają w korycie potoku niewyraźnie odsłonięte (lub jako luźne bloki) zielone glaukonityczne piaskowce, zupełnie podobne do piaskowca nummulitowego z Czudca. Nummulitów jednak nie znalazłem. Oprócz piaskowców leżą bloki podobnych z wyglądu wapieni piaszczystych z nieoznaczalnemi resztkami organicznemi.

Potoczek główny, płynąc w rozciągłości warstw, odsłania zielone iły łupkowe z wtrąconemi cienkiemi warstwami kruchych piaskowców. Miąszość tych iłów podobnie jak w Czudcu + 150 m. Są one tutaj dość silnie zaburzone. Uwagę zwracają wkładki ciemnych iłów łupkowych, czasem piaszczystych i sypkich. Innym charakterystycznym elementem są cienkie warstwy ciemno zielonego, zbitego, marglistego piaskowca, pękającego romboidalnie, a na powierzchni posiadającego liczne drobne hieroglify.

Połomyja. Potok płynący od p. 426 ku SW. Trochę poniżej p. 252 odsłonięte są w pięknej odkrywce potężne ławice jasnych, kruchych piaskowców z rdzawemi liniami pęknięć. Między piaskowcami cienkie wkładki ciemnych iłów łupkowych, przypominających łupki menilitowe. Po pewnej przerwie odsłaniają się łupki menilitowe, miąszości około 50 m, z rogowcami w spągu. Kilka kroków powyżej rogowców widać zielone iły łupkowe. Kontakt przy małym rozroście odkrywek może się łatwo odsłonić. Zielone lub szare iły łupkowe ciągną się aż do początku obu źródłowych ramion potoczka. Wkładki piaskowców są częstsze i grubsze niż w opisanych dotychczas przekrojach. W głębszej części występują silnie wapniste, szkliste, gruboziarniste piaskowce (prawie wapienie piaszczyste), zawierające nieoznaczalne resztki organiczne. W ramionku źródłowem południowo-wschodniem leży w spągu zielonych iłów do 20 m gruba partya czarnych, piaszczystych iłów

http://rcin.org.pl

ze skamielinami, analogon iłów z fauną z Czudca. Fauna nieco bogatsza niż w Czudcu, nummulity niezbyt rzadkie. Pod czarnymi iłami widać nieco iłów zielonych. Wyżej odsłonięć brak, w korycie leżą bryły piaskowców bez specyalnych cech.

Uwagę zwracają owe twarde, piaszczyste wapienie z niewyraźnemi resztkami organicznemi. Luźnych bloków tego rodzaju leży w korycie znacznie więcej niż w potoczku w Wyżnem. Leżą one także obok odkrywek czarnych iłów.

Od czasu do czasu trafiają się w korycie potoka egzotyka luźnie leżące.

Siedliska, parów Głęboka (od wzgórza „U Dęba" ku NW).

Na czerwonych i zielonych iłach leży kilka warstw (grubych do 1 m) zlepieńca i gruboziarnistego piaskowca, które przechodzą ku górze w ciemny, prawie czarny, silnie piaszczysty ił, lub ilasty piaskowiec (2 m), ten zaś przeradza się powoli w łupki menilitowe. Zlepieńce, piaskowce i iły zawierają faunę dość bogatą, lecz nie najlepiej zachowaną. Znalazł ją Friedberg w r. 1903 (Zagłębie mioc. Rzeszowa, str. 30). Między gruboziarnistymi piaskowcami występują dwie (do 1 m grube) warstwy jasnego, zbitego, marglistego piaskowca. Miejscami posiada on zielonawe smugi, a pęka romboidalnie. W niektórych punktach potoka zlepieńce przechodzą wprost w łupki menilitowe, tak że zdarzają się płyty po stronie dolnej zlepieńcowate, po górnej w formie rogowcowo wapiennej skały.

Siedliska, parów Winnica (od wzgórza „U Dęba" (342) ku N i NNW).

W parowie tym stosunki zupełnie podobne do opisanych z parowu Głęboka. Materyał zlepieńców o wiele grubszy. Faunę tego parowu odkrył Grzybowski (Atlas XIV). W zlepieńcu znalazły się trzy nummulity.

Siedliska, potok od wzgórza U Dęba ku NO.

W potoczku tym niema konglomeratów, lecz na czerwonych i zielonych iłach leżą (sam kontakt nie widoczny) twarde, piaszczyste iły, z detrytusem mięczaków, przeradzające się w łupki menilitowe.

Lubenia, potok od wzgórza U Dęba ku S (i p. 248).

Przekrój silnie zaburzony. Upad przeważa stromy ku NO. W najdolniejszej części potoczka pokazują się warstwy, prawdopodobnie inoceramowe, wyżej iły eoceńskie. Ze stosunków widocznych można wnioskować, że czerwone iły tworzą górną część profilu, dolną zaś zielone iły z wtrąceniami piaskowców. Przed kilku laty była w tym potoku mała, lecz interesująca odkrywka. W potoku widać było na zielonych iłach dwie warstwy (razem do 1 m grubości) piaskowca zielonego, jasnego, składającego się z ziarn wodnistego kwarcu (średniej grubości) z domieszką ziarn glauko-

http://rcin.org.pl

nitu. Piaskowiec ten przepełniony był nummulitami. Na powierzchni warstw tkwiły grupki kryształków pirytu, dochodzące wielkości włoskiego orzecha. Miejsca tego w ostatnich czasach odszukać nie udało się.

W Woli Rafałowskiej, u początku potoczka płynącego od Krzywej i p. 342 ku SW, jest znaczna odkrywka w czerwonych iłach. Upad SW 40°. Czerwone i zielone iły łupkowe, pięknie uwarstwowane, zawierają jako wtrącenia liczne, lecz niegrube wkładki (kilka cm) jasnych margli łupkowych, zawierających niekiedy słabe fukoidy. Margle te są podobne do analogicznych utworów z łupków menilitowych. zwłaszcza w partyach, w których przybierają barwę ceglastą. Kilka kroków poniżej czerwonych iłów ukazują się łupki menilitowe. Nie można oprzeć się podejrzeniu, że wkładki marglowe wśród pstrych iłów pośredniczą w przejściu iłów w łupki menilitowe, zwłaszcza że rogowców w spągu menilitów nie widać.

Lubenia, potok od p. 426 ku NNO.

Od źródeł potoczka (w obu początkowych ramionach) aż mniejwięcej do miejsca, gdzie linia łącząca p. 372 z p. 375 (SO od Sołonki) przecina potok, są znakomicie odsłonięte warstwy z egzotykami, tworzące płaską miednicę. Można tu zauważyć, że w spągowych częściach warstw z egzotykami przeważają (jako materyał zawierający egzotyka) gruboławicowe piaskowce, w górnej zaś części ciemne, piaszczyste iły. Ze znanych mi miejscowości z egzotykami potok opisywany daje najlepsze odsłonięcia warstw z egzotykami. Jako egzotyka występują wszystkie niżej, przy charakterystyce dolnego poziomu wymienione skały. Miąższość warstw z egzotykami może tu wynosić około 50 m. Niżej egzotyków, po niewielkiej przerwie w odsłonięciach, pokazują się warstwy inoceramowe i trwają aż do końca lasu po prawej stronie potoka, idąc w dół potoka. Upad warstw inoceramowych w górnej części potoka SW średni. w dolnej bardzo zmienny.

Babica, potok płynący od wzgórza 426 ku NNW i wpadający do Wisłoka.

Potok ten daje przekrój przez warstwy inoceramowe i trzeciorzęd. Odkrywki są niedostateczne, tak że mimo ważności tego przekroju, gdyż stąd pochodzi niżej opisana fauna dolnoeoceńska, nie można dać wyczerpującego opisu. Dzisiaj można powiedzieć, że od ujścia potoka aż do pierwszego wschodniego potoczka bocznego występują warstwy inoceramowe. upadające przeważnie stromo ku SW. (Przy końcu dolinki i jakie 400 kroków w górę potoka są odkrywki z inoceramami). Przy drugim. licząc od północy. zachodnim parowie bocznym zaczyna się trzeciorzęd. Obok ujścia tego potoczka, na wschodniem zboczu dolinki, znajduje się łom.

Część profilu między wymienionemi warstwami inoceramo-

http://rcin.org.pl

wemi a kamieniołomem jest bardzo źle odsłonięta. Widać tylko, że ma się do czynienia z lekko falistem ułożeniem warstw. Utwory odsłonięte tutaj przypominają warstwy inoceramowe i prawdopodobnie do nich należą, lecz inoceramów nie udało się znaleźć, a odkrywki są za małe, by można było coś pewnego powiedzieć na podstawie wyglądu litologicznego.

W zachodnim brzegu potoka, pod kamieniołomem, występuje warstwa czarnych, piaszczystych iłów, miąszości przeszło 2 m. Iły te zawierają bogatą faunę, a także niekiedy małe egzotyczne bloki.

Upad trzeciorzędu, od kamieniołomu w górę, jest ogólnie słaby ku SW, lecz lekko falisty, tak że czarne iły jeszcze wyżej kamieniołomu kilka razy w korycie potoku i we wschodniem zboczu dolinki na jaw wychodzą. Nad czarnymi iłami odsłonięte są piaskowce, eksploatowane dla regulacyi Wisłoka, robiące wrażenie utworów, należących do warstw inoceramowych, za które też wzięli je Grzybowski (Atlas, XIV) i Friedberg (Atlas. XVI). Piaskowce te, w warstwach do 1 m grubych, są średnio lub grubo ziarniste i zawierają liczne, zniszczone szczątki organiczne. W korycie potoka, na wysokości kamieniołomu, znalazło się kilka luźnych brył o typie nummulitowego piaskowca, jednakże bez nummulitów.

Opisane przekroje pozwalają rozróżnić jako składniki dolnego poziomu trzeciorzędu: 1) warstwy z egzotykami, 2) czerwone i zielone iły, 3) iły i iły łupkowe z piaskowcami hieroglifowymi, 4) piaskowce nummulitowe, 5) wapniste margle, 6) czarne iły z fauną, 7) zlepieńce z Siedlisk.

1) Warstwy z egzotykami leżą na granicy kredy i trzeciorzędu. Miąszość zmienna. jako maximum można przyjąć 50 m. Jaki kształt mogłyby (przy zmiennej miąszości) mieć owe nabrzmienia, niewiadomo, gdyż ani spostrzeżenia nie wystarczają, ani sposób powstania nie jest znany. W odsłonięciach potoczków Czudeckiego Przedmieścia, dających przekrój przez całą dolną część trzeciorzędu i warstwy inoceramowe, nie stwierdziłem warstw z egzotykami. Może zostały tektonicznie usunięte.

Utwór z egzotykami składa się z gruboławicowych. miękich, siwych, drobnoziarnistych piaskowców, albo z żółtych lub ciemnych, czystych lub piaszczystych iłów łupkowych. Obie odmiany przechodzą czasem w grubszy, luźny piaskowiec lub zlepieniec. W obu typach są rozsiane głazy egzotyczne wielkości dochodzącej do kilku m^3. Wśród warstw z egzotykami są niekiedy wtrącone piaskowce cienkoplytowe lub gruboławicowe, bez egzotyków. Ilość i rozmaitość egzotyków jest zdumiewająca. Wyliczanie szczegółowe, przed opracowaniem porównawczem, byłoby bezcelowe, dlatego tylko ogólnie można zaznaczyć, że występują skały starokrystaliczne (częste), wapienie paleozoiczne (dewon, karbon), węgiel kamienny, łupki iłowe z florą prawdopodobnie karbońską, wapie-

http://rcin.org.pl

nie mezozoiczne (oksford, tyton), piaskowiec z belemnitem prawdopodobnie liasowym, porfir krakowski i inne. Skały miękkie są często kanciaste, skały twarde częściej pięknie otoczone.

Utwór z egzotykami leży na warstwach inoceramowych i w spągu trzeciorzędu, lecz kontaktów nie udało się wyszukać. Dotychczas nie widziałem odkrywek, któreby pozwoliły przyjąć, że warstwy z egzotykami mogą być wkładką w dowolnym poziomie profilu trzeciorzędu. Również nie spostrzegłem wśród warstw z egzotykami typów skalnych, przypominających składniki warstw inoceramowych lub resztę trzeciorzędu, oprócz niżej wymienionego powinowactwa z czarnymi iłami z fauną. W Kąkolówce (Błażowa SW) widziałem warstwy z egzotykami u początku potoczka Szwor. Już w obrębie tychże warstw zdarzają się w korycie potoczka luźne płyty piaskowca hieroglifowego, identycznego z piaskowcem z warstw inoceramowych. Nie udało się jednak stwierdzić, czy są to egzotyka, czy regularne wkładki, czy też pochodzą one z małych wysadów warstw inoceramowych, naciętych przez potoczek. Za przynależnością do trzeciorzędu przemawia wzgląd na spostrzeżenia w okolicznych Karpatach, gdzie na Kruhelu (Wójcik: Egzotyka... 1907) utwór podobny należy do trzeciorzędu, a z Dobromilskiego opisał Wiśniowski (Atlas, XXI, str. 11) przeradzanie się boczne czerwonych iłów w ciemne iły łupkowe z egzotykami. Zuber w tekscie do karty Skole (Atlas, XVII) mówi w kilku miejscach, że egzotyka tkwią w eocenie (= nasz dolny poziom iłowy). Piaskowce ciężkowickie zawierają również niekiedy egzotyka. Czarne iły z Babicy zawierają ułamki skalne, dochodzące wielkości pięści, niekiedy zaś i wielkości głowy ludzkiej. Można sobie łatwo wyobrazić przeradzanie się tych czarnych iłów z fauną w ciemne piaszczyste iły z egzotykami. Lecz dotychczas nie znalazły się w warstwach z egzotykami żadne makroskopowe resztki organiczne, równowieczne osadowi.

Występowanie egzotyków nie jest jednak przywiązane wyłącznie do trzeciorzędu. Jak wiadomo, są egzotyka w dolnej kredzie śląskiej i w górnej kredzie. Zuber (Kosmos 1909) opisuje ze Spasa (str. 815) czarne, piaszczyste iły z egzotykami i z gat. *Actinocamax verus* oraz innymi belemnitami, lub z Pogwizdowa warstwę piaszczystego marglu z egzotykami i fauną senońską.

Geneza warstw z egzotykami jest zagadkowa. Niezwykłość i wielkość zjawiska przyrody, odpowiadającego temu pełnemu grozy obrazowi zniszczenia, jaki przedstawiają warstwy z egzotykami, a zarazem stałość występowania na granicy dwu formacyi, których wzajemny stosunek nie jest dobrze znany, każe przyznać temu utworowi ważniejszą rolę w historyi osadów karpackich.

Wiśniowski w opisie karty Dobromil (Atlas, XXI) nie wydzielił warstw z egzotykami jako osobnego składnika facyalnego.

http://rcin.org.pl

Egzotyka opisuje z kredy i znaczy na mapie w warstwach inoceramowych, przeważnie przy granicy z trzeciorzędem. Wzgląd na owo trzymanie się trzeciorzędu, uwidocznione na karcie, jak i wyżej wymienione przeradzanie się czerwonych iłów w analogon warstw z egzotykami, pozwalają przypuszczać, że egzotyka w podobnem wątpliwem położeniu jak w Karpatach rzeszowskich, może także jako osobny poziom, znajdują się też w obrębie karty Dobromil. Oprócz wymienionych miejscowości widziałem warstwy z egzotykami w Ujazdach (Błażowa S) i w Czudcu. Poszukiwania za węglem kamiennym w Harcie i Bartkówce (koło Dynowa), o których słyszałem, pozwalają domyślać się i tam silnie rozwiniętych warstw z egzotykami. Zupełnie typowo występują te warstwy w Broniszowie (Ropczyce S). Opisy Karpat karty Ropczyce-Dębica podane przez Hilbera (Jahrbuch, 1885) i Friedberga (Atlas, XVI) pozwalają przyjąć, że typowe warstwy z egzotykami znaczną rolę tam odgrywają (np. w Stasiówce).

2) Czerwone i siwe iły, związane z sobą, czasem łupkowe, często margliste — utwór dobrze znany — występują w naszym obszarze jako niewielkiej miąszości wkładki facyalne. W Czudeckiem Przedmieściu, miąszości zaledwo kilku metrów, leżą w samym spągu trzeciorzędu. W Woli Rafałowskiej, miąszości do 25 m, przechodzą w łupki menilitowe. W Siedliskach są oddzielone od łupków menilitowych zlepieńcem i piaskowcem z fauną, o miąszości 20 m. Widać więc, że występują w różnej pozycyi profilu pionowego dolnej części trzeciorzędu. Dodać trzeba, iż ocenianie względnej pozycyi w profilu pionowym, według dolnej granicy łupków menilitowych, wydaje się dozwoloną rzeczą, gdyż w naszej okolicy oba poziomy zachowują się jako jednostki wyższego rzędu. Nie tylko że niema naprzemianległości na granicy obu poziomów, lecz i przeradzanie się jednego w drugi jest rzadkością (Wola Rafałowska). Z reguły istnieje na granicy kontrast zielonych iłów i rogowców w spągu łupków menilitowych. A przytem jest wobec znanych stosunków nieprawdopodobny przekrój, gdzieby na kredzie po 20 m czerwonych iłów następowały łupki menilitowe. O nieregularnem rozmieszczeniu czerwonych iłów poucza choćby dziwny rozwój eocenu po obu bokach fałdu Kąkolówka-Czudec. W skrzydle południowo-zachodniem nie widziałem czerwonych iłów prócz bardzo małej partyi w Czudeckiem Przedmieściu (prawdopodobnie ich niema), w skrzydle zaś północno-wschodniem znaczą się wyraźnie, nieraz w znacznej miąszości na całej długości od Wisłoka do Kąkolówki. Zupełnie podobnie po pd.-zachodniej stronie wypiętrzenia warstw inoceramowych Michałówki (Błażowa N) jest dużo czerwonych iłów; po stronie pn.-wschodniej (Nieborów) widziałem tylko zielone iły.

Zielone iły, towarzyszące czerwonym iłom w Czerwonkach

http://rcin.org.pl

(Tyczyn S), zawierają grudki pirytu w kryształkach, dochodzące wielkości kurzego jaja. Opisał je Friedberg (Kosmos, 1903).

Podobne piryty są na powierzchni warstw glaukonitycznego piaskowca z nummulitami w Lubeni (N). Również w czarnych iłach Czudca i Połomyji zdarzają się piryty. Analogiczne występowania pirytów w zielonych iłach eoceńskich opisują autorowie, np. Grzybowski z Wadowic (Rozprawy Akad. Kraków, 1896) lub Tietze (Die geognostischen Verhältnisse d. Gegend v. Krakau, 1888, str. 137).

3) Głównym składnikiem dolnego poziomu są iły łupkowe jasno zielone lub szare, czasem piaszczyste, często margliste, mające wkładki piaskowców. Niekiedy zdarzają się wkładki iłów ciemno brunatnych. Piaskowce są albo zbite, zielonawe, hieroglifowe i pękają romboidalnie, albo są szare, drobnoziarniste i kruche, lub znanego typu glaukonityczne z nummulitami i orbitoidami, przechodzące niekiedy w silnie piaszczyste wapienie. W porównaniu z iłem odgrywają piaskowce rolę nieznaczną.

Piaskowce hieroglifowe, w naszym obszarze bardzo słabo rozwinięte, odpowiadają analogicznym piaskowcom warstw górnohieroglifowych Tietzego i Paula.

4) W Siedliskach między warstwami gruboziarnistege piaskowca leży warstwa do 1 m gruba zielonego, zbitego, marglistego piaskowca, przechodzącego miejscami w jasny, piaszczysty margiel, zielono wstęgowany. Skała ta przypomina materyał hieroglifowych eoceńskich piaskowców i pęka podobnie do nich. Lecz przypomina także wapnisto-marglowe wkładki, jakie zdarzają się niekiedy w dolnym poziomie trzeciorzędu. Te wapnisto marglowe wkładki, bardzo nieznacznej miąszości, są podobne do analogicznych utworów z łupków menilitowych. I rzeczywiście w Woli Rafałowskiej pośredniczą one w przejściu czerwonych iłów w łupki menilitowe. Drugą taką wkładkę widziałem w Połomyji.

Analogiczną wkładkę wapnistych margli, lecz jeszcze więcej przypominających łupki menilitowe, widziałem w Zabłędzy (Tarnów S). Wkładkę tę zauważył już Uhlig (1888, str. 127). Podobne wkładki opisuje Uhlig z okolicy Rzegociny (1888, str. 224). Te wapnisto marglowe wkładki są jedyną facies, wiążącą łupki menilitowe z dolnym poziomem trzeciorzędu.

5) Piaskowce z nummulitami są znanego typu w Karpatach. Najczęściej średnioziarniste, składają się w typowem wykształceniu z ziarn wodnistego kwarcu, ziarn glaukonitu, drobnych płatków zielonego łupku iłowego i wapiennych skorupek organizmów, szczególnie licznych nummulitów i orbitoidów. Występują w niegrubych warstwach w dolnej części poziomu, jak w Czudcu, lub blizko granicy łupków menilitowych, jak w Rzegocinie. Zupełnie typowe są w Czudcu, Lubeni i Rzegocinie (Ropczyce S). Najpraw-

http://rcin.org.pl

dopodobniej z tych glaukonistycznych piaskowców wyradzają się bocznie wapienie piaszczyste z litotamniami, orbitoidami i ułamkami małż. Wapienie takie tworzą niegrube warstwy i znane są ze Słociny (Friedberg: Atlas, XVI, str. 23), Wyżnego i Połomyji i występują w głębszych partyach profilu.

6) Konglomeraty i piaskowce z fauną (także nummulity) z Siedlisk, które przechodzą ku górze w czarne piaszczyste iły, a te w łupki menilitowe w 10 m profilu, są przez to przejście ściśle związane z łupkami menilitowymi, lecz petrograficznie bardzo przypominają piaskowce z nummulitami, a nie mają żadnego odpowiednika wśród poziomu łupków menilitowych lub ponad nim. Podobne konglomeraty ze skamieniałościami występują w Dąbrówce Starzeńskiej (koło Dynowa) w pierwszym potoczku na północ od napisu „Schl.“ na karcie specyalnej (1909). W potoczku tym leżą konglomeraty, niewielkiej miąszości, blizko granicy łupków menilitowych.

7) Czarne piaszczyste iły z fauną przedstawiają dwa pokrewne, lecz nie identyczne typy. Jeden występuje u spodu poziomu dolnego w Babicy, Czudcu i Połomyji, drugi na granicy z łupkami menilitowymi w trzech potoczkach wsi Siedliska. Dolne czarne iły są tłuściejsze i posiadają większą miąszość. Jest rzeczą prawie pewną. że poziomy te nie pozostają z sobą w związku.

Istnienie takich dwu odrębnych poziomów czarnych iłów pozwala wypowiedzieć przypuszczenie, że także dolne iły czarne nie tworzą jednego poziomu, lecz w Babicy są starsze niż w Czudcu i Połomyji. Tak każe przypuszczać zawartość faunistyczna tych iłów. Lecz i sąsiedztwo czarnych iłów z Babicy przedstawia się inaczej niż w Czudcu i Połomyji. W Babicy występują nad czarnymi iłami piaskowce, przypominające do pewnego stopnia stropowe utwory warstw inoceramowych i dosyć silnie rozwinięte; w Czudcu i Połomyji takich piaskowców, w podobnym rozwoju niema. Dodać jednak muszę, że iłów czudeckich lub połomyjskich od babickich prawie odróżnić nie można, tak są do nich podobne.

Fauny występujące w dolnym poziomie są: 1) Fauna czarnych iłów z Babicy, 2) fauna czarnych iłów z Czudca i Połomyji, 3) fauna nummulitowych piaskowców i wapieni, 4) fauna zlepieńców, piaskowców i czarnych iłów z Siedlisk.

1) Fauna z Babicy składa się z następujących grup zwierzęcych:

Foraminifera: bardzo liczne (nummulitów dotychczas niema);
Coralla: liczne formy rafowe i pojedynczo żyjące;
Brachiopoda: nieliczne formy (jedna *Thecidea* częsta);
Bryozoa: liczne;
Gastropoda: bardzo liczne (150 gatunków);
Lamellibranchiata: dość liczne:

http://rcin.org.pl

Echinoidea: kolce i ułamki skorup;

Crinoidea: kilka luźnych tafelek słupkowych, mogących należeć do kilku gatunków;

Pisces: zęby i liczne otolity;

Crustacea: kilka ułamków.

Z wyjątkiem korali rafowych, których bryły osiągają wielkość głowy dziecięcej, fauna składa się z form drobnych rozmiarów. Jako rzadkość zdarzają się skorupy większych mięczaków, z reguły są one połamane. Fakt ten świadczy, że cecha lilipucia jest w pewnej mierze drugorzędna. Stan zachowania szczegółów rzeźby skorupek, stadyów embryonalnych i innych podobnych delikatnych cech jest bardzo dobry.

Przed dwoma laty rozpocząłem opracowanie tej fauny oznaczaniem ślimaków. Ze 150 gatunków opracowałem dotychczas około 80.

Rezultaty są następujące:

a) Formy spokrewnione z kredowemi:

Tornatellaea carpatica n. sp. (spokrewniona z *T. oviformis* K. z senonu z Maastricht),

Ringiculoptycha babicensis n. sp. (nowy podrodzaj spokrewniony, zdaje się, z *R. Hagenovi* M. z akwisgrańskiego senonu),

Eriptycha ? sp. (skorupka, którą można porównać tylko z tym kredowym rodzajem),

Desmieria carpatica n. sp. (spokr. z *D. persica* Douv. z senonu Persyi).

Gdyby tylko te cztery formy stały paleontologowi do rozporządzenia, oznaczyłby wiek fauny jako górnokredowy.

Oprócz tych form następujące gatunki, w liczbie pięciu, przypominają typy kredowe, jednak pokrewieństwo nie zostało określone.

Calliostoma costata n. sp.,

Ptychocerithium resoviense n. sp.,

Tympanotonus galicianus n. sp.,

Desmieria n. sp. ? (aff. *D. rugosa* Hongh.?),

Desmieria bicoronata Desh. (forma bardzo rzadka w najdolniejszym eocenie paryskim, pokrewna z *Nerita parvula* Binkh. z górnej kredy z Maastricht).

b) Formy identyczne lub blizko spokrewnione z dolnoeoceńskiemi (Landenien u Lapparenta; Palaeocen w pracach Cossmanna:

Pseudoliva babicensis n. sp. (może być porównana tylko z formami senońskiemi, lub z wapienia z Mons, albo z francuskiego Thanetien),

Pseudoliva sp. (okaz uszkodzony, należący bez wątpienia do *Ps. prima* Desh. (Thanetien) — *Ps. robusta* Br. et C. (Mons)),

http://rcin.org.pl

Pseudoliva sp. n.? aff. *Ludovicae* Br. et C. (Mons),

Tornatella parisiensis Desh. (Montien, Thanetien),

Desmieria bicoronata Desh. (Thanetien, Cuisien (=Ypresien), forma bardzo rzadka),

Batillaria carpatica n. sp. (typ dolno eoceński, forma pokrewna *B. Brunhildae* Doucieux z Thanetien Corbierów),

Allocaxis cylindraceum Desh.? (Thanetien),

Colinia quinquesulcata Desh. (Thanetien, Cuisien),

Rhinoclavis unisulcatus Lamk. (Maestrichtien — Bartonien),

Telescopium dubium n. sp. (bardzo podobna forma do *Cer. Chelloneixi* Br. et C. z Mons),

Turritella cf. compta Desh. (Thanetien),

Mathildia impar Desh. (Thanetien),

Cerithiopsis cf. tritorquata Desh. (Thanetien),

Leptothyra carpatica n. sp. (pokrewna *Turbo pisarius* Br. et C. z wapienia z Mons),

Pirenella carpatica n. sp. (grupa żyje od senonu: *Cer. Münsteri* Kef., aż do oligocenu: *C. plicatum* Brug.),

Velatus Schmideli Chem.? (dolny i średni eocen).

c) Formy identyczne lub blizko spokrewnione z średnio- i górnoeoceńskiemi:

Nevtoniella praelonga Desh. (Cuisien — Lutetien inf.),

— *pulcherrima* Desh. i 4 waryacye (Cuisien — Bartonien),

— *textiloides* n. sp. (*aff. C. textilis* Desh. z Lutetien),

— *(Seila) quadrisulcata* Lamk. (średni — górny eocen pn. Francyi),

— *(Seila) quadricingulata* Desh. (Lutetien),

Cerithiopsis trigeminata Desh. (Lutetien — Bartonien),

— *praediozoides* n. sp. *(aff. C. diozoides* Cossm. z Lutetien Fran.),

Trifora babicensis n. sp. *(aff. T. longissimus* i *T. Hildevereti* Doucieux z Lutetien inf. półn. Corbierów),

Mathildia n. sp. ? *(aff. tenuisculpta* de Bourry z Cuisien),

Exechostoma Cossmanni n. sp. (Rodzaj żyje tylko w średnim i górnym francuskim eocenie, jest jednak także w najgórniejszej kredzie w Persyi (Louristan)),

Besançonia (Colinia) quinquesulcata Desh. (Thanetien, Lutetien),

Besançonia (Colinia) sp. (forma pokrewna paryskim z Cuisien i Lutetien),

Rhinoclavis unisulcatus Lamk. (Maestrichtien — Bartonien),

Clavilithes sp. (aff. rugosus Lamk. z Lutetien francuskiego),

Leptothyra rotunda n. sp. (pokrewna *Turbo inermis* Desh., rzadkiej formie paryskiego Lutetien),

Collonia (Cirsochilus) praestriata n. sp. *(aff. striata* Desh.; Lutet. — Bartonien),

http://rcin.org.pl

Collonia (*Cirsochilus*) *praeturbinoides* n. sp. (*aff. turbinoides* Desh.; Lutet. — Bartonien),

Exechostoma dimorpha n. sp. (rodzaj żyje w Lutetien i Bartonien Francyi).

d) Formy należące do grup trzeciorzędowych, lecz dla określenia wieku bezwartościowe:

Acteon sp.,
Bulla sp.,
Neritina fallax n. sp.,
Neritina n. sp. ?,
Clavilithes n. sp. ?,
Vulgocerithium sp.,
Besançonia (*Colinia*) n. sp.,
Batillaria n. sp. ?,
Bittium babicense n. sp.,
Bittium sp.,
Cerithidea sp.,
Cerithiopsis babicensis sp. n.,
— *carpatica* n. sp.,
Leptothyra n. sp. ?,
Cerithiopsis vulgaris n. sp.,
Nevtoniella laevisculpta n. sp.,
— *certa* n. sp.,
— *dissimilis* n. sp.,
— *diversa* n. sp.,
— (*Seila*) *babicensis* n. sp.,
— (*Seila*) n. sp. ?,
— (*Seila*) *sinistrorsa* n. sp.,
Trifora crassa n. sp.,
— *carpatica* n. sp.,
— *sp.*,
Turritella n. sp.,
— *babicensis* n. sp.,
Mathildia n. sp.

e) Formy spokrewnione z młodszemi niż eoceńskie:

Mathildia (*Fimbriatella*) *praefilogranata* n. sp. (*aff. M. filogranata* Miocen),

Mathildia (Fimbriatella) n. sp. (aff. M. filogranata Miocen).

f) Formy. które zdają się nie mieć żadnych bliższych krewnych wśród znanych faun trzeciorzędowych:

Ringicula egregia n. sp.,
— *carpatica* n. sp.,
Collonia (Pseudonina)? *carpatica* n. sp.,
Eumargarita babicensis n. sp.,
— *carpatica* n. sp.,
Basilissa punctata n. sp.,
Calliostoma ? *costata* n. sp.,
Fusus babicensis n. sp.

Analiza pokazała trzeciorzędowy zespół faunistyczny, podobny do składu fauny ślimaczej francuskiego eocenu. Przeważająca ilość form okazała się nową. Wielka ilość ma blizkich krewnych w paryskim eocenie. Trzy cechy, mianowicie 1) znaczna ilość form identycznych lub blizko spokrewnionych z formami starszego eocenu (Thanetien, Sparnacien. Ypresien (=Cuisien), Lutetien); 2) występowanie typów charakterystycznych dla najstarszych faun trzeciorzędowych (Mons, Thanetien zagłębia paryskiego) jak bogato skulpturowane gatunki *Pseudoliva* lub rodzaj *Leptothyra*; 3) obecność form, spokrewnionych (według dzisiejszego stanu znajomości faun) z formami górnej kredy — zmuszają do postawienia fauny

http://rcin.org.pl

babickiej w rzędzie najstarszych faun trzeciorzędowych. Czy ten stary charakter fauny odpowiada rzeczywiście bardzo głębokiej pozycyi w tabeli stratygraficznej trzeciorzędu, nie da się dzisiaj rozstrzygnąć. Sądzę, że najodpowiedniejszem postąpieniem w określeniu wieku będzie nazwanie dolnym eocenem. Rozumiem tu dolny eocen bez wydzielenia paleocenu.

O żadnej z faun znanych z karpackiego trzeciorzędu nie można powiedzieć, że jest identyczna lub blizko spokrewniona z babicką.

2) Czarne iły z Połomyji i Czudca zawierają faunę dotychczas jeszcze nie wyeksploatowaną, składającą się z podobnych elementów jak babicka, lecz o wiele uboższą. Występują tu nummulity, które Dr W. Kuźniar oglądnąwszy, ocenił jako typy średnio eoceńskie. Kilka ślimaków, które wydobyłem z czarnych iłów, nie okazały się identycznymi z babickimi, przedstawiają jednak typy pokrewne. Gdyby w przyszłości pokazało się, że fauna jest identyczna z babicką (co nie jest niemożliwe), mielibyśmy przy ocenianiu wieku kontrast starego charakteru fauny ślimaczej i średnioeoceńskiego typu nummulitów. Ciemną tę kwestyę pozwolą rozstrzygnąć bez wątpliwości dalsze opracowanie fauny babickiej, wyeksploatowanie fauny z Czudca i Połomyji i porównanie z babicką.

3) Faunę glaukonitycznych nummulitowych piaskowców i piaszczystych wapieni tworzą nummulity, orbitoidy i nieliczne, źle zachowane mięczaki (Czudec). Dzisiaj nie są opracowane jeszcze. Według oceny Dra W. Kuźniara są to typy średnioeoceńskie.

4) Fauna zlepieńców, piaskowców i czarnych piaszczystych iłów z Siedlisk. Składa się z wielu grup zwierzęcych *(Coralla, Gastropoda, Lamellibranchiata, Pisces* (zęby), *Foraminifera).* Stan zachowania nieświetny. Skorupki mięczaków, nieraz grube, są bardzo kruche.

Grzybowski (Atlas) podaje z Siedlisk dolnooligoceńską formę *Pectunculus obovatus* Ph.

Jako rzadkość występują w Siedliskach nummulity, nie różne od czudeckich.

Fauna z Siedlisk różni się (o ile można mówić przed opracowaniem) od fauny babickiej, gdyż form identycznych nie znalazłem, a występują inne rodzaje i inne typy, co według wszelkiego prawdopodobieństwa nie jest tylko skutkiem zmienionej trochę facyi.

Zdaje mi się, że fauna z Siedlisk okaże się identyczną z fauną z Koniuszy (Wiśniowski: Atlas XXI, str. 13), gdyż skład posiada podobny i typy mięczaków pokrewne. Co do pozycyi (w profilu) fauny z Koniuszy Wiśniowski mówi, że, jak się zdaje, warstwy te

http://rcin.org.pl

odpowiadają w każdym razie nie najniższym poziomom w całym kompleksie warstw menilitowych. Opis występowania (str. 51) nie wyklucza możliwości, że warstwy z fauną z Koniuszy leżą w spągu menilitów, tak jak fauna z Siedlisk.

Opis kilku przekrojów dolnej części trzeciorzędu okazał znaczną rozmaitość. Próba uporządkowania tych różnych danych rozbija się dzisiaj o niedostateczną znajomość faun i brak ciągłych odkrywek. Jako rzecz prawdopodobną można wypowiedzieć, że spąg tworzą zmiennej miąszości warstwy z egzotykami, należące prawdopodobnie do trzeciorzędu, że nie są one młodsze od czarnych iłów z Babicy, których wiek dał się określić jako dolny eocen; że czarne iły z Czudca i Połomyji tworzą jeden poziom i zawierają faunę ślimaczą prawdopodobnie pokrewną babickiej, a nummulity o charakterze średnioeoceńskim; że piaskowce z nummulitami występują w różnej pozycyi profilu i zawierają średnioeoceńskie nummulity; że fauna z Siedlisk składa się z innych elementów niż babicka i jest innego wieku.

Stosunek trzeciorzędu do kredy jest niejasny. Odkrywki w Karpatach rzeszowskich okazują litologiczną odrębność, lecz zrozumiałego kontaktu nie udało się wyszukać.

Niewiadomo, jakie znaczenie przypisać spostrzeżeniom, wprawdzie nie mającym za podstawę pomiarów, lecz przez wielu badaczy poczynionym, że warstwy inoceramowe są drugorzędnie silniej sfałdowane niż trzeciorzęd. Stosunek taki daje się także w Rzeszowskiem zauważyć.

Opracowanie fauny otwornicowej warstw inoceramowych okolicy Rzeszowa (Friedberg: Rozprawy Akad., 1902) wykazało wielkie podobieństwo fauny warstw inoceramowych i czerwonych iłów (w wymienionej pracy zostało opracowanych kilka próbek z czerwonych iłów eoceńskich. obok próbek z warstw inoceramowych). Grzybowski znalazł (Rozprawy Akad., 1902) analogiczne podobieństwo fauny otwornicowej warstw inoceramowych okolicy Gorlic z fauną starszego trzeciorzędu karpackiego i sądził, że górnokredowe warstwy inoceramowe sięgają wiekiem w trzeciorzęd. Zapatrywanie to stosował i do Karpat rzeszowskich (Atlas, XIV. część ogólna). W Rzeszowskiem niema jednak faktów przemawiających za sięganiem warstw inoceramowych w trzeciorzęd. Są atoli poszlaki, że warstwy inoceramowe okolicy Rzeszowa kończą się ku stropowi grubiej klastycznym sedymentem z resztkami fauny senońskiej (Chmielnik), podobnie jak opisuje Zuber (Kosmos, 1909) dla wschodniej części Karpat środkowych.

b) *Poziom łupków menilitowych.* Miąszość jego na naszym obszarze nie przenosi 60 m, często jest mniejsza. U podstawy występuje z reguły pokład rogowców i wapiennych łupków. W Baryczce w potoczku na wschód od p. 330 występują rogowce, silnie

http://rcin.org.pl

piaskiem zanieczyszczone. Wyjątkiem są odkrywki takie jak w Siedliskach, gdzie łupki menilitowe przeradzają się w spągu w piaskowce i konglomeraty z fauną, lub odkrywka w Woli Rafałowskiej, gdzie przeradzają się w czerwone iły. W Siedliskach (w potoczku płynącym od wzgórza „U Dęba“ ku gipsom, w lesie) występuje wśród łupków menilitowych warstwa 15 cm gruba gruboziarnistego piaskowca o lepiszczu limonitowem, przepełniona drobnemi kosteczkami ryb. W piaskowcu tym nie są rzadkie kryształki gipsu wielkości grochu. W tej samej odkrywce widać warstwę żółtego iłu, silnie piaszczystego, a w niej niekiedy soczewki gipsu, średnicy kilku cm. W tymże potoczku zdarzają się wtrącenia łupków ciemnych, przepełnionych zniszczonemi skorupkami małżoraczków. Łupki z temi skorupkami nie są rzadkie na obszarze karty. Odkrywki godne uwagi ze względu na pięknie zachowane szkielety ryb są: Siedliska, parów Głęboka i Czudec, w Wisłoku obok promu i 200 kroków wyżej. W Czudcu są szkielety otoczone nalotami wiwianitu.

Wśród najrozmaitszych typów skalnych występujących w poziomie łupków menilitowych nie zauważyłem dotychczas przypominających składniki dolnego poziomu, oprócz opisanych wapnistych margli.

c) W stropie przeradzają się łupki menilitowe w utwór charakterystyczny i występujący stale na naszym obszarze. Są to grube ławice piaskowca jasno żółtego lub białego, średnioziarnistego, kruchego, z rdzawemi powierzchniami warstw i pęknięć, poprzedzielane niegrubemi warstwami iłów łupkowych, przypominających często łupki menilitowe. Niekiedy są te wkładki identyczne z łupkami menilitowymi i zawierają szkielety i łuski ryb (np. w Błażowej S od miasta, są wkładki do 1 m grube). Wiśniowski nazywa ten utwór w Dobromilskiem (w tekscie do karty Dobromil) piaskowcem ciężkowickim; Grzybowski zalicza go do piaskowców skorupowych. Grubość ławic piaskowca rozmaita: w znakomitych odsłonięciach na południe od Błażowej przeciętnie 1·5 m; w Połomyji (przy ujściu małego bocznego potoczka, płynącego od zachodu, naprzeciw napisu Piekarówka) jest piękne odsłonięcie w warstwie białego, czystego piasku, lekko spojonego, miąszości około 12 m.

Typowe i piękne odsłonięcia w tym utworze są np. wspomniana odkrywka w Błażowej na południe od miasta, w południowem, do 100 m wysokiem zboczu góry, w potoku Ryjak w Błażowej Dolnej, u wejścia do dolinki Moklóczka, w potoku Nieborów, w potoku Tatyna, w potoku płynącym od Czarnołówek do Gwoźnicy i w. i.

Resztek organicznych, prócz detrytusu roślinnego iłowych wkładek (np. w Błażowej), nie widziałem żadnych. Miąszość grubo-

http://rcin.org.pl

ławicowych piaskowców dość znaczna, prawdopodobnie jest zmienna i nie przenosi 150 m.

Łupki menilitowe i piaskowce gruboławicowe są związane z sobą jak najściślej. Odsłonięcia w Błażowej (S. od miasta) uczą, że są to po części zastępujące się facye; po części, gdyż ani w Karpatach rzeszowskich niema, ani w przedłużeniu tychże na wschód lub zachód nie znalazłem opisanych odsłonięć, gdzieby na dolnym poziomie iłowym (mowa tutaj tylko o trzeciorzędzie okrywającym warstwy inoceramowe) leżały wprost gruboławicowe piaskowce, mające jako wkładki łupki menilitowe. Zawsze leży ponad dolnym poziomem pokład typowych, czystych łupków menilitowych z rogowcami.

d) Innym osadem są warstwy skorupowe, nazwane tak przez Grzybowskiego, najmłodsze na naszym obszarze utwory fliszowe. Typowe odsłonięcia znajdują się w potoku Tokarnia (S od Piątkowej, koło Błażowej), w Lubnie. na zachód od Dynowa (od kościoła w dół potoka), w Siedliskach, na południe od Dynowa. Są to regularne warstwy piaskowca szarego. o lepiszczu ilastem, o drobnem. równem ziarnie, zawierającego łyszczyk, a na powierzchni często, lecz nie zawsze, drobne hieroglify. Między piaskowcami warstwy stalowo szarego lub siwego iłu lub marglu iłowego, piaszczystego z łyszczykiem. Stosunek piaskowców do iłów waha się bardzo. Warstwy piaskowca są przeciętnie 30 cm grube, dochodzą jednak do 1 m grubości, albo spadają do niewielu cm. Hieroglify na szarej powierzchni są nędzne w porównaniu z hieroglifami warstw inoceramowych. Do warstw inoceramowych są te utwory niekiedy bardzo podobne, co przyznają zgodnie autorowie (Grzybowski, Wiśniowski, Uhlig); odróżniają się zawsze ubóstwem w wapień. Miąższość znaczna. Jako jej dolną. granicę, zdaje się, można przyjąć 200 m. Skamielin nie widziałem żadnych. Również żadnych wtrąceń, przypominających łupki menilitowe. Opisane warstwy są utworem najmłodszym na naszym obszarze. Uhlig w r. 1883 (Beiträge) nazywał je piaskowcem eoceńskim (po części). w r. 1888 (Ergebnisse) warstwami górno hieroglifowemi, mieszał jednak niekiedy pod tą nazwą także warstwy górnohieroglifowe Paula i Tietzego, t. j. hieroglifowe piaskowce poziomu dolnego.

Warstwy skorupowe leżą ponad gruboławicowymi piaskowcami. Nie udało się znaleźć odsłonięć wykazujących przeradzanie się jednych w drugie. Profil Błażowej, utworzony przez gruboławicowe piaskowce, i profil potoka Tokarnia. gdzie na łupkach menilitowych po bardzo małej przerwie w odsłonięciach leżą warstwy skorupowe, wskazują (nie przyjmując uskoku w ramieniu płaskiego fałdu), że oba utwory przynajmniej w części bocznie się w siebie przeradzają i zastępują.

Resztek organicznych nie zauważyłem żadnych. Grzybowski

http://rcin.org.pl

mówi w części ogólnej tekstu do Atlasu (XIV, str. 8), że „w poziomie tym“ (warstw skorupowych) „zwłaszcza w dolnej jego części, zazwyczaj w najbliższem sąsiedztwie łupków menilitowych występują często złoża skamielin. Rzadko bywają tu, jak w okolicy Tyczyna (w Siedliskach), piaskowce kruche, pełne okruchów wapiennych skorup małż i ślimaków, wśród których występuje przeważnie *Pectunculus obovatus* Ph. Zazwyczaj znajdują się tylko nummulity i orbitoidy“, i wymienia miejscowości z nummulitami, jak Rzegocin koło Wielopola i Olszyny koło Jasła.

Słowa przytoczone muszę uznać za niezupełnie słuszne, gdyż, jak opisałem, utwory z fauną z Siedlisk i nummulitowe piaskowce z Rzegocina (Ropczyce S) leżą bądź na granicy dolnego poziomu iłowego i łupków menilitowych (Siedliska), bądź wewnątrz poziomu dolnego (Rzegocin), a z piaskowcami skorupowymi nie mają nic wspólnego. Różnią się także zupełnie od gruboławicowych piaskowców typu błażowskiego.

Kompleks od dolnej granicy łupków menilitowych w górę robi dzisiaj wrażenie nieprzerwanej ciągłości osadu. W porównaniu z dolnym poziomem iłowym istnieje na naszym obszarze odrębność facyalna. Typów poziomu dolnego wewnątrz kompleksu w mowie będącego dotychczas nie widziałem. Znaczenie odrębności facyalnej wzrasta wobec kontrastu na granicy łupków menilitowych i poziomu dolnego. Istota tej granicy nie jest jednak jasna, a komplikuje ją fakt, że zlepieńce i piaskowce, zaczynające utwory menilitowe w Siedliskach, zdają się odpowiadać facyalnie glaukonitycznym, nummulitowym piaskowcom poziomu dolnego, a w Woli Rafałowskiej są poszlaki powolnego przejścia jednego poziomu w drugi.

O wieku kompleksu w mowie będącego nie można dziś nic pewnego powiedzieć wobec braku resztek organicznych. Dolną granicę uda się może określić wiekiem fauny z Siedlisk.

Z licznych prób oznaczenia wieku najmłodszych utworów karpackich najwięcej światła zdają się rzucać, z powodu znanej pozycyi faun w profilu, badania nad trzeciorzędem Tatr i nummulity z warstw dobrotowskich Borysławia (Atlas, XX) (przyjąwszy położenie warstw dobrotowskich nad menilitami na podobieństwo warstw skorupowych).

III. Miocen.

Gips z Siedlisk jest w partyi odsłoniętej nachylony słabo ku NO. Ten sam upad mają łupki menilitowe odsłonięte niżej kamieniołomów gipsu i na pn.-wschód od nich, w malutkim parowie.

W jednym ze starych łomów znalazła się luźnie leżąca bryła barytu, wielkości głowy ludzkiej.

Nieznane poprzednikom piękne odsłonięcia wapieni litotamniowych znajdują się w Siedliskach w potoczku płynącym od wzgó-

http://rcin.org.pl

rza „U Dęba“ ku pn.-wschodowi i gipsom. Widać tu na bardzo silnie sfałdowanych łupkach menilitowych bardzo nieregularną powierzchnię, na której leżą wapienie.

Inna nieznana odkrywka miocenu znajduje się w Zalesiu (Rzeszów S), w cegielni przy szosie. Są tam odsłonięte typowe siwe iły plastyczne, z rzadkiemi skamielinami.

Jako interesujący przykład można podać, że wśród osadów mioceńskich w Pobitnie (Rzeszów). w brzegu Wisłoka zdarzają się dosyć znaczne ułamki łupków menilitowych. (Znalazła się również bryłka wapnistego piaskowca z ułamkiem inocerama).

Stan zachowania łupków menilitowych — bryłki wielkości dłoni, prawie nie otoczone — każe przypuszczać, że pochodzą one z miejsca o wiele bliższego niż najbliższe znane dzisiaj występowanie łupków menilitowych w Słocinie. Gdyby trzeba było określić drogę, jaką owe ułamki jako materyał transportowy odbyły, możnaby ją ocenić na kilkadziesiąt metrów.

(Na załączonej mapce są zaznaczone nieznane występowania utworów, a linie uzupełniające są poprowadzone z uwzględnieniem badań Uhliga (1883), a głównie Grzybowskiego (Atlas. XIV)).

Z mapy Uhliga (kopia ręcznie kolorowanej mapy) wzięte są pasy łupków menilitowych z Błędowej Tyczyńskiej i z Tarnawki, i występowanie warstw inoceramowych w Warze (Dynów SW). Warstwy inoceramowe z Wary i pstre iły z Jahonki (opisane przez Grzybowskiego w Atlasie, str. 72) zostały połączone hypotetycznie w kształcie fałdu.

Prawdopodobieństwo istnienia tego fałdu popierają z obu stron biegnące pasy łupków menilitowych. zaznaczone na mapach Grzybowskiego i Uhliga.

Pd.-zachodni kąt karty, przypadający warstwom bonarowieckim, nie został uwzględniony. Objął go swemi badaniami p. A. Fleszar ze Lwowa).

II. Okolica Ropczyc.

Parów od p. 356 ku Ropczycom.

Parów ten, opisywany już przez Hilbera (Jb. k. k. g. R.-A. 1885), okazuje interesujące, lecz zagmatwane stosunki. Warstwy w parowie odsłonięte są bardzo silnie zaburzone. istne rumowisko. Typy skalne występujące są: wapniste, hieroglifowe piaskowce, zwykły typ piaskowców inoceramowych, jasne łupkowe margle i grube ławy kruchego piaskowca, który można określić jako analogon piaskowca z Matysówki. W korycie potoka leżą egzotyka. Odkrywki dzisiaj nie są dość dobre, by pozwalały odnaleźć cały profil podany przez Hilbera. Margle występujące w tym potoku nie są typu margli fukoidowych dolnych. Stosunki przypominają wielce opis

http://rcin.org.pl

przekroju Łopuszki z Karpat jarosławskich podany przez Zubera (Kosmos, 1909).

W potoczku od przysiółka Średnie ku Gnojnicy niema wyraźnych odkrywek, natomiast bardzo piękne odsłonięcia są w drugiem ramieniu potoka ku Woli. Całość odsłonięta tutaj przedstawia te same utwory, co w najpierw opisanym potoczku, lecz daleko mniej zaburzone. Inoceramowe piaskowce hieroglifowe (inoceramów nie znalazłem) mają tu specyalny, siny odcień. Przeważa upad SSW. Egzotyka rzadkie. W górnej części potoka gruboławicowe, kruche piaskowce, lekko ku SW nachylone.

Potok Zagórzyce, ramię ku Budom (p. 364 i p. 374).

Odkrywki zaczynają się na Przymiarkach, mniej więcej tam, gdzie prostopadła od południowej kapliczki w Woli przecina w mowie będący potoczek. Od tego miejsca w górę, aż jakie 300 m poza brzeg karty, powtarzają się w potoku niewielkie odkrywki czerwonych iłów i warstw z egzotykami. Wzajemnego stosunku obu utworów nie dostrzegłem. Utwory z egzotykami typowe, zupełnie jak np. w Kąkolówce (Błażowa S). Materyałem, w którym tkwią egzotyka. jest ciemny, piaszczysty ił. Egzotyków wielka ilość i rozmaitość. Uwagę zwraca wielki blok jasnego (oksfordzkiego?) wapienia z kilku perisphinctami na powierzchni.

Na dziale wystają w rowach polnej drogi (w lesie między Budami i Lipnicą) łupki menilitowe, lecz upad nie był widoczny.

Opisane czerwone iły i warstwy z egzotykami są przedłużeniem dolnej części trzeciorzędu z Czudca. Pas ten występuje niewyraźnie w Bystrzycy Górnej.

Dalsze zachodnie przedłużenie tego pasu znajduje się, według wszelkiego prawdopodobieństwa, na granicy Stasiówki i Stobiernej, w bocznym potoczku, płynącym od grzbietu między p. 392 i 368 ku NW. Utwory tamtejsze opisuje Friedberg w Atlasie.

W Chechłach, w parowie od p. 382 ku N, stosunki podobne do opisanych z parowu wymienionego na początku. Znaczną rolę odgrywają gruboławicowe piaskowce. Egzotyka w potoku liczne. Nie umiem o nich powiedzieć, z jakich utworów pochodzą. U początku potoczka występuje mała partya czerwonego iłu, obok zaś ciemne, tłuste iły niewiadomego mi znaczenia.

Potok koło Wielopola, płynący od p. 409 ku Rzegocinowi.

W górnej części wychodzą warstwy, którym tylko dlatego nie daję nazwy warstw inoceramowych, że inoceramów nie znalazłem, a odkrywki nie są najlepsze.

W miejscu, gdzie potok opisuje łuk wypukły ku W, są odkrywki w zielonych iłach, w tych zaś wtrącenia zielonych, średnioziarnistych piaskowców z bardzo licznymi nummulitami. Piaskowce te zupełnie podobne do opisanych z Czudca.

W dwu odkrywkach widać łupki menilitowe leżące na iłach.

http://rcin.org.pl

Na granicy iłów i łupków menilitowych znajduje się do 1 m gruba warstwa glaukonitycznego piaskowca średnioziarnistego.

Koło folwarku, na południowym końcu wsi Glinika, znajduje się stary piec wapienny, w którym niegdyś palono wapień. Obok pieca leżą bryły zielonawo szarego wapienia, silnie piaszczystego. Wapień ten zawiera wielkie kolonie litotamniów i ułamki małż. Nie jest on podobny do wapieni litotamniowych miocenu Rzeszowa (np. Niechobrz) i przypomina nieco eoceńskie piaszczyste wapienie. Nie wiadomo więc, czy jest to ten wapień, który opisał Hilber (1885) z okolicy Wielopola jako miocen.

Eocen musi być w okolicach Wielopola silnie rozwinięty i odsłonięty, gdyż kupki szutru przy drodze do Ropczyc składają się w znacznej mierze z piaskowców eoceńskich, nierzadko z nummulitami.

III. Okolica Brzostka i Pilzna.

Demborzyn.

Idąc Jodłowskim potokiem (karta Pilzno-Ciężkowice, 1909) od napisu „Czechówka“ w dół, widzimy aż do bocznego, wschodniego potoczka, wpadającego na północ od p. 231, gruboławicowe piaskowce (ciężkowickie) z wkładkami ciemno szarych iłów. Uhlig (1888, str. 124) określał te piaskowce jako ciężkowickie.

W wymienionym bocznym, od wschodu płynącym potoczku pokazują się najpierw piaskowce ciężkowickie (SW, $\pm 30^0$), wyżej pod nimi około 30 m czerwonych iłów, pod tymi zaś ciemne, prawie czarne iły łupkowe i piaskowce hieroglifowe, ciemne, wapniste. Upad zgodnie ku SW.

Począwszy od wymienionego bocznego potoczka, aż do połączenia się potoka Jodłowskiego z potokiem płynącym od Lubczy i Dzwonowej, wychodzą na jaw tylko te ciemne iły i hieroglifowe piaskowce, silnie zaburzone. Piękne odkrywki znajdują się dopiero niżej, począwszy od dworu. Naprzeciw dworu, niżej tamy, są odsłonięte na przestrzeni kilkudziesięciu metrów ciemne, prawie czarne łupki iłowe, łupiące się i popękane na wielkie płytki, prawie papierzaste, z żółtymi nalotami i wykwitami soli (gips). Łupki te są łudząco podobne do łupków menilitowych. Wśród łupków zdarzają się rzadko warstwy ciemnego piaskowca wapnistego, poprzerzynanego żyłami kalcytu, z hieroglifami na ciemnej powierzchni. W miejscach, gdzie łupki przechodzą w iły łupkowe, piaskowców jest więcej. Najbardziej zwracają uwagę piaskowce w warstwach dochodzących do 40 cm, ciemne, zbite, silnie wapniste, zupełnie poprzerastane białemi żyłkami wapienia, o powierzchni nierównej, jakby posiekanej. Na jednym z bloków tego piaskowca znalazł się

http://rcin.org.pl

spirytyzowany odlew malutkiego amonita. Małe grupki kryształków pirytu są często wpryśnięte w ten piaskowiec.

Niżej w potoku, koło mostka (jeszcze na Jodłowskim potoku) jest piękna odkrywka w czarnych iłach łupkowych z rzadkimi piaskowcami hieroglifowymi i kilkoma warstwami i bochnami sferosyderytu. Warstwy sferosyderytu. na powierzchni ceglastego, wewnątrz ciemno sinego lub rdzawego, dochodzą grubości 40 cm. (Upad w tem miejscu stromy ku SW).

Potok Jodłowski i Lubczański łączą się i płyną wśród tych ciemnych warstw. wśród których tutaj większą rolę odgrywają ciemne, wapniste, hieroglifowe piaskowce. Wnet jednak odkrywki ustają. Walter i Grzybowski (Kosmos, 1896) wymieniają czerwone iły w Wisłoce naprzeciw folwarku w Demborzynie. Nie można jednak dojść z opisu, gdzieby one leżały.

Idąc potokiem Lubczańskim od połączenia w górę, napotykamy najpierw ciemno szare, piaszczyste iły, prawdopodobnie eoceńskie. Zetknięcie z kredą niewidoczne. Po małej przerwie w odsłonięciach poczynają się w skos przez potok biegnące, stromo ku SW nachylone, grube ławy zlepieńców. Wśród zlepieńców wielkie, krystaliczne głazy egzotyczne. Zlepieńce przechodzą zwolna w piaskowce gruboławicowe, poprzegradzane cienkiemi wkładkami szarych iłów, zanieczyszczonych detrytusem roślinnym (piaskowiec ciężkowicki). Piaskowce te są odsłonięte w bardzo pięknej odkrywce (w najbardziej ku N wysuniętej części serpentyny potoka), gdzie stromo biegnące, potężne ławice tworzą do 20 m wysoki, prostopadły brzeg potoka. W brzegu tym widać wysoko 3 głazy egzotyczne, wysterczające bądź z piaskowców, bądź z iłowych wkładek. Jeden z tych bloków jest sferosyderytem, identycznym z opisanymi z ciemnych iłów.

Jeszcze przed ujściem małego potoczka płynącego od północy (w kierunku od Słotowej) pokazują sie w małym parowie z północnej strony potoka czerwone iły.

Następnie niema odsłonięć na pewnej przestrzeni, aż naprzeciw karczmy, niżej młyna wodnego, widnieje wysoka odkrywka, opisana przez Grzybowskiego, gdzie pod 20 metrami SW upadającego piaskowca ciężkowickiego widać około 8 m ciemnych, silnie piaszczystych iłów ze skamielinami. Pod iłami około 3 m drobnego zlepieńca z resztkami organicznemi, czasem dobrze zachowanemi. Z iłu udało się wydobyć kilka oznaczalnych ślimaków, z których jeden jest identyczny z formą *Desmieria carpatica* n. sp. z fauny babickiej. W zlepieńcach znalazł się jeden zupełny ślimak, identyczny z *Eumargarita carpatica* n. sp. z fauny babickiej. Według wszelkiego prawdopodobieństwa jest to fauna z babicką blizko spokrewniona. Prawdopodobnie także wiek fauny będzie zbliżony, t. j. nie przechodzi górną granicą średniego eocenu.

http://rcin.org.pl

Opisany profil Demborzyna odpowiada przekrojowi przez przechylony fałd, którego ośrodkiem są warstwy bonarowieckie (=śląska kreda), a osłoną tychże eoceńskie pstre iły i piaskowce ciężkowickie. Ramię północne antykliny przypomina profil trzeciorzędu potoka Brzysków. niżej opisany.

Warstwy bonarowieckie Demborzyna mają znaczną miąszość, prawdopodobnie najmniej 200 m. Typy skalne są zupełnie dla śląskiej kredy właściwe. Gdy stoimy przed odsłonięciami w Demborzynie, niżej dworu, zdaje się nam, że jesteśmy nagle przeniesieni w jaką dolinkę wśród warstw wernsdorfskich Karpat wadowickich.

Zachodnie przedłużenie kredy z Demborzyna widać w potoczku w Zagórzu, w tej jego części. która na karcie specyalnej („Nachträge 1909") jest najbliższa zgłosce „Zag" z nazwy Zagórze. Odkrywki są niewyraźne. Upad SW. Idąc potoczkiem od litery „Z" w dół, mamy najpierw na przestrzeni około 150 kroków słabe odkrywki ciemnych iłów z hieroglifowymi, ciemnymi piaskowcami, następnie niewielką partyę czewonych iłów, dalej znów około 150 kroków czarnych iłów łupkowych z piaskowcami hieroglifowymi i sferosyderytami, wkońcu niewyraźną odkrywkę w piaskowcu gruboławicowym, podobnym do ciężkowickiego. Niżej niema w potoku odsłonięć.

Kreda góry Budyń (Grzybowski: Atlas, str. 40) należy prawdopodobnie do innego wysadu niż demborzyńska, t. j. oddzielona jest od niego trzeciorzędem. opisanym z miejsca powyżej połączenia potoka Lubczy i Jodłowej. Wobec śląskiej kredy z Demborzyna i Budynia zagadkowo przedstawiają się margle fukoidowe, opisane przez Grzybowskiego jako luźnie leżące bloki na południe od Bielowów.

Najbliższe wschodnie przedłużenie kredy z Demborzyna widać na gruntach wsi Przeczycy. naprzeciw ujścia potoka Kamienickiego do Wisłoki, w malutkim potoczku, spływającym od p. 327 ku SO. W parowach tego potoczka są odsłonięte ciemne iły z hieroglifowymi piaskowcami i rzadkimi sferosyderytami. Upad SW. Iły te graniczą od południa z czerwonymi iłami, opisanymi już przez Grzybowskiego. a będącymi przedłużeniem czerwonych iłów z Demborzyna S.

Piaskowców z resztkami organicznemi z tego potoczka jak i z Zawady koło Brzostka (Walter, Kosmos, 1895, str. 328) nie udało mi się odnaleźć.

Warstwy bonarowieckie okolicy Brzostka opisał jasno Uhlig (1883). Grzybowski znalazł w Kamienicy Górnej okruch amonita i zidentyfikował warstwy z Kamienicy i Smarzowej z warstwami z Domaradza (Atlas).

Gruboławicowe piaskowce potoka Brzosteckiego, odsłonięte od

http://rcin.org.pl

Brzostka po linię prostopadłą od „a“ z napisu „Wola“, upadają słabo ku SW i przeradzają się ku dołowi powoli w łupki menilitowe z rybami. Piaskowce te nazywał Uhlig (w r. 1883) piaskowcem eoceńskim, niesłusznie, zważywszy, że eoceński piaskowiec Uhliga odpowiada z reguły warstwom skorupowym Grzybowskiego. Piaskowce. o których mowa, przypominają najwięcej piaskowiec ciężkowicki i tak je określa Grzybowski (Atlas).

Pod menilitami, w miejscu, gdzie potok od Kamienicy schodzi się z potokiem od Drobnego Lasu, pokazują się czerwone iły. Pod nimi, w potoczku bocznym od Kamienicy Górnej, leżą typowe warstwy bonarowieckie ze sferosyderytami. Czerwone iły wychodzą na dość znacznej przestrzeni w dolnej części potoka bocznego, płynącego od Drobnego Lasu.

Na dziale między Kamienicą Górną a Hutą Gogołowską są widoczne czerwone iły wzdłuż polnej drogi, na przestrzeni około 300 m na zachód od krzyża (WSW od p. 398) i daleko wzdłuż drogi na północ od krzyża, mniejwięcej po południowy z bocznych potoczków spływających, od p. 492. Czerwone iły, obserwowane przez Uhliga przy zetknięciu się drogi idącej z Woli Brzosteckiej z drogą idącą wzdłuż potoka Kamienickiego. są i dzisiaj odsłonięte. Może być, że są one przedłużeniem czerwonych iłów, opisanych przez Uhliga z wierzchołka grzbietu między Brzostkiem a Siedliskami, a te znowu trzeciorzędu opisanego z Demborzyna N.

IV. Liwocz.

Idziemy z Brzysków w górę potokiem, płynącym obok dworu i kościoła, a tam, gdzie potoczek rozgałęzia się ramionkiem najbardziej wschodniem. Nieco wyżej od kościoła zaczynają się odkrywki gruboławicowego piaskowca sypkiego, z wkładkami iłów zanieczyszczonych detrytusem roślinnym. Piaskowce te muszę określić jako ciężkowickie, choć niezupełnie typowe. Odsłonięte są na przestrzeni około 600 m i upadają na SW, z początku $+ 40^0$, wyżej coraz bardziej stromo. Piaskowce te przeradzają się ku górze w łupki menilitowe z częstemi łuskami i szkieletami ryb. Łupki te, miąszości $\pm$ 25 m, są bardzo zmięte i bardzo stromo nachylone ku SW. Nad łupkami (w ich stratygraficznym spągu) cienki pokład rogowców i wapiennych łupków.

Po łupkach menilitowych następują zielone iły łupkowe, następnie iły czerwone. Miąszość iłów trochę znaczniejsza niż łupków. Wyżej, po niewielkiej przerwie. następują neokomskie ciemne iły łupkowe i ciemne. wapniste piaskowce hieroglifowe i ciągną się aż do źródeł potoczka, upadając przeważnie bardzo stromo ku SW (u samego szczytu potoczka upad stromy ku SO). Jakie 100 m

http://rcin.org.pl

niżej od miejsca, gdzie izohypsa 300 m przecina potoczek, widać małą partyę czerwonych iłów, prawdopodobnie obsuniętych.

W potoku płynącym ku Ujazdom przeważa stromy upad neokomu ku SW. Typy petrograficzne takie, jak w poprzednio opisanym potoczku. Skamielin, przechodząc, nie znalazłem.

W małym parowie, ponad „l“ w napisie Wróblowa (karta specyalna, 1909), jest odsłonięty neokom, wykształcony jak w Ujeździe, stromo ku SW upadając. W następnym na południe malutkim parowie (przecina już szczyt litery „l“) są dobrze odsłonięte piaskowce kruche, gruboziarniste i gruboławicowe (prawdopodobnie piaskowce ciężkowickie), upadające stromo ku SW.

Wzdłuż całego potoczka Wróblowej odkrywki marne. Wystają czasem gruboziarniste, gruboławicowe piaskowce z upadem ku SW. Wystają one również w północnem zboczu górnej części dolinki, aż do grzbietu. W miejscu, gdzie linia 500 m przecina drogę idącą grzbietem Liwocza (na wschód od szczytu), widać słabo wystające piaskowce cieniej warstwowane, ze słabymi hieroglifami, upadające stromo ku SW. Jak je określić, niewiadomo.

Schodząc z siodła między oboma szczytami Liwocza potoczkiem, który początkowo płynie ku N, a potem łukiem zakręca ku O, nie widać długi czas żadnych odkrywek, aż dopiero przy końcu lasu pokazują się piaskowce ciężkowickie, nachylone ku SW. Są one bardziej typowo wykształcone niż w przekroju Brzysków. Zwraca tu uwagę ławica gruboziarnistego piaskowca, przepełniona koloniami litotamniów, dochodzących wielkości pięści. Gruboławicowe piaskowce ciągną się mniejwięcej do ujścia drugiego, od południa płynącego ramionka. (Potok główny nosi na starszych mapach nazwę „Łosiny“). Opisany przekrój trzeciorzędu potoka Brzysków, gdzie gruboławicowe piaskowce przeradzają się ku górze w łupki menilitowe, a nad tymi leżą czerwone i zielone iły, muszę określić jako seryę odwróconą, prawdopodobnie przechylone ramię antykliny. Uhlig uważał ten przekrój za seryę nie odwróconą (Ergeb., 1888, str. 157. fig. 12); w profilu jednakże zachodniej części pasma Brzanka-Liwocz (fig. 13) jest odpowiedni trzeciorzęd seryą odwróconą. U Grzybowskiego jest ten trzeciorzęd również naturalnem następstwem (Atlas: przekroje, waryant A).

Wykształcenie trzeciorzędu Brzysków przypomina bardzo przekrój potoka Brzosteckiego. Gruboławicowe piaskowce nie są typowym piaskowcem ciężkowickim, lecz nie przypominają wcale warstw skorupowych (warstw górnohieroglifowych Uhliga), za jakie je uznali Uhlig (1888) i Grzybowski (Atlas). Możnaby je porównać z gruboławicowymi piaskowcami, występującymi nad łupkami menilitowymi w trzeciorzędzie okrywającym warstwy inoceramowe. Gdyby się pokazało, że piaskowce ciężkowickie z litotamniami, w górnej części potoka Łosiny, leżą po północnej stronie

http://rcin.org.pl

pasa łupków menilitowych (zaznaczonego na mapach Uhliga i Grzybowskiego), czyli, że są przedłużeniem piaskowców z Brzysków, możnaby te ostatnie bez wątpliwości uznać za piaskowce ciężkowickie. (W potoku Łosiny nie widziałem łupkow menilitowych). Tymczasem analogiczne piaskowce ciężkowickie z litotamniami występują w Joninach (Uhlig, 1888, str. 154) po południowej stronie pasa łupków menilitowych, które według wszelkiego prawdopodobieństwa są przedłużeniem łupków menilitowych z Brzysków.

Za przynależnością opisanego trzeciorzędu z Brzysków do wysadu śląskiej kredy przemawia fakt, że przekrój Brzysków ciągnie się u północnych stoków pasma Brzanka-Liwocz daleko na zachód, jak to wskazuje nie tylko długi pas łupków menilitowych (Uhlig, 1888, str. 155, 156), lecz i opis trzeciorzędu przekroju Dobrotyn-Joniny (str. 154), który jest identyczny z przekrojem Brzysków. Przypuszczenie, że trzeciorzęd Brzysków nie należy do okrywy neokomu, znalazłoby podporę w potwierdzeniu występowania warstw inoceramowych w Dembowej, które opisał Grzybowski (Atlas, str. 34). Grzybowski jednak określa jako warstwy inoceramowe niekiedy dolną śląską kredę, jak np. śląską kredę okolic Brzozowej (karta Pilzno Ciężkowice), opisaną przez Uhliga w r. 1888. Pewną rzeczą jest tylko, że omawiany trzeciorzęd Brzysków jest następstwem odwrotnem.

W opisie przekroju potoka Brzysków Uhlig podaje ponad czerwonymi iłami warstwy bonarowieckie, a Grzybowski ciemne iły takie, jakie widział pod piaskowcem ciężkowickim i czerwonymi iłami w profilu „Skała", na południe od Ciężkowic. Części profilu, o którą tu chodzi, nie potrafiłem odróżnić od dolnej kredy odsłoniętej wyżej i w potoku Ujazdu. W Ciężkowicach, w parowie płynącym od wzgórza Skała (p. 367) ku miastu, są odsłonięcia, które uczą, że wspomniane przez Grzybowskiego ciemne iły ze sferosyderytami i wapnistymi piaskowcami hieroglifowymi nie są wkładką w piaskowce ciężkowickie, lecz że są te utwory petrograficznie nie do odróżnienia od śląskiej kredy (= warstw bonarowieckich) i że czerwone iły i piaskowce ciężkowickie są ich okrywą.

Co do przekroju w brzegu Wisłoka, na południe od Kołaczyc, naprzeciw p. 219, który to przekrój opisał Grzybowski (na str. 43 Atlasu), mogę dodać, że do łupków menilitowych przytykają po południowej stronie zielone iły, analogicznie do przekroju potoka w Brzyskach. Odsłonięta miąższość tych iłów jest nieznaczna. Wyżej widać w rzece tylko grube ławy piaskowców o kierunku O-W i południowym upadzie. Jest to, zdaje się, piaskowiec ciężkowicki.

W miejscu, gdzie parów schodzący od p. 279 ku północy łą-

http://rcin.org.pl

czy się z parowem biegnącym od pd.-wschodu. jest mały kamieniołom, a w nim piaskowce ciężkowickie ze stromym upadem ku SSO.

W miejscu. gdzie łączą się dwa główne ramionka malutkiego potoczka, spływającego ku Podzamczu (płynącego koło litery „P"). pokazują się z pod piaskowców ciężkowickich czerwone iły.

Idąc od Podzamcza ku Kolaczycom. widać całe zbocze góry utworzone z piaskowców ciężkowickich, nachylonych przeciętnie około 45° z początku ku SW, później ku SSO.

V. Okolica Tuchowa.

Idąc z Tuchowa drogą do Siedlisk, nie widziałem żadnych skał karpackich. W Siedliskach łupki menilitowe. zaznaczone przez Grzybowskiego, upadają ku NNN 20°; pstre iły widoczne jako osuwiska. Inna odkrywka łupków menilitowych jest widoczna na polu po północnej stronie drogi, jakie 200 kroków przed kolanowatem jej zagięciem (upad NNO 30°). Idąc dalej, widać po stronie południowej na dłuższej przestrzeni. koło kapliczki (na wschód od p. 251) czerwone iły w zaoranych polach. W malutkim parowie, który od połączenia potoków, płynącego od Lichwina i płynącego od Brzezia, podnosi się ku p. 341. są dobrze odsłonięte warstwy skorupowe. W dolnej części parowu piaszczyste iły i kruche piaskowce ze słabymi hieroglifami (upad słaby ku NW), w górze w kamieniołomie miękkie, siwe, gruboławicowe piaskowce, upadające ku NO.

Idąc potokiem ku Lichwinowi Górnemu, niema odkrywek aż do połączenia bocznych ramion, WSW od p. 338. W ramionku płynącem ku karczmie „Brzezie", jakie 100 kroków od połączenia, zaczynają się odkrywki. Najpierw pokazują się czarne iły łupkowe, bardzo źle odsłonięte, niewiadomego mi znaczenia. Przytykają one do następujących wyżej łupków menilitowych z rogowcami. upadających najpierw W 80°, dalej OSO 80°, później znów się ku WSW przechylających. Łupki te są silnie zmięte. Kilkanaście kroków wyżej łupków następują warstwy inoceramowe (z inoceramami), upadające najpierw stromo ku WNW i drugorzędnie sfałdowane, wyżej (począwszy od litery „G") upadające + 30° ku OSO, u szczytu zaś potoczka ku SSO. Uwagę zwracają piaskowce w warstwach dochodzących do 1 m, sypkie, średnio- lub gruboziarniste. Są to wkładki wśród warstw inoceramowych. Piaskowce te przypominają żywo utwory opisane niżej z potoka Lubinki.

W potoku płynącym od p. 423 do Łowczówka mamy od szczytu aż do kapliczki przy napisie Łowczówek odsłonięte warstwy inoceramowe, w górnej części potoczka jako typowe hierogli-

http://rcin.org.pl

fowe piaskowce, w dolnej przeważnie jako typowe margle fukoidowe, jasne lub zielonawe. W poziomie marglowym jest założony po prawej stronie potoka wielki łom (naprzeciw pierwszej na mapie kapliczki. idąc w dół potoka). U szczytu potoczka upad SSW 30°, zresztą w całym potoku SO lub OSO + 30°. W dolnej części są zaburzenia drugorzędne silniejsze.

Potoczek od Pleśny ku S do leśniczówki i p. 402 płynie wśród warstw inoceramowych. W dolnej części przeważają margle fukoidowe, a upad jest bardzo zmienny. W górnej przeważają piaskowce. Upad u szczytu (koło p. 402) ku S 30°.

Przechodząc z opisanego potoczka do p. 321 w potoczku Lubinki, widzimy wystające wapniste. hieroglifowe piaskowce warstw inoceramowych. Idąc od p. 321 potokiem w górę, spostrzegamy w małych odkrywkach warstwy inoceramowe. Upad + 30° z początku SSW, zmienia się powoli na SSO. Jakie 1100 m w prostej linii od p. 321 kładą się na warstwach inoceramowych piaskowce gruboławicowe, sypkie, jasne lub ciemno szare. średnio- lub gruboziarniste, poprzedzielane cienkiemi warstwami siwego iłu łupkowego. W tych luźnych piaskowcach są rzadko rozsiane egzotyka, z reguły małych rozmiarów. Warstwy te, przypominające w opisie piaskowce ciężkowickie, mają pewne cechy, nie dające się określić słowami od razu, a które nie pozwalają zidentyfikować ich z tym piaskowcem. Przypominają jednak równie dobrze piaskowce gruboławicowe, opisane wyżej ze stropu warstw inoceramowych Matysówki i okolicy Ropczyc. Ich pozycya w stropie warstw inoceramowych jest podobna jak wymienionych utworów. Przyszłe badania pozwolą prawdopodobnie stwierdzić ich przynależność do kompleksu warstw inoceramowych. W określeniu takiem utwierdza jeszcze fakt, że w opisanym wyżej potoczku (Lichwin Górny) są piaskowce podobne, lecz o wiele słabiej rozwinięte, wtrąceniem w wyższych partyach warstw inoceramowych i zawierają czasem egzotyka (Grzybowski wspomina o egzotycznym węglu). Charakterystyczne te piaskowce widzimy w pięknych odkrywkach aż do początku od zachodu schodzącego potoczka. Są one nachylone słabo ku SSO. Idąc dalej polną drogą od rozstajnych dróg do początków potoczka spływającego z pod Wału (526) ku Lichwinowi Górnemu, widzimy wystające miejscami te same piaskowce, a także i piasek ze zwietrzenia powstały i dość znaczną ilość egzotyków wywietrzałych, niewielkich jednak rozmiarów. Grzybowski w tekscie do Atlasu nazywa te piaskowce ciężkowickimi; Uhlig (1888, str. 122) nie nazywa ich tak, mówi zaś, że zawierają wkładki o wyglądzie margli fukoidowych.

W potoczku ku Lichwinowi Górnemu wychodzą u szczytu piaskowce inoceramowe i trwają aż do jakich 300 m przed połączeniem się z ramionkiem poprzednio opisanem. Upad przeważnie

http://rcin.org.pl

+ 30° S, lub z małem odchyleniem ku SO. Grube ławice sypkiego piaskowca są i tu, lecz niewyraźnie odsłonięte.

Na Wielkiem Przedmieściu w Tuchowie jest przy drodze do Ryglic, naprzeciw kolana Białej, odsłonięcie w typowych warstwach skorupowych, upadających ku SW. (Odkrywkę tę opisał już Alth w r. 1877: Stosunki topograficzno-geologiczne kolei Tarnowsko-Leluchowskiej, Spraw. Kom. fiz., XI).

Po zachodniej i północnej stronie wzgórza p. 317, Karwodrza S, są odsłonięte w dwu kamieniołomach łupki menilitowe z rogowcami, nachylone słabo ku SO.

W Karwodrzy, koło tartaku widać w dnie dolinki ślady czerwonych iłów, a na wschodniem zboczu leżą niewielkie bryły zwietrzałego sferosyderytu, zagadkowego dla mnie pochodzenia. Trochę poniżej p. 243 widać zielone eoceńskie iły, a w nie jakby wtrąconą partyę sypkich, ciemnych łupków, przypominających zupełnie łupki menilitowe (SW, 70°). Aż do skrętu potoczka wystają zielonawe iły łupkowe, upadające przeważnie stromo ku OSO. Wyżej pokazują się niekiedy w potoczku, jednak źle odsłonięte, gruboławicowe, kruche, siwe lub żółte piaskowce. W korycie potoka leżą egzotyka. W miejscu, gdzie łączą się ramionka schodzące od Czumaskiej Góry z potoczkiem od Trzemeszny, widać na przestrzeni kilkudziesięciu kroków czerwone iły, niewyraźnie odsłonięte.

Idziemy dalej potokiem ku Trzemesznej Górze, i to odgałęzieniem zachodniem. W miejscu, gdzie łączy się ramionko spływające od p. 402, zaczynają pokazywać się warstwy bonarowieckie i trwają aż do szczytu potoczka. Upad z początku NO 30°, potem stale mierny ku SO. Warstwy są silnie zaburzone. Składają się z ciemnych iłów łupkowych, rozsypujących się przy zwietrzeniu na drobne blaszki i ciemnych, wapnistych, cienkowarstwowych piaskowców, z hieroglifami na sinej powierzchni i poprzerzynanych żyłami kalcytu.

W potoczku płynącym od p. 402 ku N wystają tylko warstwy bonarowieckie ze zmiennym upadem i trwają aż do połączenia z zachodniem ramionkiem. Niżej brak odkrywek, aż dopiero koło szkoły, niedaleko ujścia małego potoczka, płynącego od południa, od Czumaskiej Góry, pokazują się w korycie potoka czerwone iły, a parę kroków niżej masywny, w gruz rozsypujący się piaskowiec, bez widocznego uławicenia. Piaskowiec ten ma wygląd piaskowca ciężkowickiego.

W potoczku pod Czumaską Górą płynącym widać tylko warstwy bonarowieckie, i to na początku lasu w pierwszej trzeciej części długości potoczka jest odkrywka w ciemnych łupkach wapiennych (NO, 50°). W korycie potoka kilka brył sferosyderytu. Wyżej widać tylko ciemne iły i hieroglifowe piaskowce. Nieliczne

http://rcin.org.pl

egzotyka leżą w korycie. Uhlig zaś wymienia ten potoczek jako miejsce występowania licznych egzotyków (1888, str. 125).

Koło p. 399 jest kilka świeżo założonych kamieniołomów. Odsłaniają one szare, gruboławicowe, drobnoziarniste piaskowce, prawdopodobnie ciężkowickie (NO. 20°).

Pola między Karwodrzą a Zabłędzą są krwisto zabarwione od czerwonych iłów. Potok płynący przez Zabłędzę, mniej więcej od napisu „Zabłędza" w górę, okazuje tylko czerwone lub zielone iły, silnie zaburzone, z często zmieniającym się upadem. Wśród iłów zasługują na uwagę dwie cienkie wkładki łupków, przypominających zupełnie łupki menilitowe. Blizko szczytu potoczka spoczywa na pstrych iłach partya upadającego ku NO piaskowca ciężkowickiego. U samego szczytu przeważają czerwone iły ze szklisto zielonemi, cienkiemi warstwami piaskowców.

W korycie potoka leży w jednem miejscu blizko obok siebie kilka wielkich bloków czerwonego granitu (na wysokości karczmy i p. 344).

VI. Serya warstw bonarowieckich.

Na wstępie zaznaczyłem, że Karpaty na południe od Rzeszowa, Dębicy i Tarnowa należą do dwu seryi fliszowych. Seryę, w której występują warstwy inoceramowe, opisałem wyżej w grubszych rysach. Teraz spróbuję określić skład seryi warstw bonarowieckich.

Warstwy bonarowieckie wydzielił Uhlig w r. 1883 (Beiträge). Nie znalazłszy skamieniałości, określił je, na podstawie ich pozycyi, jako najmłodsze oligoceńskie utwory. Uważał je bowiem za ośrodek wielkiej synkliny trzeciorzędowych osadów. W r. 1888 (Ergebnisse) uznał je za facyę towarzyszącą piaskowcom ciężkowickim. ten piaskowiec zastępującą i przez naprzemianległość z nim związaną. W r. 1901 Grzybowski znalazł faunę dolnokredową w Domaradzu (Kosmos, 1901) i ślady takowej w Kamienicy Górnej i Smarzowej (Atlas) i sądzi, że dolna kreda — jego warstwy z Domaradza — ma większe rozprzestrzenienie wśród warstw bonarowieckich, niż to udało się stwierdzić (przytacza jako punkt bardzo prawdopodobny górę Budyń na SW od Pilzna).

Po odkryciu Grzybowskiego Uhlig przyznał (Bau u. Bild d. Karpaten, 1903, str. 210), że pewna część ciemnych łupków (= warstw bonar.) pasma Kokocz-Chełm-Czarnorzeki może należeć do śląskiej kredy. W Demborzynie, w przekroju opisanym szczegółowo przez Uhliga (1888, str. 123, 4) znalazł się wśród warstw bonarowieckich jeden okaz amonita. Do tych danych o warstwach bonarowieckich można dodać kilka uwag.

Warstwy bonarowieckie litologicznie nie różnią się od śląskiej

http://rcin.org.pl

kredy. Uhlig podaje jako różnicę w porównaniu z neokomem brak sferosyderytów i wapnistych piaskowców z żyłami kalcytu, mimo że je nieraz z warstw bonarowieckich opisał (Beiträge). Typy skalne, opisane wyżej z Demborzyna, którego przekrój Uhlig znał i opisał, znajdują się wszystkie w śląskiej kredzie Ileż razy był Uhlig w wątpliwości, czy dany utwór zaliczyć do neokomu, czy też do warstw bonarowieckich (np. 1888, str. 139 (59))!

Uhlig twierdził, że warstwy bonarowieckie i piaskowce ciężkowickie związane są przez naprzemianległość, lecz przekrojów takich bardzo mało szczegółowo opisał. Jednym z takich opisów jest przekrój potoka w Demborzynie (1888, str. 124), gdzie nie tylko warstwy bonarowieckie okazały się kredą, lecz żadnej naprzemianległości niema i między warstwami bonarowieckiemi a piaskowcami ciężkowickimi leżą czerwone iły. W przedłużeniu tego profilu na wschód od Brzostka wtrącają się jeszcze między oba utwory łupki menilitowe. Wydaje mi się rzeczą bardzo prawdopodobną, że owa naprzemianległość, o ile istnieje, nie jest naturalna, podobnie, jak opisana przez Uhliga z wielu punktów (np. Rzegocina p. 133 (51)) naprzemianległość neokomu i czerwonych iłów lub warstw górnohieroglifowych, lub nawet piaskowców typu ciężkowickiego (str. 128 (46)). Zresztą być może, iż Uhlig czasem i znane ciemne iłowe wkładki między ławami piaskowca ciężkowickiego określał jako warstwy bonarowieckie. Wkładki te jednak, choć nieraz ciemne lub czarne, nie są identyczne z temi warstwami. Wkładka warstw bonarowieckich, taka jak u Uhliga 1888, tabl. II, profil IV, w miejscowości Ruda Kameralna, każe się domyślać śląskiej kredy, jak to sama nazwa „Ruda Kameralna“ do pewnego stopnia wskazuje. Zrozumiała jest tendencya Uhliga z r. 1888 wydzielania neokomu tylko tam z reguły, gdzie zostały znalezione skamieliny. Warstwy bez skamielin kredowych były jako bonarowieckie zaliczane do trzeciorzędu, mimo że nie zawierały też skamielin trzeciorzędowych.

Lecz i Uhlig przyjmował możliwość kredowego wieku dla pewnych części warstw bonarowieckich i radził nazywać je wtedy lednickiemi, podobnie jak przyjmował dla pewnej części piaskowców ciężkowickich (piask. tomaszkowickie). Świadczy to o różnicy między warstwami bonarowieckiemi a innymi utworami trzeciorzędowymi, oraz o podobieństwie do śląskiej kredy.

Dodać wreszcie można, że jak śląska kreda okryta jest (normalnie czerwonymi iłami, potem) piaskowcem ciężkowickim, tak samo i warstwy bonarowieckie, jak uczą nie tylko opisy Uhliga 1883 i 1888, lecz choćby i przekrój opisany z Demborzyna.

Wymienione względy zmuszają do pójścia o krok dalej od Uhliga i Grzybowskiego i uznania warstw bonarowieckich za śląską dolną kredę.

http://rcin.org.pl

W r. 1909 Zuber opisał (Kosmos) występowanie górnej kredy w Pogwizdowie, leżącej na neokomie. Opracowanie fauny wykazało wielkie podobieństwo z fauną warstw bakulitowych, poziomu, który według Zubera występuje charakterystycznie w stropie warstw inoceramowych środkowej Galicyi. Występowanie tej górnej kredy w Pogwizdowie nie zaciera kontrastu między śląską kredą a warstwami inoceramowemi, gdy się zważy, że fauna senońska północnych Karpat należy, jak to wywodzi Nowak (Kosmos, 1909), do faunistycznego arealu sięgającego daleko ku południowi.

Odkrycie górnej kredy w Pogwizdowie pozwala się spodziewać podobnych występowań w kompleksie kredy śląskiej (warstwy bonarowieckie).

Gdyby kto zechciał i dzisiaj przyjmować wiek trzeciorzędowy dla warstw bonarowieckich, musiałby się pogodzić z konsekwencyą, jakąby pociągał kontrast owych trzeciorzędowych warstw bonarowieckich, miąszości co najmniej 200 m, w porównaniu z bezpośrednio przytykającym trzeciorzędem seryi warstw inoceramowych, który wyżej opisałem. W trzeciorzędzie „seryi warstw inoceramowych“ niema miejsca na warstwy bonarowieckie, ani ich śladu, ani żadnego powinowactwa. A przecież trzeciorzęd „seryi warstw inoceramowych“ ma swój odpowiednik w trzeciorzędzie okrywającym warstwy bonarowieckie (+ neokom).

W trzeciorzędzie tym dają się rozróżnić: 1) czerwone i zielone iły; 2) piaskowce ciężkowickie; 3) łupki menilitowe; 4) warstwy krośniańskie Tietzego (Jahrbuch k. k. g. R. A. 1889) = warstwy górno hieroglifowe Uhliga i warstwy skorupowe Grzybowskiego.

Czerwone i zielone iły zupełnie są podobne do tego poziomu „seryi warstw inoceramowych“. Rzadko zdarzają się zbite, zielonawe, hieroglifowe piaskowce, lub wkładki wapnistych margli, przypominających łupki menilitowe (np. Zabłędza, Rzegocina (Uhlig, 1888, str. 136, 224)). Piaskowce ciężkowickie, utwór dobrze znany, występują w profilu, z nielicznymi wyjątkami, z reguły nad czerwonymi iłami. Niektórzy autorowie (Tietze, 1888, Geognostische Beschr. Gegend Krakau; Uhlig, 1888, profil Ciężkowic) podają, że wśród piaskowców ciężkowickich trafiają się naturalne wkładki czerwonych iłów. Zdaje mi się jednak, że są to wkładki tektoniczne.

Ławy piaskowca ciężkowickiego są zwykle poprzedzielane ciemnym, piaszczystym iłem łupkowym z miką i detrytusem roślinnym. Uhlig (1888) opisuje cienkie wkładki łupków menilitowych. Nierzadko zawierają te piaskowce resztki organiczne, jak wielkie litotamnia (Liwocz, Joniny, Bogoniowice ad Ciężkowice i kilka miejscowości opisanych z karty Bochnia-Czchów przez Uhliga) lub ułamki małży. W spągu piaskowca ciężkowickiego

http://rcin.org.pl

w Zagórzu (Pilzno SW) występują ciemne piaszczyste iły i zlepieńcowate piaskowce z fauną stosunkowo bogatą, lecz źle zachowaną. Z kilku zebranych przeze mnie okazów są dwa identyczne z fauną Babicy. Poziom ten ze skamielinami występuje, zdaje się, w Zwierniku, skąd Uhlig opisuje (1888, str. 125) ułamki mięczaków w ciemnych piaszczystych iłach, które zalicza do warstw bonarowieckich. Iły te z fauną są, zdaje mi się, przejściową facyą między czerwonymi (pstrymi) iłami a piaskowcem ciężkowickim.

Miąszość piaskowców ciężkowickich jest znaczna, lecz trudno ją ocenić. Sposób występowania egzotyków wśród nich opisałem z Demborzyna.

Łupki menilitowe występują na granicy pstrych iłów i piaskowca ciężkowickiego (Brzostek, Brzyski), lub jako wkładki wśród tego piaskowca (według Uhliga, 1888). Główny, jak się zdaje, poziom leży na granicy piaskowca ciężkowickiego i warstw krośniańskich (=skorupowych, górnohieroglifowych); tak sądzą Uhlig (1888) i Grzybowski (Atlas: część ogólna tekstu). Nie tworzą więc jednego poziomu. Dodać trzeba, że i wśród zielonych iłów zdarzają się wkładki, bardzo przypominające łupki menilitowe (Zabłędza, Rzegocina (Uhlig, 1888)).

Najwyższym poziomem są warstwy krośniańskie Tietzego (Jhb. 1889), zupełnie podobne do warstw skorupowych seryi warstw inoceramowych. Odpowiadają one warstwom górnohieroglifowym Uhliga. Czasem jednak Uhlig miesza ze swojemi warstwami górnohieroglifowemi hieroglifowe piaskowce z dolnych iłów np. w Zabłędzy (1888, str. 127) lub Rzegocinie (str. 130).

Przy porównaniu trzeciorzędu obu seryi dają się zauważyć następujące różnice: Łupki menilitowe „seryi warstw inoceramowych“ tworzą jeden stały poziom; w trzeciorzędzie okrywającym śląską kredę nie są jednym poziomem, lecz wkładkami w różnej pozycyi.

Piaskowce ciężkowickie choć przypominają gruboławicowe piaskowce ponad łupkami menilitowymi „seryi warstw inoceramowych“, różnią się od nich znacznie wyglądem, egzotykami, które niekiedy zawierają, częstem występowaniem resztek organicznych, wkładkami iłowemi, które są piaszczyste i detrytusem roślinnym ciemno zabarwione, podczas gdy w tych drugich piaskowcach wkładki iłowe przypominają z reguły łupki menilitowe. Najbardziej różnią się pozycyą, gdyż często występują wprost na pstrych iłach. Ciemne piaszczyste iły z fauną z Zagórza pośredniczą, zdaje się, w przejściu tych dolnych iłów w piaskowce ciężkowickie. Okoliczności zdają się wskazywać, że te ostatnie piaskowce występują głębiej w pionowym profilu trzeciorzędu niż gruboławicowe piaskowce nad łupkami menilitowymi okolicy Rzeszowa.

Różnica między obu trzeciorzędami daje się dzisiaj zaledwo

http://rcin.org.pl

ująć, nie tylko z powodu niedokładnej znajomości, lecz i z powodu rzeczywistego pokrewieństwa, tak że przejście jednego trzeciorzędu w drugi, choćby na przestrzeni dzisiejszego występowania, nie wywydaje się niemożliwe.

Lecz w naturze przedstawia się kombinacya elementów trzeciorzędu „seryi warstw bonarowieckich“ inaczej niż w seryi północnej. Takie przekroje, jak w Ciężkowicach (Skała) lub w Demborzynie, są obce dla oka przyzwyczajonego do trzeciorzędu Karpat rzeszowskich.

Za przyznaniem odrębności obu trzeciorzędom, do której przychyliłem się już we wstępnej wzmiance, przemawia fakt, że trzeciorzęd ciężkowicki bierze udział w tektonice śląskiej kredy. Że tak jest, uczą obie prace Uhliga (1883 i 1888). Jeszcze w „Bau u. Bild der Karpaten“ i w pracy „Tektonik der Karpaten“ Uhlig uważa dolną kredę Liwocza, okolic Okocimia, Rzegociny, Bochni i Wieliczki za wysady wśród ciężkowickiego trzeciorzędu.

Limanowski sądził w r. 1905 (Rzut oka...), że występowania dolnej kredy omawianych okolic są resztkami z nasunięcia na flisz ciężkowicki. Tego zapatrywania był również Kuźniar w r. 1910 (Bull. d. l'Acad. d. Cracovie), identyfikując swą płaszczowinę magurską z beskidzką Uhliga.

Granica opisanych seryi fliszowych przebiega wzdłuż zewnętrznego (NO) brzegu pasma warstw bonarowieckich Czarnorzeki-Chełm-Kokocz. Wykreślenie tego pasma przez Uhliga (1883 i 1888) jest pięknym przykładem jego bystrości i sumienności.

Budowę pewnej części obszaru należącego do „seryi warstw inoceramowych“ wyobrażam sobie, jak następuje[1]): Na brzegu karpackim łęki pomiędzy spiętrzonymi wysadami warstw inoceramowych są przechylone ku SW i zawierają jako ośrodek tylko dolny poziom iłowy i łupki menilitowe. Od brzeżnych wypiętrzeń ku SW następują szerokie i płytkie żłoby, poprzedzielane długimi fałdami. Budowę takiego fałdu daje poznać dobrze odsłonięty fałd Kąkolówka-Babica (-Kopalina, Dębica S): Wewnętrzne ramię słabo nachylone, zewnętrzne (NO) krótsze, często przechylone i zaburzone; środek drugorzędnie sfałdowany.

Synklina Lubno Hłudno-Nozdrzec-Siedliska zwraca uwagę swą głębokością, fałd zaś kredowy Dynowa swoją stromością. Brzeg karpacki koło Słociny i Matysówki utworzony jest z trzeciorzędu (upad S), który ścina skośnie (NO-SW) pas warstw inoceramowych biegnący w kierunku pn.-zachodnim. Przyczyną tego zjawiska może być podniesienie się podłużnej osi ku zachodowi, dlatego nieco

---

[1]) Stosunki omówione w następującej części pracy autor przedstawił w szkicu mapy i profilach. Rysunki te, niestety, zaginęły po śmierci autora skutkiem wypadków wojennych. Redakcya.

http://rcin.org.pl

podejrzane wydaje się występowanie miocenu w Zalesiu. (Podobnie jak miocen w Podegrodziu, Dębica SW. lub w Zgłobicach, Tarnów SW). Zagięcie skośne brzegu zdaje się naśladować także łęk na południe od wymienionego pasa warstw inoceramowych i, zdaje się, ku zachodowi wychodzi w powietrze.

Sam brzeg Karpat — znane nasunięcie brzeżne — w okolicach Rzeszowa nie był nigdzie dostrzeżony. Trzeba przyjąć jako rzecz najprostszą, że cała połać Karpat rzeszowskich, wysunięta ku północy, jest nasunięta, jeżeli się przyjęło nasunięcie w tyle pozostającego brzegu na wschodzie.

Miedzy fałdem Kąkolówka-Czudec a warstwami bonarowieckiemi pd.-zachodniego kąta karty Tyczyn-Dynów niema znanych do dzisiaj głębszych utworów, lecz tylko warstwy skorupowe, przerywane pasami łupków menilitowych. Na karcie Brzostek-Strzyżów podchodzi blizko pod granicę warstw bonarowieckich fałd warstw inoceramowych Grudny, opisany przez Uhliga 1883 r. Interesującą okolicę Grudny podnosi w ważności miocen, silnie zaburzony, jak widać z opisu Uhliga.

Tak pojęta tektonika omawianej okolicy przedstawia obraz zupełnie podobny do karty Wiśniowskiego „Dobromil". Różnica, jaka istnieje, leży, zdaje się, w tem, że Karpaty rzeszowskie są przecięte powierzchnią denudacyi w poziomie wyższym, a wynikiem tego nie tylko szersze żłoby trzeciorzędu, lecz także fałdy i łęki mniej strome.

Na obszarze karty Tyczyn-Dynów fałd Kąkolówka-Czudec ciągnie się przez Czudec, Wiśniową (Uhlig, 1883), Zagórzyce, Okonin, Stobiernę, Kopalinę (Hilber, 1885) aż po Dębicę na sam brzeg Karpat. Część leżąca w okolicy na południe od Ropczyc, na zewnątrz od wymienionego fałdu, jest oddzielona „zagłębiem mioceńskiem Rzeszowa" od odpowiedniej karty Tyczyn-Dynów. Koło Ropczyc panują warstwy inoceramowe, jak uczą starsze badania (Hilber; Walter 1895; Friedberg). Łatwo sobie wyobrazić, że szerokie łęki trzeciorzędowe, przyjąwszy koło Ropczyc rolę brzegu nasuniętych Karpat, przeobrażają się w wypiętrzenia kredowe. Zakryte dla oka jest również zachodnie przedłużenie brzeżnych wysadów kredowych na południe od Rzeszowa.

Co do wysadów kredowych koło Ropczyc i Dębicy można zaznaczyć, że są one na brzegu silnie poburzone, że niema tutaj wązkich łęków trzeciorzędu, tak typowych na karcie Dobromil, lecz nieregularne płaty warstw z egzotykami, czerwonych iłów i łupków menilitowych.

Podobnie jak po zewnętrznej stronie fałdu Kąkolówka-Kopalina, zmienia się obraz po stronie wewnętrznej. Koło Wielopola występuje eocen i prawdopodobnie warstwy inoceramowe. Dalej na zachód przychodzimy na brzeg Karpat i warstwy inoceramowe

http://rcin.org.pl

z Braciejowej, Gumnisk Fox i Podegrodzia. Fałd kredowy Grudny, opisany przez Uhliga, ciągnie się, jak można przypuszczać z opisów Grzybowskiego (Atlas, str. 48), na Połomyję (Dobrków SO). Na karcie specyalnej Pilzno Ciężkowice obszar należący do seryi warstw bonarowieckich zbliża się do brzegu Karpat. Kompleks warstw inoceramowych jest zakryty czwartorzędem, z pod którego wynurza się na południe od Tarnowa, w górze Św. Marcina. a silnie jest rozwinięty w grupie Wał (527). (Grzybowski widział luźne bryły margli fukoidowych na południe od Pilzna).

Grupa Wał wysyła długi klin warstw inoceramowych ku zachodowi, który opisał Uhlig w r. 1888 z Porąbki Uszewskiej, Łysej Góry, Grabna i Wielkiej Wsi nad Dunajcem (zachodnia część karty Bochnia Czchów). Z tych wymienionych miejscowości, na zachód od Dunajca, Uhlig opisuje w grubszych rysach stosunek warstw inoceramowych do śląskiej kredy. Obserwował on zapadanie margli fukoidowych pod śląską kredę i dlatego przypisał im wiek neokomski. Widocznie leży tam miejscami neokom bezpośrednio na marglach fukoidowych.

Południkowy przekrój grupy Wał jest podobny, lecz nie identyczny. Spąg tworzą margle fukoidowe, przechodzące ku górze w piaskowce inoceramowe, nad tymi leżą gruboławicowe piaskowce Lubinki, na tych czerwone iły i łupki menilitowe, nad nimi zaś warstwy skorupowe (Uhlig, 1888, str. 122). Następują czerwone iły z Janowic, zaznaczone na karcie Grzybowskiego, wkońcu ciemne łupki ze sferosyderytami między Wróblowicami a Janowicami (Grzybowski: Atlas, str. 17), które Walter i Grzybowski (Kosmos, 1896, str. 319) nazywają łupkami wernsdorfskimi.

Uznanie tych ciemnych łupków ze sferosyderytami za śląską kredę (= warstwy bonarowieckie) wydaje mi się uzasadnione.

W obu swych pracach Uhlig przyjmuje na podstawie spostrzeżeń, że na granicy obu seryi, wzdłuż całego pasma warstw bonarowieckich Kokocz-Chełm-Czarnorzeki, warstwy górno hieroglifowe (= warstwy skorupowe trzeciorzędu seryi warstw inoceramowych) zapadają pod warstwy bonarowieckie. W r. 1883 opisuje on dokładniej dwa przekroje (str. 512, 517, 518, 490). O budowie obszaru należącego do seryi warstw bonarowieckich w granicach kart Pilzno-Ciężkowice i Brzostek-Strzyżów niewiele można dzisiaj powiedzieć.

Pn.-wschodnia krawędź obszaru jest utworzona. według badań Uhliga, przez bardzo długie, przeciętnie 5 km szerokie pasmo warstw bonarowieckich — pasmo Czarnorzeki-Chełm-Kokocz. Tektonika tego pasma jest bardzo skomplikowana. Pasmo to można określić jako płaski, denudacyjny brzeg nasuniętej masy, w którym utwory głębsze na wielkiej przestrzeni (średnia szerokość

http://rcin.org.pl

pasma 5 km) przeważają. Szerokość pasma jest dowodem znacznej miąższości warstw bonarowieckich.

W kierunku pd. zachodnim od tego pasma brzeżnych wypiętrzeń następuje szeroki pas trzeciorzędu (warstw skorupowych na mapie Grzybowskiego), dalej następuje wypiętrzenie Liwocz-Brzanka, które prawdopodobnie przez Wróblowice łączy się z wypiętrzeniami neokomu (+ warstwy bonarowieckie) Grabno-Okocim (karta Bochnia-Czchów).

Drugi pas warstw skorupowych (krośniańskich) dzieli pasmo Brzanka-Liwocz od wypiętrzeń neokomu w pasie Ciężkowice-Brzozowa, który to pas wypiętrzeń przechodzi na kartę Bochnia-Czchów (Bieśnik, Wola Stróżka, Filipowice) w kierunku Pogwizdowa.

Bardzo interesujące, lecz mało znane są stosunki na północ od Tuchowa, po obu brzegach Białej, gdzie serya warstw inoceramowych grupy Wał wciska się zatokowo w obszar warstw bonarowieckich. Niejasno przedstawia się dzisiaj sprawa, czy szerokie pasy trzeciorzędu między wysadami kredy (pasy warstw skorupowych na mapach Grzybowskiego) należą w zupełności do „seryi warstw bonarowieckich", czy też niema tam „seryi warstw inoceramowych", choćby trzeciorzędu. Fakt, że dotychczas nigdzie w granicach wymienionego obszaru warstw bonarowieckich nie dostrzeżono warstw inoceramowych, przemawia za tem, że cały obszar, wraz z szerokimi żłobami trzeciorzędu, należy do seryi warstw bonarowieckich. Lecz wzgląd na tereny przylegające od południa do omawianego, np. karta Grybów-Gorlice, gdzie warstwy inoceramowe według Uhliga nie tworzą długich fałdów, lecz w ramach podłużnego nabrzmienia tylko w głębszych dolinach z pod trzeciorzędu się wydostają, nie pozwala wykluczyć drugiej możliwości co do istoty żłobów trzeciorzędu.

Wspomniawszy o okolicy Gorlic i Grybowa, muszę zwrócić uwagę, że w tym obszarze, należącym do „seryi warstw inoceramowych", istnieją prawdopodobnie resztki denudacyjne seryi warstw bonarowieckich. Tak każą podejrzywać utwory takie jak grybowska facies łupków menilitowych (Uhlig 1888) lub warstwy z Kaniny, a także taki profil, jak u Uhliga, 1888, str. 190 (108), fig. 18.

Rozróżnienie dwu seryi fliszowych, których stosunki starałem się opisać w grubszych rysach, odpowiada Uhliga płaszczowinie beskidzkiej i podbeskidzkiej.

W opisie starałem się zaznaczyć, że (w omawianym obszarze) z dolną śląską kredą jest tektonicznie związany i tworzy jej naturalną okrywę trzeciorzęd, którego cechą są piaskowce ciężkowickie.

Uhlig w „Tektonik der Karpaten" (Sitzber. Akad. Wien, 1907) uważał występowania dolnej kredy na Liwoczu, w Pogwizdowie,

http://rcin.org.pl

Okocimiu i t. p. za wysady wśród fliszu ciężkowickiego. Lecz całość zalicza do płaszczowiny podbeskidzkiej.

Według wyżej skreślonych zapatrywań należy obszar warstw bonarowieckich uznać za przedłużenie nasunięcia śląskich Beskidów. Granicą zewnętrzną nasunięcia jest w omawianym obszarze pn.-wschodni brzeg Uhligowskiego pasma warstw bonarowieckich Kokocz-Chełm-Czarnorzeki.

Miocen wśródkarpacki leży na różnych utworach „seryi warstw inoceramowych" (w Siedliskach na łupkach men.; w Grudnie na warstwach inoc.). W Grudnie Dolnej jest on pod samym brzegiem pasma warstw bonarowieckich, w pozycyi nasuwającej podejrzenie, że tworzy jedną całość z „seryą warstw inoceramowych", w przeciwstawieniu do warstw bonarowieckich. W Brzozowej i Iwkowej leży na utworach beskidzkich, jak to poucza szczególnie opis Iwkowej, podany przez Uhliga (1888. str. 147, 8, prof. fig. 10, 11).

Występowanie miocenu w omawianym obszarze wskazuje więc, że obie serye fliszowe stanowią względem miocenu jedną całość. O wschodniem przedłużeniu stosunków opisanych pouczają opisy zawarte w literaturze karpackiej Wymienię tylko okolice nad górnym Oporem (Dunikowski: Atlas IV, str. 55 – 63). gdzie utwory, które tyle kłopotu sprawiały badaczom swem wykształceniem, dają się z bardzo wielkiem prawdopodobieństwem zidentyfikować (na podstawie opisów) z warstwami bonarowieckiemi (śląską kredą). Również pozycya w profilu karpackim jest podobna. Wymienianie wielu innych miejsc występowania podobnych utworów byłoby nie na miejscu, gdyż zanadto śliska jest droga podobnych dociekań.

Również nie można dzisiaj pokusić się o odpowiedź na pytanie, czy występowania warstw inoceramowych okolic Sącza, Grybowa i Gorlic są elipsą zamkniętą dookoła przez utwory beskidzkie, czy też łączą się (np. na wschodzie) z warstwami inoceramowemi brzegu karpackiego.

Z Pracowni paleontologicznej Uniwersytetu Jagiellońskiego.

B. Kropaczek: Kleine Beiträge zur Geologie der nördlichen Karpaten Mittelgaliziens.

Resumé.

Im vorliegenden Studium befaßt sich Verf. mit dem Gebiet der Spezialkarte Tyczyn-Dynów, dem nördlichen Teil der Karte Brzostek-Strzyzów, der Gegend von Ropczyce-Brzostek-Pilzno-Tuchów und dem Liwoczberg.

http://rcin.org.pl

In diesem Gebiete lassen sich zwei Serien von Flyschgesteinen unterschieden, u. zw. die Serie der Inoceramenschichten und die der Bonarówka-Schichten; die erstere herrscht hauptsächlich im Norden des Gebietes vor. die letztere ist im Süden entwickelt und sendet ihre Ausläufer nach Nordwesten aus.

Auf Grund zahlreicher Aufschlüsse, die einzeln beschrieben werden, wird die Reihenfolge der Schichtenglieder in beiden Serien festgestellt.

I. Die Serie der Inoceramenschichten.

Die Basis der Serie bilden die oberkretazischen Inoceramenschichten. Darüber lagert die tertiäre Umhüllung mit folgenden Gliedern (von unten nach oben):

a) Tonige Schichten mit exotischen Blöcken,
b) Rote und grüne Tone,
c) Tonige Schiefer mit Hieroglyphensandsteinen,
d) Nummulitensandsteine,
e) Kalkige Mergel,
f) Schwarze Tone mit Fauna,
g) Konglomerate von Siedliska,
h) Hornsteine der Menilitschiefer,
i) Bituminöse Menilitschiefer mit dünnen Sandsteinschichten,
k) Großbänkige Sandsteine der Menilitschiefer,
l) Graue krummschalige Sandsteine mit Schiefertonen.

Die miozänen Tone und Gipse lagern diskordant über dieser Serie.

Die größte Bedeutung in dieser Serie haben die schwarzen Tone mit Fauna, die an zahlreichen Punkten festgestellt wurden und in Babica eine an Arten recht reiche Ausbeute lieferten (150 Arten von Gasteropoden). Der Charakter dieser Fauna ist entschieden alttertiär und zeigt große Verwandtschaft mit dem französischen Eozän, aber auch Anklänge an die obere Kreide. Die (nur flüchtig untersuchten) Nummuliten der Nummulitensandsteine haben mitteleozänen Charakter. Die Konglomerate von Siedliska bergen eine schlecht erhaltene Fauna *(Pectunculus obovatus)*, die Menilitschiefer in einigen Aufschlüssen gut erhaltene Fischabdrücke.

II. Die Serie der Bonarówka-Schichten umfaßt die Bonarówka-Schichten selbst und ihre tertiäre Hülle.

Die Bonarówka-Schichten, schwarze bituminöse Schiefer und damit verbundene Sandsteine, stellen die tiefere Kreide in schlesischer Ausbildung dar. Ihre tertiäre Hülle besteht aus:

a) grünen und roten Tonen.
b) Ciężkowicer Sandsteinen, einer Wechsellagerung von massig ausgebildeten Sandsteinen und dunklen Schiefertonen,
c) Menilitschiefern,
d) Krosnosandsteinen (= krummschalige Sandsteine).

http://rcin.org.pl

In den Ciężkowicer Sandsteinen und ihren Schiefern kommt eine schlecht erhaltene Fauna vor.

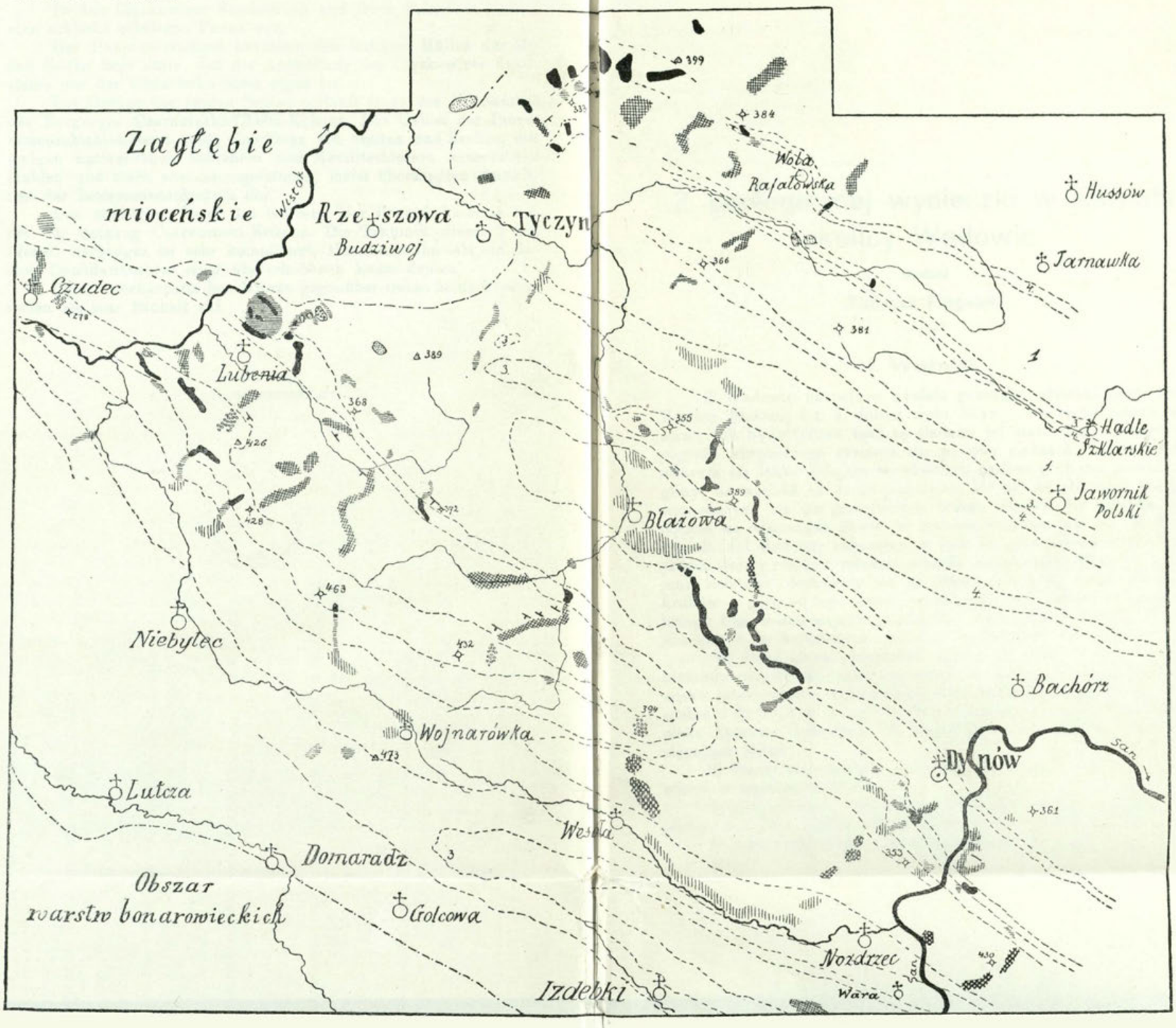
Der Hauptunterschied zwischen den tertiären Hüllen der beiden Serien liegt darin, daß die Ausbildung der Ciężkowicer Sandsteine nur der Bonarówka-Serie eigen ist.

Die Grenze der beiden Serien verläuft längs des NO-Saumes des Bergzuges Czarnorzeki-Chełm-Kokocz. Das Gebiet der Inoceramenschichten-Serie stellt eine Folge von breiten und flachen, mit tonigen untereozänen Schichten und Menilitschiefern ausgefüllten Mulden und stark zusammengefalteten, meist überkippten Antiklinen der Inoceramenschichten dar.

Den nördlichen Rand des Gebietes der Bonarówka-Serie bildet der Bergzug Czarnorzeki-Kokocz. Die Tektonik dieses 5 km breiten Bergzuges ist sehr kompliziert. Man kann ihn als ein flaches Denudationsufer einer überschobenen Masse deuten.

Dem innerkarpatischen Miozän gegenüber treten beide Flyschserien als eine Einheit auf.

http://rcin.org.pl



1. warstwy inoceramowe
2. warstwy z egzotykami
3. dolny poziom iłowy
4. łupki menilitowe
5. gruboławicowe piaskowce nad łup. men.
6. warstwy skorupowe
7. gips
8. miocen górny

B. Kropaczek

http://rcin.org.pl

Z geologicznej wycieczki w Karpaty okolicy Wadowic.

Napisał

Tadeusz Furgalski.

I. Woźniki.

Z Wadowic na północ wiedzie gościniec zatorski przez wsie Tomice, Radoczę i t. d. doliną rzeki Skawy. Miejscami rozrzucone stawy lub hydrofytowe łąki są śladami jej starorzeczy. Krajobraz pogórza karpackiego roztacza się po obu stronach: na zachodzie ukazują się lekko falujące wyniosłości, zasłane grubymi pokładami gliny; na wschód od drogi podobnież, ale tu, na zboczach wzgórz wznoszących się po przeciwnym brzegu Skawy już zdaleka widoczne są odsłonięcia flyszu w kamieniołomach, jak np. w Woźnikach. Od Radoczy zbaczając w bok ku północnemu wschodowi, przechodzimy rozległe młodsze alluwia (żwirowiska) Skawy i przez most kolejowy dostajemy się na prawy brzeg tej rzeki. Kilkaset kroków w górę od tego mostu znajduje się nad Skawą po prawym brzegu łom, dostarczający „kamienia“ do regulacyi Skawy. W odsłonięciach tu widocznych widzimy następujące stosunki (rys. 1):

10) Żółta glina, miejscami sypka, to znów zbita i zwięzła, niekiedy rdzawo naleciała limonitem, to znów zawierająca gruzowisko piaskowcowej zwietrzeliny, dość zmiennej miąszości od niespełna 1 do 3—4 m (ku górze jeszcze większej) zakrywa cały kompleks flyszowy jednolicie. W kompleksie tym widzimy znów następujący skład:

9) Piaskowiec niezbyt gruboziarnisty, kruchy, rdzawo zabarwiony w warstewce 30 cm.;

8) gruboziarnisty piaskowiec, względnie drobnoziarnisty zlepieniec z dobrze otoczonych ziarenek złożony — około 1 m.;

7) czarny iłołupek, warstewka zaledwo 20 cm.;

http://rcin.org.pl

6) piaskowiec, petrograficznie zupełnie podobny do opisanego wyżej pod 9), ale miąszości około 2 m, rdzawo zabarwiony albo biały;

5) pod nim znów czarny iłołupek. ten sam, co zanotowany wyżej pod 7); następnie

4) biały piaskowiec, bardzo kruchy w ławicy $1^1/_2$ m miąszości, pod którym leży

3) wspomniany już dwukrotnie czarny iłołupek, miąszości zmiennej od $^1/_2$ do $1^1/_2$ m, zawierający otoczaki wapieni, piaskowców i t. d. pochodzących z warstwy poniżej leżącego

2) konglomeratu. Konglomerat ten składa się z rozmaitych skał; są w nim wapienie przypominające z wejrzenia wapień wę-

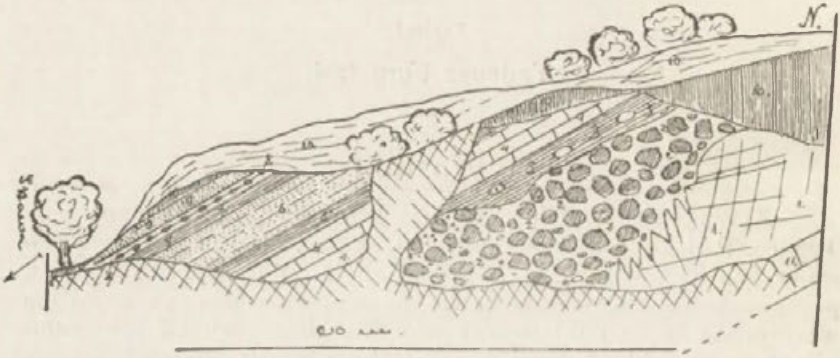


Fig. 1. Kamieniołom w Woźnikach.

glowy krakowskiego księstwa (choć może to być też ciemniejsza odmiana wapienia sztramberskiego), granity, łupki, kwarcyty i piaskowce typowo karpackie i t. d. Mogą to być większe bloki do $^1/_2$ m i więcej średnicy, lub też drobne otoczaki [1]), przeważnie bardzo dokładnie otoczone, ale miejscami trafiają się w nim także partye o charakterze brekcyi, co prawda nielicznie. Konglomerat ten jest bardzo zwięzły; on to służy jako główny materyał eksploatowany w kamieniołomie. Ku górze zlepieniec ten przechodzi w warstwę

3) czarnych iłów w ten sposób, że w górnych partyach utworu „buły egzotyczne", zwłaszcza wapienne zostają otoczone tym właśnie iłem. Również za składową część tego konglomeratu uważam wielki blok, który w opisywanem przeze mnie miejscu kamieniołomu twory całą ścianę. Jest to

1) typowy wapień inwałdzki, sprasowany i spękany podłużnie i poprzecznie, zwłaszcza w kierunkach północno-południowym

[1]) W tym drobnym zlepieńcu znalazłem niezupełny okaz *Belemnites sp.*

http://rcin.org.pl

i wschodnio-zachodnim. które go dzielą w części powierzchownej na płyty popękane. Wapień ten zawiera ślady skamielin. Być może. że przy dłuższem poszukiwaniu znalazłaby się bogatsza fauna. na razie jednak podać mogę tylko następujące formy, które zostały oznaczone (tymczasowo) przez Dra K. Wójcika jako:

Alectryonia hastellata Schl. (= *A. amata* D'Orb. = *A. colubrina* Gf.),

Chinnites cf. abiectus,

Lima sp.,

Pecten sp.,

Rhynchonella sp..

Terebratulina sp.?

oraz jakiś koral z rodziny *Astraeidae*.

Cały ten kompleks zapada ku S pod 20°. W opisanej odkrywce spąg wapienia inwałdzkiego (1) jest niewidoczny, ale ponieważ tuż obok ukazują się te same stosunki, brak jeno w konglomeratach tak wielkich bloków tych wapieni, a w spągu owych zlepieńców ukazuje się piaskowiec w znaczniejszym kompleksie. przeto nie waham się na swoim rysunku zaznaczyć go (11) pod wapieniem.

Nawiasowo wspominam. że miejsce to przypomina Kruhel Wielki pod Przemyślem w miniaturze, a podobieństwo to podkreśla ławica konglomeratowa, analogiczna do „rapacza" kruhelskiego, osłaniającego podobnie jurajską „skałkę", która nie jest niczem innem jak tylko olbrzymim głazem egzotycznym [1]).

Z prawego brzegu wpada do Skawy w Woźnikach potok Zygodowicki. Idąc w górę tego potoku ku Zygodowicom, napotykamy wszędzie odsłonięcia flyszowych utworów. tak w zerwach nadbrzeżnych, jak i w kamieniołomach. Ponieważ stosunki są wszędzie analogiczne, przeto podaję dokładny opis jednego tylko tu założonego kamieniołomu (na lewym brzegu wspomnianego potoku, pod lasem koło p. 328 na mapie specyalnej (1 : 75000)). Tu odsłaniają się następujące stosunki:

Zbocza pokrywa, jak wszędzie. żółta glina (Rys. 2a) około 1—2 m miąszości. pod nią w górze widać warstwę czarnej ziemi na zboczach się wyklinowującej. Pod tem już utwory flyszowe o takim składzie:

1) Kruchy, szaro popielaty, drobnoziarnisty piaskowiec, przeszło 1 m, niewyraźnie odgraniczony od nadlegającego

2) konglomeratu drobnoziarnistego (otoczaki jego mają najwyżej 1—2 cm w średnicy, wyjątkowo tylko więcej; miąszość około 1·5 m), przechodzącego w gruboziarnisty. zbity piaskowiec;

---

[1]) Wójcik, Exotica flyszowe i t. d., str. 10.

http://rcin.org.pl

3) drobnoziarnisty piaskowiec zbity — 20 cm. w stropie przechodzący znowu w

4) konglomerat zbity jak 2) — 80 cm;

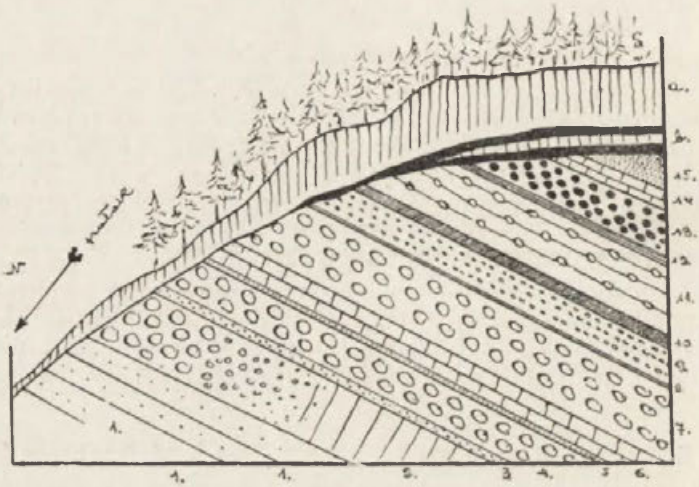
5) bardzo kruchy piaskowiec, prawie piasek — przeważnie rdzawo limonitem naleciały;

6) piaskowiec jak 3), ale także zabarwiony czerwonawo,

7) konglomerat — jak poprzednie — 1 m;

8) szary łupek piaskowcowy w cieniutkiej warstewce (2 cm);

9) znowu konglomerat drobnoziarnisty — 40 cm — o luźniejszem jednak lepiszczu niż poprzednie;



20 m.

Fig. 2. Kamieniołom na lewym brzegu potoku Zygodowickiego.

10) łupek ilasto-piaszczysty, w górnych partyach ciemno popielaty. w dolnych jasny (25 cm);

11) konglomerat — jak poprzednie — 2 m;

12) łupek piaskowcowy, niespełna 10 cm;

13) konglomerat, 1 m;

14) szary, zbity piaskowiec gruboziarnisty, 0 5 m;

15) jasny piaskowiec kruchy, drobnoziarnisty, ku górze nabierający cechy łupku (około 80 cm miąszości).

Na tem jest przeszło 0 5 m łupków piaszczystych, jasnych, przekładanych ciemnemi warstewkami, zawierających zwęglone szczątki roślinne; wreszcie około 3 m piaskowca litego, ciemno szarej barwy, drobnoziarnistego, który znów nakrywają łupki piaszczyste warstewką do 30 cm, wreszcie następują piaskowce (1 m) i zaczyna się brzeg lasu: wszelkie utwory starsze nikną. zakryte płaszczem żółtej gliny górskiej.

http://rcin.org.pl

Cały ten kompleks zapada ku S pod ∢ 36°. Odsłonięcie to świadczy o pewnej rozmaitości w składzie petrograficznym. Stosunki te ulegają pewnym zmianom w innych miejscach, n. p. zamiast konglomeratów mamy w niektórych warstwach łupki ciemne z wkładkami piaskowców kruchych, gdzieindziej znów ukazują się piaskowce z wpryśnięciami węgla kamiennego itp. Konglomeraty są złożone z ziarn albo dokładnie otoczonych, albo ostrokanciastych, ale w obu przypadkach już na pierwszy rzut oka widać, że są różne od tych, o których wspominam w opisie kamieniołomu nad Skawą.

II. Bachowice.

W roczniku Zakładu geologicznego w Wiedniu za rok 1891 Dr. Emil Tietze opisał egzotyka bachowickie [1]). Miejscowość, w której one zostały znalezione, to wąwozy w lesie bachowickim, ciągnące się na południe ku Zygodowicom od leśniczówki, przy drodze z Woźników do Ryczowa. W wąwozach tych Tietze widział gruboziarniste piaskowce (bardzo podobne do „Grodeker oder Ciężkowicer Sandstein"), piaskowce białoplamiste, z którymi jest w związku konglomerat drobnoziarnisty, nieco brekcyę przypominający (z którego mają pochodzić nummulity), tudzież pewną drobnoziarnistą skałę o fioletowem zabarwieniu, o której Tietze nie mógł stanowczo orzec, czy jest to zwykły piaskowiec, czy też piaszczysty tuf eruptywny. Nawet chemiczne badanie C. Johna tej kwestyi na pewno rozstrzygnąć nie mogło, ale ponieważ w szlifie widoczne są ślady augitu i amfibolu w większych ilościach, przeto Dr. Tietze przypuszcza, że jest to jakiś tuf wulkaniczny, „vielleicht ist zersetztes Teschenitmaterial an der Zusammensetzung des Gesteins betheiligt".

Z temi wszystkiemi warstwami łączą się w kilku miejscach węgliste łupki.

Egzotyka opisywane przez Tietzego, to bloki jurajskie, tkwiące w piaskowcu flyszowym z Planulatami i Phyllocerasami i piaskowce węglowe z *Calamites Suckowii.*

Takie stosunki Tietze opisał w 1891 r. Podczas mego pobytu w Bachowicach dn. 30-go lipca 1910 r. zwiedziłem dokładnie te wąwozy, jak i cały las bachowicki w jego południowej części aż po Zygodowice, ale już nic z opisanych przez Tietzego stosunków odnaleźć nie mogłem z powodu zupełnego braku wszelkich odsłonięć. Las świerkowy porasta stoki wzgórz usłane płaszczami żółtej gliny górskiej. Dnem wąwozu sączy się mały strumyk o zbyt słabej sile

---

[1]) Beiträge zur Geologie von Galizien. Exotische Blöcke bei Bachowice. Str. 24—33.

http://rcin.org.pl

erozyjnej, by mógł jakieś odsłonięcia utworzyć. W korycie tego potoczka luźnie trafiają się mniejsze lub większe odłamki skał, zwłaszcza piaskowców zbitych, przerośniętych żyłami krystalicznego kalcytu i owej fioletowej zagadkowej skały, którą Tietze uważa za tuf cieszynitowy. „In situ“ skały tej, ani warstwy z egzotykami, pomimo usilnych poszukiwań nie udało mi się odnaleźć.

III. Witanowice.

W miejscu, gdzie od drogi do Tłuczania Górnego oddziela się polna drożyna, wiodąca ku Woźnikom, Dr. Tietze zaznacza na swej mapie „Neokomer Karpathensandstein“ i bloki egzotyczne; ja jednak nie znalazłem tam ani egzotyków, ani żadnych utworów flyszowych wogóle — tak dalece wszystko żółta glina górska zakrywa. Dalej ku Woźnikom droga ta spada w głęboko wciętą dolinkę potoku Rędzina, płynącego od NO do p. 247 (w dolinie Skawy), mocno podmokłą i torfiastą. Miejscami pewien skrzyp *(Equisetum sp.)* i *Typha latifolia*, oraz *Phragmites communis*, *Alisma plantago* i *Epilobium parviflorum* tworzą drobne, ale bardzo charakterystyczne hydrofitowe zbiorowiska roślinne. W dolinie tej na mapie Tietzego loess zakrywa ów neokomski piaskowiec karpacki, jednakowoż w rzeczywistości żadne piaskowce tu się nie ukazują. natomiast w niewielkich zerwach nadbrzeżnych tego potoku są widoczne czerwone i siwe lub zielonawe iły. Iły owe przykrywa żółta glina górska. Zresztą brak tu odkrywek, tak samo, jak i wszędzie w tych stronach. Stopnia ani kierunku upadu tych iłów w tem miejscu oczywiście stwierdzić nie można. Iły te widzimy i w korycie potoku, o ile nie są zakryte otoczakami piaskowców lub żwirem (karpackim).

Od opisanego odsłonięcia wdól potoku, nieco wyżej tylko od drogi do Woźnik w tem miejscu przechodzącej przez dolinkę, potok ten wcina się wąwozem 2—8 m głękokim. Stosunki tu takie same jak poprzednio, ale wyraźniejsze, a więc widać, że owe zielone i czerwone iły, poprzekładane limonitycznemi wtrąceniami, są uwarstwowane i zapadają około 30° na E. W iłach tych znajdują się jużto luźne bryły, jużto wkładki piaskowców niewielkie. Widać je dobrze w innej odkrywce na prawym brzegu. Z wierzchu przykrywa je żółta glina (*a*), zawierająca drobne ostrokanciaste okruchy piaskowców oraz pewnych łupków; pod nią warstewka ciemniejsza (*b*), nakrywająca część górną iłów (*c*) (od 20—50) całkowicie rdzawo zabarwionych od limonitu. Pod tem są dopiero właściwe iły (*d*) z głazami egzotycznymi. Są to na ogół nieznacznej wielkości obtoczone bloki granitów, piaskowców, oraz wapieni sztramberskich. (Rysunek 3).

http://rcin.org.pl

W tem odsłonięciu, podobnie jak w poprzedniem, iły, wnosząc z ułożenia bloków wtrąconych, zapadają pod 30° ku E.

Nawiasowo wspominam, gdyż nie zdążyłem już przeprowa-

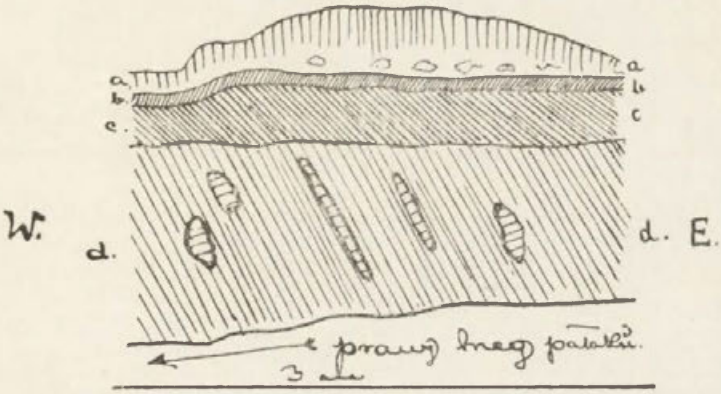


Fig. 3.

dzić dokładniejszych poszukiwań, że zasługuje na bliższe zbadanie wąwóz, oddzielający się stąd ku NO; ukazują się tam piaskowce z wpryśnięciami węgla kamiennego, łupki ciemne iłowe, iły i wapienie inwałdzkie, analogiczne do opisanych z kamieniołomu w Woźnikach.

T. Furgalski: Bericht über einen geologischen Ausflug in die Wadowicer Karpaten.

Verf. beschreibt drei Ausschlüsse in den Wadowicer Karpaten. (Der von Dr. E. Tietze im J. 1891 beschriebene Aufschluß in Bachowice mit exotischen Blöcken existiert nicht mehr).

BIBLJOTEKA
Zakładu Geograficznego
Uniwersytetu Warszawskiego
№ Inw. 761.

http://rcin.org.pl

ZAKŁAD GEOGRAFICZNY
Uniwersytetu Warszawskiego

http://rcin.org.pl

http://rcin.org.pl