

## V. BIOLOGIA WÓD OJCOWSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Emil Dratnal

### 1. Wstęp

Płynący dnem doliny ojcowskiej Prądnik i jego prawobrzeżny dopływ Saspówka nie stanowią silnego akcentu w krajobrazie OPN i raczej nie przyciągają baczniejszej uwagi przybysza. Również źródła, których znaczna liczba obficie zasila wody obu potoków, nie są zbyt dobrze znane zwiedzającym ten teren. Często bowiem zamaskowane są rumożem skalnym, a część z nich wypływa w samym korycie potoków. Toteż chociaż uwagę zachwyconego pięknem malowniczych skał obserwatora prawie zawsze przyciągnie bujna roślinność krzewiąca się na nich, o tyle prawie nikt nie zwraca uwagi na bogactwo form roślinnych i zwierzęcych zamieszkujących zbiorniki wodne.

Przez długi czas brak było również obszerniejszych opracowań dotyczących życia w wodach Ojcowa, a ukazujące się prace traktowały jedynie o pojedynczych grupach systematycznych lub wybranych gatunkach. I tak w 1913 r. ukazała się praca Polińskiego dotycząca ślimaków, w której omawiane są również gatunki wodne. W roku 1914 Hildt w swym opracowaniu traktującym o chrząszczach wodnych wymienia kilka gatunków z terenu Ojcowa, a w latach późniejszych grupę tę opracowuje również Kinel (1934). Następnie Roszkowski w 1916 r. pisze o wypławkach z terenu Ojcowa, o których wspomina ponownie w 1921 i 1930 r. Ponadto listę owadów złowionych w Ojcowie — wśród nich także owadów wodnych — daje Pongrácz (1919), a o kilku gatunkach jętek z tego terenu wspomina w swym kluczu Mikulski (1936).

W okresie powojennym ilość prac rośnie, a opracowania dotyczą dalszych grup systematycznych. O chrząszczach wodnych pisał ponownie Kinel (1949), rozmieszczenie wypławków krynicznych w źródłach i potokach badał Dudziak (1954), pijawki — z uwzględnieniem strefowości ich występowania w potokach — Wojtas (1958), a jętki i widelnice Sowa (1959 i 1964). Z najnowszych opracowań odnoszących się do pojedynczych grup systematycznych wymienić należy ponadto pracę Głowaciń-

skiego (1968) dotyczącą jętek, Szczęsnego (1969) dotyczącą chrzączków, Bednarka (1971) traktującą o jednym z gatunków pluskwiaków różnoskrzydłych i Kasprzaka (1976) dotyczącą skąposzczetów.

Wcześniejsze opracowania, wraz z danymi na temat glonu *Hydrurus foetidus* Kirch. (Szklarczyk 1953) i charakterystykę rybacką Prądnika (Starmach 1956), pozwalały wyciągać pewne wnioski na temat biologii wód Ojcowa. Dostarczały jednakże dość niekompletnych informacji. Z braku dokładniejszych danych niewiele miejsca poświęcono też organizmom wodnym w pierwszej książce o Ojcowskim Parku Narodowym (Gotkiewicz, Szafer i współpr. 1956).

Dopiero począwszy od lat sześćdziesiątych zaczęły pojawiać się prace dostarczające dokładniejszych informacji na temat całych zgrupowań flory i fauny wód Ojcowa. Badaniami objęto zarówno mikroflorę Prądnika (Stępień 1963) i Saspówki (Kądziołka 1963), jak i mikroflorę obu potoków i ich źródeł (Siedlecka-Binder 1967), a w późniejszym okresie także makrofaunę (Szczęsny 1968, Dratnal 1976, 1977a).

Opracowania te, w połączeniu z wynikami badań dotyczących stosunków wodnych na terenie OPN (Alexandrowicz, Wilk 1962), chemizmu tychże wód (Oleksynowa 1966) i szczegółowymi danymi na temat mikroklimatu w bezpośrednim otoczeniu potoków, na dnie dolin (Klein 1974), są źródłem dużego zasobu wiadomości dotyczących zarówno składu jakościowego i ilościowego fauny i flory wód OPN, jak też i warunków fizyko-chemicznych, a w pewnym stopniu także biotycznych, panujących w tych wodach. Warunki te, typowe dla wąskiej grupy tak zwanych wód krasowych, są bardzo specyficzne, bowiem kształtują je czynniki często dość skrajne w swych wartościach. Nic też dziwnego, że wśród organizmów bytujących w tych wodach spotyka się wiele interesujących i rzadkich form, wśród których wiele jest typowych dla górskich, a nawet wysokogórskich potoków. Dlatego też, zanim zostanie omówione życie roślinne i zwierzęce w wodach OPN, pokrótce wspomnieć należy także o prawidłowościach i mechanizmach kształtujących warunki bytowania w tym środowisku.

Należy również nadmienić, że oprócz źródeł i potoków związanych z krasowym charakterem terenu, występują tu również inne zbiorniki wodne, jak: stawy rybne w pobliżu ujścia Saspówki i w Pieskowej Skale, drobne stawki obok niektórych zabudowań, czy okresowo wysychające kałuże. W niniejszym rozdziale omówiona będzie jednak przede wszystkim flora i fauna źródeł i potoków.

## 2. Warunki życia w wodach Ojcowskiego Parku Narodowego

Dokładniejsza analiza składu gatunkowego flory i fauny potoku rychno wykazuje, że różni się on zasadniczo w różnych miejscach dna. Blizsze dociekania ujawnią również, że to zróżnicowanie składu gatunko-

wego wiąże się ściśle z wyglądem danego fragmentu potoku. I tak, tam gdzie bystry prąd rzeki opłukuje kamienie wysycelające dno, występują licznie gatunki, których na próżno szukać będziemy w miejscach gdzie osadza się muł. W mule z kolei znajdziemy często masowo występujące organizmy, których brak jest w innych miejscach, np. w poduchach glonów porastających gdzieniegdzie kamienie.

Skąd bierze się to powiązanie składu gatunkowego z wyglądem danego fragmentu potoku?

Otóż w wodzie, podobnie jak w każdym innym ośrodku, panują pewne charakterystyczne warunki ukształtowane przez cały szereg czynników fizycznych i chemicznych. W potoku najistotniejsze z nich to szybkość prądu, rodzaj materiału formującego dno, temperatura wody, rozpuszczone w niej substancje chemiczne, stopień nasycenia tlenem i innymi gazami, itp. Pewne czynniki, jak temperatura wody czy zawartość rozpuszczonego tlenu, zmieniają się stosunkowo powoli wzdłuż biegu potoku, zwykle natomiast różnią się znacznie w poszczególnych porach roku. Inne, jak szybkość prądu czy związane z tym rodzaj podłoża, mogą być na danym odcinku potoku prawie niezmiennie przez cały rok, jednakże zupełnie inne już o kilka metrów dalej. Umożliwia to wytworzenie całej mozaiki różnych siedlisk zamieszkiwanych przez te organizmy, którym najbardziej odpowiadają panujące w danym siedlisku warunki.

Jak wspomniane wyżej czynniki kształtują się w źródłach i potokach Ojcowa, i jak wpływają one na skład gatunkowy tamtejszej flory i fauny?

Jednym z drastycznie oddziaływujących czynników jest temperatura wody, a na terenie Ojcowa sprzyja ona organizmom zimnolubnym. Zarówno Prądnik jak i Saspówka, zasilane znaczną ilością wód podziemnych, mają wodę stosunkowo zimną i wykazującą niewielkie sezonowe wahania temperatury. I tak w Saspówce woda ma zwykle od około 5°C w zimie do około 11°C w lecie, a tylko niekiedy w okresach wielkich upałów dochodzi do 15°C. Jedynie w przyujściowym odcinku potoku wahania są większe. Podobne temperatury panują również w Prądniku. Nie są to oczywiście wody tak zimne jak w wysokogórskich potokach, jednakże umożliwiają bytowanie wielu zimnolubnym organizmom.

Istotną cechą zimnych wód jest duża rozpuszczalność w nich gazów. Stąd natlenienie wody potoków jest znaczne, a sprzyjają temu również duże spadki i urozmaicona budowa koryt, co powoduje ciągłe wzburzenie i mieszanie wody. Dzięki takim warunkom zawartość rozpuszczonego tlenu wynosi w potokach zwykle powyżej 10 mg O<sub>2</sub>/l, a czasem sięga 13 i więcej mg O<sub>2</sub>/l. Przy temperaturach jakie tam panują stanowi to bardzo często powyżej 90% nasycenia. Poważne ilości tlenu wydzielają również w trakcie asymilacji żyjące w wodzie rośliny, głównie glony. Prowadzi to niekiedy, przy silnym nasłonecznieniu, do przesylenia wody tlenem, a wtedy zawartość tego gazu jest wyższa niżby wskazywała

na to jego rozpuszczalność w danej temperaturze wody. By jednak mogła trwać przez dłuższy czas intensywna asymilacja potrzebne są znaczne ilości dwutlenku węgla zużywanego w trakcie tego procesu przez rośliny zielone.

W wodach OPN zawartość rozpuszczonego dwutlenku węgla znacznie przekracza ilość odpowiadającą równowadze z atmosferycznym dwutlenkiem węgla, jak też z jonami  $\text{HCO}_3^{--}$  i  $\text{Ca}^{+}$  oraz z  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (Oleksynowa 1966), w dużej swej części stanowiąc tak zwany agresywny dwutlenek węgla. Równocześnie zawarty w wodzie w ogromnych ilościach wapń umożliwia utrzymanie się ilości tego gazu na stałym poziomie. Dzieje się tak dzięki ściśtemu powiązaniu ilości dwutlenku węgla i związków wapnia w wodzie, bowiem znaczna część wapnia zmagazynowana jest w postaci łatwo rozpuszczalnego dwuwęglanu wapnia  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , który utrzymuje się w roztworze jedynie pod warunkiem istnienia w nim pewnej określonej ilości dwutlenku węgla. Zmniejszenie się zawartości tego gazu, które może mieć miejsce na przykład podczas bardzo intensywnej asymilacji, powoduje rozpad dwuwęglanu:



przy czym wydzielający się dwutlenek węgla uzupełnia jego ubytek.

Zatem wapń, dzięki wspomnianemu mechanizmowi, jest czynnikiem chroniącym przed zbyt silnymi wahaniami ilości dwutlenku węgla i odczynu. Bardzo duża jego zawartość w wodach OPN, wynosząca najczęściej 80—90 mg Ca/l, sprzyja produkcji materii organicznej i zapewnia znaczną urodzajność. Wynikiem tego są między innymi wykształcające się płaty glonów, które niejednokrotnie całkowicie pokrywają dno na znacznej długości odcinkach, oraz skupienia wyższej roślinności tworzącej kępy lub długimi pasmami porastającej najczęściej przybrzeżne partie źródeł i potoków.

Ta bujna roślinność stwarza wyjątkowo sprzyjające warunki bytowania dla zwierząt dennych. Kępy żywych glonów oraz obumarłe szczątki roślinne stanowią nie tylko obfite źródło pokarmu, ale dają osłonę przed silnym prądem, głównie młodemu larwom owadów wodnych.

Omówione wyżej warunki odbiegają dość znacznie od spotykanych w większości rzek i potoków, a są bardzo charakterystyczne dla potoków krasowych. Z jednej strony cechuje je niska i podlegająca niewielkim wahaniom temperatura wody, która wraz z dużą zawartością tlenu stwarza warunki zbliżone do panujących w górskich strumieniach, z drugiej zaś duża zawartość wapnia i dwutlenku węgla sprzyja bogactwu życia na ogół nie spotykanemu w wodach górskich.

Równocześnie wspomniane wcześniej zróżnicowanie siedlisk umożliwia bytowanie organizmom o bardzo różnych wymaganiach i przystosowaniach wpływając w ten sposób na znaczne urozmaicenie składu gatunkowego flory i fauny. Inny jest on bowiem na dnie kamienistym opłuki-

wanym zwykle bystrym prądem zimnej i dobrze natlenionej wody, inny w zakolach i zastoiach gdzie słabnący prąd osadza znaczne ilości mułu i zawiesiny organicznej. Na warunki siedliska szczególnie żywo reagują zwierzęta, one bowiem są w stanie czynnie wybierać najbardziej odpowiadające im miejsca.

I tak w silnym prądzie bytować będą organizmy zimnolubne i wymagające do życia znacznych ilości tlenu, a często także posiadające specjalne przystosowania, dzięki którym nie są splukiwane. W mule z kolei żyć będą organizmy preferujące wyższe temperatury i łatwo znoszące znaczne jej wahania sezonowe a nawet dobowe, i nie posiadające wysokich wymagań tlenowych. Znajdują tu natomiast znaczne ilości pokarmu w postaci zawiesiny organicznej. W miejscach gdzie intensywny rozkład substancji organicznej prowadzi do zużycia znacznych ilości tlenu, znajdziemy formy o specjalnych przystosowaniach do przeżywania nawet okresowych jego zaników.

W kępach roślinności naczyniowej, które są mniej zwarte niż poduchy glonów, u nasady pędów roślin często osadza się warstwa mułu stwarzając warunki pod pewnymi względami podobne do tych, jakie panują w siedlisku typowo mulistym. Mamy tu do czynienia z przenikaniem dwu różnych siedlisk i taki stan spotykamy najczęściej na dnie potoków. Podobnie kamienie w słabym prądzie pokryte są niekiedy cienką warstwą mułu tworząc siedlisko pośrednie pomiędzy kamienistym i mulistym, a często muł zmieszany jest z piaskiem, drobnym żwirem, lub sporej wielkości szczątkami roślin jak liście czy fragmenty pędów. W takich pośrednich warunkach spotkać możemy zwierzęta typowe zarówno dla jednego jak i drugiego siedliska.

Siedliska ujęte jak powyżej można, ze względu na ich wielkość czy powierzchnię jaką zajmują, nazwać makrosiedliskami. W przeciwieństwie do nich wyróżnić można tak zwane mikrosiedliska, czyli powierzchnie czy też przestrzenie tak małe, że jest rzeczą niezmiernie trudną, lub wręcz niemożliwą, zbadanie panujących w nich warunków przy pomocy dostępnych nam metod, jednakże dostatecznie duże by mogły być zasiedlane przez znaczną nawet liczbę drobnych organizmów.

W obrębie dna kamienistego, wokół jednego kamienia, wyróżnić można szereg różnych mikrosiedlisk. Innych bowiem należy spodziewać się warunków prądowych w pobliżu czołowej partii kamienia atakowanej silnym prądem wody, innych w jego bocznych częściach, a innych za kamieniem gdzie prąd wody zostaje intensywnie zawrócony i często osadzają się drobne ilości zawiesiny. Obserwacje nad rozmieszczaniem się różnych zwierząt na kamieniach potwierdzają powyższe stwierdzenia.

Jednym z takich mikrosiedlisk, dostępnym jedynie dla bardzo małych organizmów, jest tak zwana warstewka przyscienna. Jest to cienka warstwa wody np. wokół kamienia, w której na skutek tarcia o powierzchnię kamienia następuje silne wyhamowanie prądu wody. Im bardziej chro-

powata powierzchnia kamienia, tym grubsza warstewka przyścienia. Drobne organizmy, których „wysokość” często jest mniejsza niż milimetr żyjąc na kamieniu napotykają na słaby jedynie prąd wody i tym tłumaczyć należy, że nie posiadając niekiedy żadnych w tym kierunku przystosowań mogą żyć w siedliskach typowo prądowych. W rzeczywistości żyją one w mikrosiedlisku gdzie prąd wody jest bardzo słaby lub brak go w ogóle.

Długo można by jeszcze omawiać różnorodne warunki jakie napotyka zwierzę żyjące na dnie potoku, wykracza to jednak poza zakres niniejszego rozdziału, a podane przykłady ilustrują dostatecznie mechanizm kształtowania tych warunków.

Warto jedynie wspomnieć o specyfice warunków panujących w źródłach. Jedną z najbardziej charakterystycznych cech źródeł jest względnie stała temperatura wody w ciągu roku. Powoduje to, iż w lecie woda w źródle jest zimniejsza niż w potoku, w zimie zaś cieplejsza. Czynniki ten, wraz z nieznaczną ilością zawiesiny organicznej i stąd ubóstwem pokarmowym, stwarza dość skrajne warunki umożliwiające bytowanie stosunkowo niewielkiej liczbie gatunków.

### 3. Flora

Głony i rośliny naczyniowe stanowiące florę wód OPN to głównie formy osiadłe na dnie. Woda unosi wprawdzie znaczne ilości drobnych organizmów, w większości jednokomórkowych okrzemek *Bacillariophyceae*, są to jednak najczęściej formy splukane z podłoża.

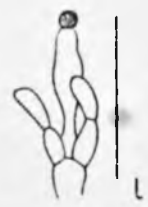
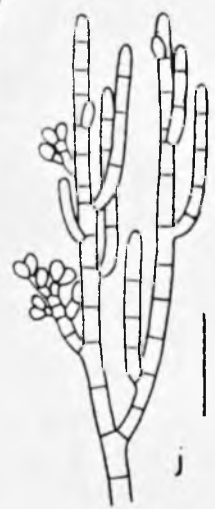
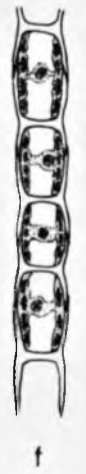
Dotychczas w Prądniku stwierdzono 173 formy glonów osiadłych (Stępień 1963), zaś w Saspówce 164 (Kądziołka 1963). Zdecydowanie najliczniejszą grupę stanowią w obu potokach okrzemki *Bacillariophyceae*. Licznie reprezentowane są także zielenice (*Chlorophyta* i sinice *Cyanophyta*).

Szczególnie rzucają się w oczy ciemnozielone poduchy gałęzatk *Cladophora glomerata* (L.), która miejscami pokrywa znaczne partie podłoża tworząc kożuch całkowicie pokrywający kamienie na dnie. Często spotyka się również nieco mniejsze i delikatniejsze poduchy utworzone przez

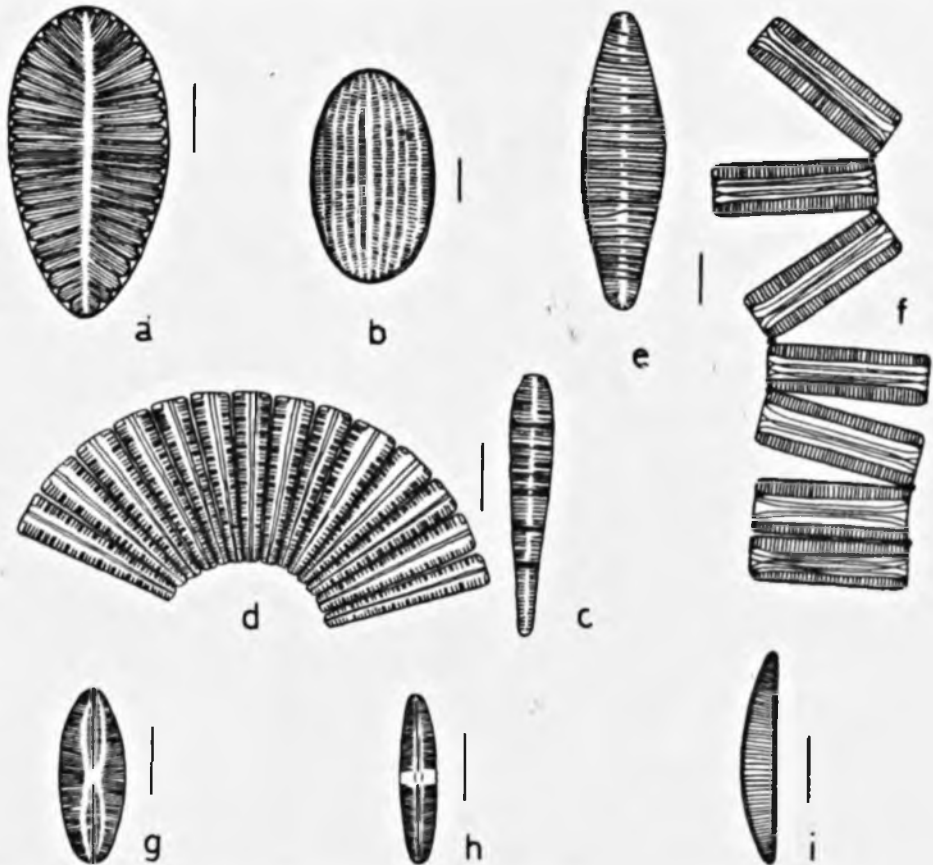
---

Ryc. 1. Glony osiadłe w potokach OPN; złotowiciowce, różnowiciowce, zielenice, krasnorosty: a — fragment plechy *Hydrurus foetidus* Kirch., b — szczyt plechy *H. foetidus* Kirch., c — fragment nici *Tribonema viride* Pasch., d — fragment plechy *Cladophora glomerata* (L.), e — fragment plechy *Stigeoclonium* sp., f — fragment nici *Microspora amoena* Rabenh., g — fragment nici *Ulothrix zonata* Kütz., h — *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrb., i — *Closterium lebleini* Kütz., j — *Chantrelia chalybea* (Lyngb.), fragment plechy, k — pokrój plechy *Batrachospermum ectocarpum* Sirodot, fragment plechy *B. ectocarpum* Sirodot z komórką jajową.

Skala 30  $\mu$ .



*Vaucheria sessilis* D. C., a z rzadka watowate skupienia *Tribonema viride* Pasch., należących do różnowiciowców. Gdziekolwiek zaś kamienie porośnięte są wiotkimi niemi zielenic *Stigeoclonium*, *Microspora tumidula* Hazen i *M. amoena* Rabenh., lub pokrywają je brązowe powłoki kra-



Ryc. 2. Glony osiadłe w potokach OPN; okrzemki: a — *Surirella ovata* Kütz., b — *Cocconeis placentula* Ehr. var. *euglypta* (Ehr.), c — *Meridion circulare* Ag., pojedyncza komórka od strony okrywy, d — kolonia *M. circulare* Ag., e — *Diatoma vulgare* Bory, pojedyncza komórka od strony okrywy, f — kolonia *Diatoma vulgare* Bory, g — *Navicula pygmaea* Kütz., h — *Eunotia veneris* (Kütz.) O. Müll., i — *Pinnularia fasciata* (Lagerst.) Hust. Skala 10  $\mu$ .

snorostów: *Chantransia chalybea* (Lyngb.) Fries. i *Ch. pygmaea* Kütz., czy też śliskie, galaretowate plechy *Batrachospermum ectocarpum* Sirodot. We wszystkich takich skupieniach w dużych ilościach znajdują się glony z innych grup, a zwykle masowo okrzemki. Formy poroślowe jak: *Cocconeis pediculus* Ehr., *Synedra vaucheriae* Kütz., *Cymbella ventricosa* Kütz. czy *Gomphonema*, przyczepiają się często galaretowatymi stylnikami do większych glonów i roślin naczyniowych.



Interesującym gatunkiem jest *Hydrurus foetidus* Kirch. należący do złotowiciowców. Jest on charakterystyczny dla zimnych i dobrze natlenionych wód górskich potoków, gdzie spotyka się go od jesieni do późnej wiosny. W Ojcowie występowanie tego gatunku po raz ostatni stwierdziła Szklarczyk w latach 1949—1950.

Omówionym wyżej formom towarzyszą inne, niejednokrotnie równie częste gatunki, lecz nie tworzące tak wyraźnych plech i tym samym wymagające dokładniejszej analizy celem ich stwierdzenia. Delikatne, trudno dostrzegalne nici tworzą zieleńce *Ulothrix zonata* Kütz. i *Spirogyra*, a w spokojnych, wolnych od silnego prądu zatoczkach przybrzeżnych i innych miejscach zastoiskowych żyją pojedyncze komórki desmidii, głównie w rodzaju *Closterium*. Niektóre z wymienionych gatunków przedstawione są na rycinie 1.

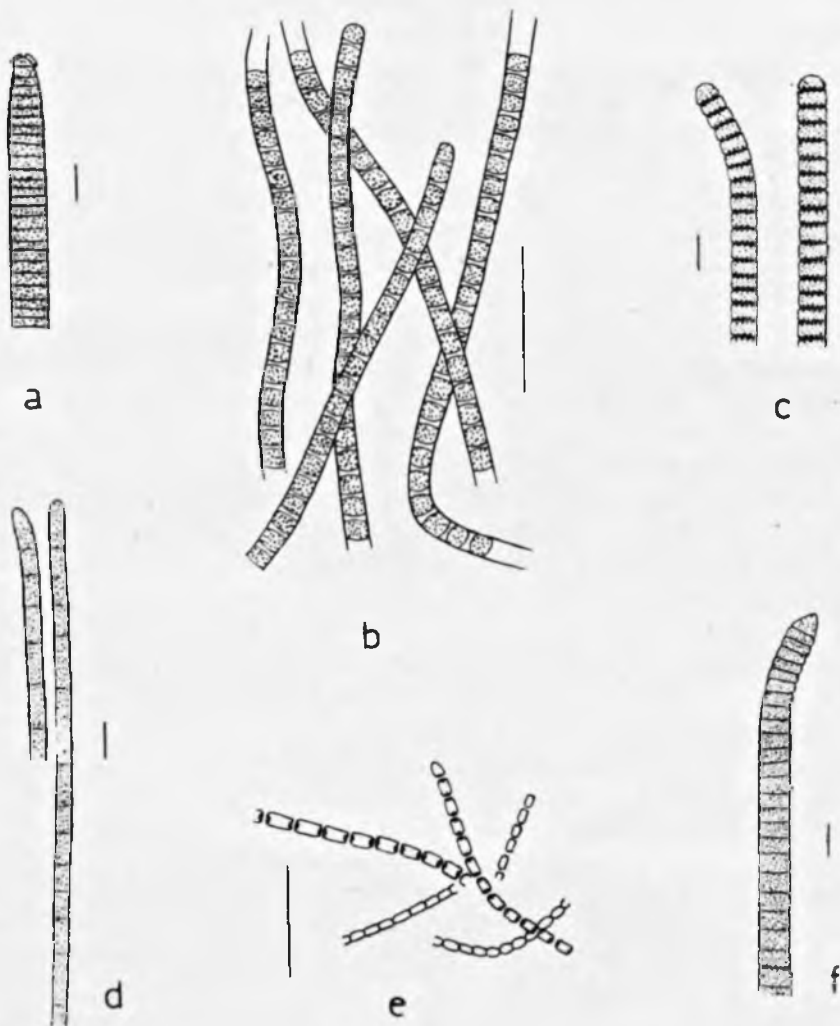
Najliczniejsze, chociaż najtrudniejsze do dostrzeżenia ze względu na swe mikroskopijne rozmiary, są okrzemki (ryc. 2). Te jednokomórkowe glony, najczęściej wielkości kilkudziesięciu do kilkuset mikronów, mają bardzo charakterystyczną budowę nie spotykaną u innych grup roślin. Ich błona komórkowa jest silnie wysycona krzemionką tworząc skorupkę złożoną z dwu niezrośniętych ze sobą połówek. Połówki nachodzą na siebie brzegami jak wieczko w pudełku. Mają one charakterystyczną dla każdego gatunku ornamentację w postaci punktów, prążków czy aureol, zwykle bardzo regularnie rozmieszczonych.

Dysponując mikroskopem stwierdzić można okrzemki we wszystkich typach zbiorników i we wszystkich siedliskach. W Prądniku stanowią one ponad 70% gatunków glonów, w Saspówce około 80%. Występują zarówno w skupieniach glonów jak też tworzą niewielkie naloty na powierzchni kamieni, mułu czy piasku. Okrzemki z rodzajów *Surirella*, *Cocconeis*, *Meridion* czy *Diatoma* rozwijają długie, zygzakowate kolonie obrastając rośliny naczyniowe i duże glony. Na piasku występują zwykle jako pojedyncze komórki.

Oprócz nich żyją tu, nieliczne wprowadzicie lecz niezmiernie interesujące, okrzemki wód słonawych: *Achnanthes conspicua* A. Meyer var. *brevistriata* Hust., *Navicula incerta* Grun., *N. longirostris* Hust. i *N. pygmaea* Kütz. w Saspówce oraz *Nitzschia tibetana* Hust. w Prądniku. W Saspówce stwierdzono również okrzemki *Eunotia veneris* (Kütz.) O. Müll. i *Pinnularia fasciata* (Lagerst.) Hust. uważane za element arktyczno-górski.

Niewielkie naloty na kamieniach, mułe czy piasku tworzą także siniące (ryc. 3). Gdziekolwiek na kamieniach znaleźć można czarne, skorupiaste plechy, często w postaci niewielkich przecinków, utworzone przez rodzaj *Chamaesiphon*. Nieco większe, ciemnozielone plechy, wyglądające niekiedy jak przyklejone liście, wskazują na obecność gatunków z rodzaju *Phormidium*: *Ph. subfuscum* Kütz., *Ph. foveolarum* (Mont.) Gom., *Ph. frigidum* Fritsch. i *Ph. ambiguum* Gom.

Zarówno *Chamaesiphon* jak i *Phormidium* stwierdzone zostały jedynie w Prądniku, jak również znaleziono tu większość z siedmiu gatunków rodzaju *Oscillatoria*. Niektóre z nich, jak: *O. tenuis* Ag., *O. chlorina* Kütz. czy *O. chalybea* (Mert.) Gom. są charakterystyczne dla wód silnie zanieczyszczonych i ich występowanie w potokach wskazuje na ujemny wpływ gospodarki człowieka na czystość wód Parku. Znalezienie w Prą-



Ryc. 3. Glony osiadłe w potokach OPN; sinice, fragmenty nici; a — *Phormidium subfuscum* (Ag.) Kütz., b — *Ph. foveolarum* (Mont.) Gom., c — *Oscillatoria tenuis* Ag., d — *O. chlorina* (Kütz.) Gom., e — *Ph. frigidum* F. E. Fritsch, f — *O. chalybea* (Mert.) Gom. Skala 10  $\mu$ .

dniku form typowych dla wód bardzo czystych, jak *Chantransia chalybea* (Lyngb.) Fries, *Ulothrix zonata* Kütz. czy okrzemka *Meridion circulare* Ag., możliwe jest jedynie na niektórych odcinkach potoku i najczęściej w miejscach gdzie nurt rzeki odświeżany jest dopływem czystych wód głębinowych.

Łatwiej dostrzegalne ze względu na swe rozmiary, lecz znacznie uboższe w ilość gatunków, są rośliny naczyniowe i mchy. Siedlisk, w których mogą one rosnąć jest niewiele na terenie Ojcowa, bowiem bystre strumienie nie stwarzają dogodnych warunków do rozwoju obfitych płatów roślin naczyniowych. Najlepiej rozwija się roślinność wyższa w wodach



Ryc. 4. Dwa stadia rozwoju kępy *Veronica anagallis* L. w płytkim odpływie źródła w Dolinie Szępowskiej

Fot. S. Michalik

stojących, których jest jednak niewielka ilość, zaś źródła stwarzają dogodne warunki tylko na niewielkich przestrzeniach. Stąd nie wykształcają się w wodach Ojcowa bogate gatunkowo zespoły roślinności naczyniowej.

Ponieważ zbiorowiska roślin wyższych są tematem odrębnego rozdziału, tu wymienić warto jedynie gatunki najpospolitsze w potokach. Przetacznik bobownik *Veronica anagallis* L. (ryc. 4), przetacznik bobowniczek *V. beccabunga* L. i niezapominajka błotna *Myosotis palustris* L. spotykane są na całej długości potoków, we wszystkich szybkościach prądu i na każdym rodzaju podłoża. Również częsty, lecz rosnący głównie w źródłach i środkowym biegu, jest potocznik wąskolistny *Berula erecta* (Huds.) Coville. Gatunki te, wraz z porastającą wilgotne, błotniste par-

tie przybrzeżne potoków manną fałdowaną *Glyceria plicata* Fries (ryc. 5), wykształcają gdzieś płaty zespołu *Glycerietum plicatae*, charakterystycznego dla zimnych potoków wyżynnych i podgórskich. Płaty tego zespołu rozwijają się szczególnie w dobrze nasłonecznionych miejscach, w partii źródłowej i górnym biegu potoków. Brak ich całkowicie na odcinkach strumieni, gdzie brzegi porośnięte są drzewami.

Większość wodnych roślin naczyniowych znalezionych w potokach Ojcowa stanowią formy powietrzno-wodne, tak zwane helofity. Znacznie mniej jest roślin całkowicie zanurzonych w wodzie, tak zwanych hydro-



Ryc. 5. Kępy *Veronica beccabunga* L., *V. anagallis* L. i *Glyceria plicata* Fries., w strefie osłabienia szybkości prądu przed i za przeszkodą (Sąsówka koło Wąwozu Jamki)

Fot. S. Michalik

fitów, a jedyną formą niezakorzeniającą się, o pływających liściach, jest rzęsa drobna *Lemna minor* L. Bytuje ona gdzieś w odnogach potoków, a pokrywa zielonym kozuchem powierzchnię wody sztucznego stawu w Pieskowej Skale.

Część roślin wykazuje specyficzne zdolności przystosowawcze do różnych warunków ekologicznych wytwarzając formy zdolne do życia na lądzie, w wodzie, oraz w warunkach pośrednich, częściowo zanurzone (Siedlecka-Binder 1967). Formy takie, wyraźnie różniące się od siebie morfologicznie, tworzą między innymi potocznik wąskolistny, przetacznik bobownik (ryc. 6) i przetacznik bobowniczek.



Ryc. 6. Różne formy ekologiczne *Veronica anagallis* L.: a — forma lądowa, b — forma wodna, c — forma częściowo zanurzona (wg Siedleckiej-Binder, 1967)

Na dnie oraz w przybrzeżnych partiach potoków spotyka się również mchy. Najczęściej jest to zdrojek *Fontinalis antipyretica* L. tworzący gęsto ulistnione, ciemnozielone darnie, łatwy do pomylenia ze zwykle żywozielonym krzywoszyjem *Amblystegium riparium* var. *fontinaloides* Mnm. Na podmokłych partiach brzegu, tuż nad samą wodą, ścielą się luźno łodyżki krótkosza *Brachythetium rivulare* Bruch., a gdzieś tam spotkać można pływające darnie dzióbekownicy *Platyhypnidium rusciiforme* Fleisch.

Podobnie jak w przypadku glonów, zanieczyszczenie potoków, głównie Prądnika, powoduje znikanie na pewnych odcinkach niektórych gatunków roślin wyższych. Czułe na zanieczyszczenie wody są między innymi potocznik wąskolistny i przetacznik bobowniczek. W Prądniku brak ich na znacznej długości odcinkach, głównie poniżej ujścia ścieków z miasta Skały.

#### 4. Fauna bezkręgowców

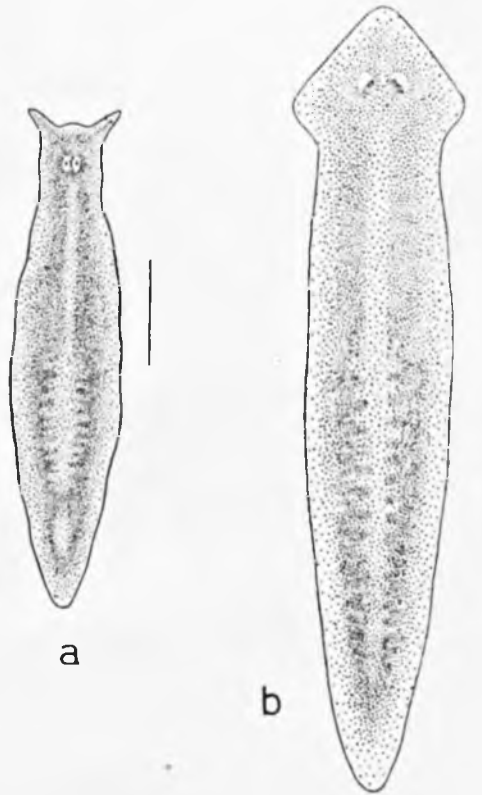
Badania faunistyczne prowadzone w latach ubiegłych i obecnie, dostarczyły licznych danych dotyczących zwierząt bezkręgowych zamieszkujących strefę denną źródeł i potoków. Dane te wprawdzie wciąż jeszcze nie są pełne, mimo to jednak w chwili obecnej można pokusić się o scharakteryzowanie składu tejże fauny.

Stosunkowo najlepiej poznane są zwierzęta zamieszkujące źródła, przy czym ze względu na specyficzne i dość skrajne warunki panujące w tym siedlisku, lista gatunków jest raczej krótka.

Jedną z bardziej interesujących grup spotykanych w źródłach Ojcowa są wyplawki *Turbellaria* (ryc. 7). Na pierwszy rzut oka podobne nieco do małych pijawek, siedzą pod kamieniami lub pełzają po ich powierzchni za pomocą drobnych rzęsek na spodniej stronie ciała. Żywią się skorupiakami, larwami owadów wodnych lub skąposzczetami, które owijają swym ciałem by wyssać ich zawartość za pomocą śmoczkoatej gaździeli wysuwanej na zewnątrz po brzusznej stronie ciała.

Wyplawek alpejski *Crenobia alpina* (Dana), najczęściej czarnawej barwy, jest reliktem epoki lodowej znanym obecnie głównie z wywierzyisk i górnych odcinków potoków górskich. W południowej części Jury Krakowsko-Częstochowskiej najważniejszym miejscem jego występowania jest dolina Saspówki, a ściślej jej źródła u wylotu Wąwozu Jamki. Spotkać go można również w kilku innych źródłach środkowego biegu Saspówki i górnego biegu Prądnika, jednakże w poprzednio wymienionych jest najliczniejszy i osiąga największe rozmiary. Czynnikiem decydującym o występowaniu wyplawki alpejskiego jest temperatura wody, która w źródłach Ojcowa zawiera się najczęściej w granicach 8—9°C. Nie-

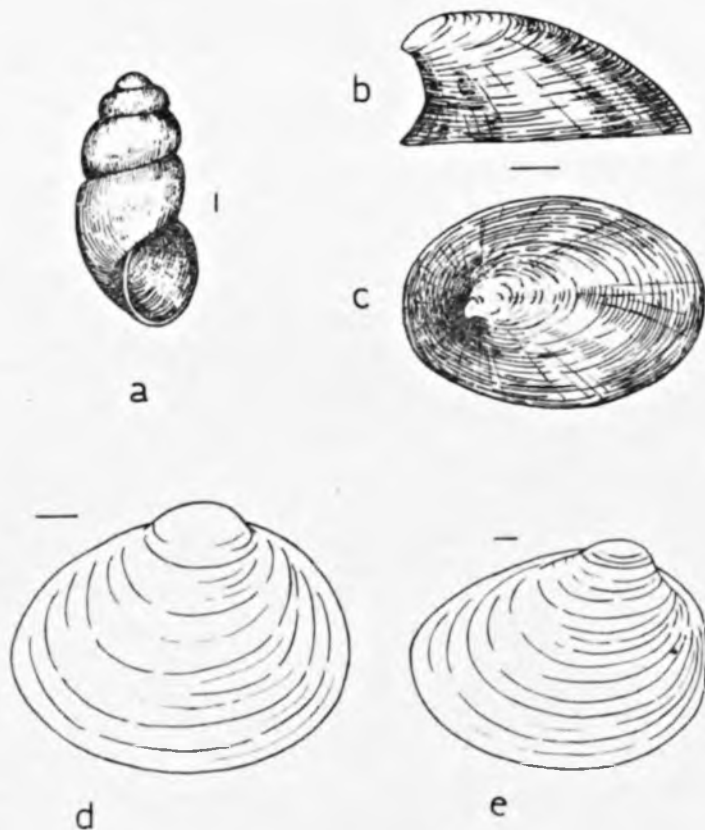
wiele zatem odbiega od temperatury, w której wykazuje on największą energię życiową, to znaczy 5—6°C. Jednak dla gatunku tak czułego na temperaturę wody jak wypławek alpejski, nawet ta niewielka różnica ma istotne znaczenie i może faworyzować jego konkurenta wypławka kątogłowego, *Dugezia gonocephala* (Dug.) który spotykany jest znacznie częściej w źródłach dolin Prądnika i Saspówki.



Ryc. 7. Wypławki: a — *Crenobia alpina* (Dana), b — *Dugezia gonocephala* (Dug.).  
Skala przedstawia wielkość naturalną

Większy od swego konkurenta i zwykle brunatnawy wypławek kątogłowy znosi temperatury od 7 do niemal 20°C i występuje również w potokach, głównie w Saspówce. Tam gdzie przedostaje się do źródeł, stopniowo wypiera wypławka alpejskiego, który nie osiąga tu swej maksymalnej sprawności życiowej. Wspólne stanowiska obu wypławków należą raczej do rzadkości, a jednym z nich jest źródło w Pieskowej Skale częściowo ujęte dla potrzeb zamku. W niewielkim limnokrenie wypła-

wiek kątogłowy zamieszkuje większą część dna, zaś pojedyncze okazy wypławka alpejskiego znajduwane były pod kamieniami, na niewielkich partiach dna w miejscu wysięku wody. Ilości osobników były coraz mniejsze w kolejnych latach, trudno jednak obecnie stwierdzić czy zmiany te były trwałe czy jedynie okresowe.



Ryc. 8. Slimaki i małże: a — *Bythinella austriaca* Frfld., b — *Ancylus fluviatilis* Müll. z boku, c — *A. fluviatilis* Müll. z góry, d — lewa skorupka *Pisidium casertanum* Poli, e — lewa skorupka *P. subtruncatum* Malm. Skala przedstawia wielkość naturalną

Jednym z najliczniejszych w źródłach Ojcowa gatunków jest, zwykle gromadnie towarzyszący wypławkom, ślimak źródlarka karpacka *Bythinella austriaca* Frfld. Spotkać go można także w potokach, głównie w Sąspówce, gdzie przebywa pod kamieniami lub w płatach mchów. Mniej liczne, lecz prawie zawsze spotykane obok źródlarki karpackiej są niewielkie, bo zwykle około 3 mm wielkości małże: groszkówka pospolita *Pisidium casertanum* Poli. i groszkówka spłaszczona *P. personatum* Malm.



Oba te gatunki są również dość częste w potokach, gdzie wraz z inną, znacznie od nich rzadszą groszkówką bladą *P. subtruncatum* Malm., zasiedlają zamulone partie dna lub roślinność wodną, najczęściej w miejscach o słabym prądzie. W przeciwieństwie do nich, przytulik strumieniowy *Ancylus fluviatilis* Müll. jest jedynym mięczakiem, który nie unika siedlisk prądowych. Dzięki płaskiej, czapeczkowatej muszli może się on utrzymać na kamieniach w silnym prądzie i w Ojcowie spotyka się go jedynie w potokach. Mięczaki żyjące w źródłach i potokach Ojcowca przedstawione są na rycinie 8.



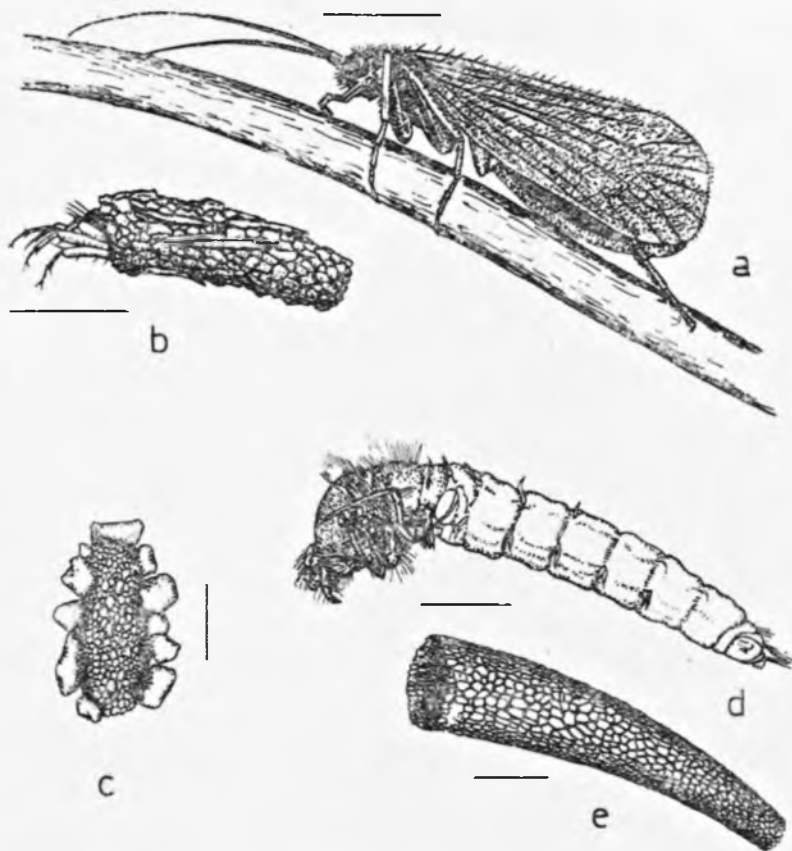
Ryc. 9. Kiełz zdrojowy *Rivulogammarus fossarum* Koch. Skala przedstawia wielkość naturalną

Z innych grup systematycznych, których przedstawiciele liczniej zamieszkują źródła Ojcowca, wymienić należy skorupiaki nierównonogie *Amphipoda* oraz chruściki *Tirchoptera*. Pierwsze reprezentowane są przez bardzo liczny kiełz zdrojowy *Rivulogammarus fossarum* Koch. (ryc. 9) pospolitego również w obu potokach, szczególnie w miejscach o niezbyt silnym prądzie. Masowy rozwój tego gatunku wiąże się ściśle z bardzo wysokim poziomem zawartości węgla wapnia w wodzie, związku który jest kiełzom niezbędny do budowy pancerzy.

Spośród chruścików, których larwy i poczwarki zamieszkują również dna potoków i stawów, w źródłach Ojcowca najczęściej spotkać możemy pięć gatunków. Niejako specjalnością tej grupy owadów jest różnego typu budownictwo. Większość larw i poczwerek chruścików buduje domki z piasku, drobnych kamyczków, szczątków roślinnych, a niekiedy z małych muszelek ślimaków (ryc. 10 i 11). Inne gatunki korzystając z wydzieliny specjalnych gruczołów budują sieci łowne. Domki chruścików posiadają często bardzo regularne kształty, zwykle rurkowate, a niekiedy

zamykane są wieczkiem. Specjalne otwory w ścianach zapewniają ciągły dopływ świeżej wody do wnętrza domku.

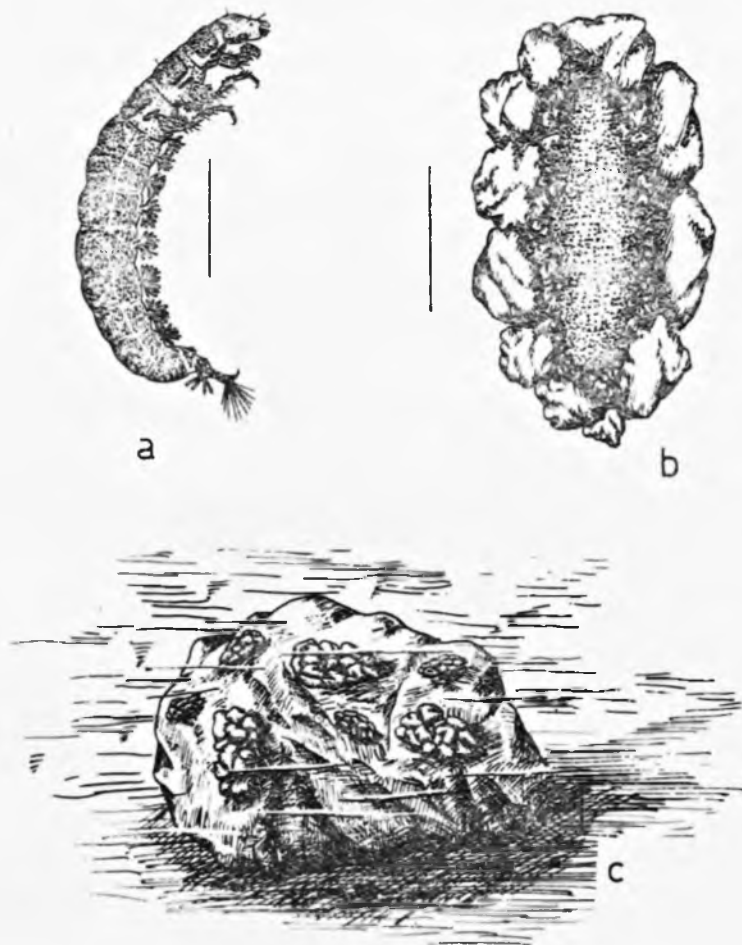
Największe, bo dochodzące do trzech cm, domki z drobnych kamyczków i szczątków roślinnych buduje *Potamophylax nigricornis* Pict. Inny chruścik — *Chaetopteryx villosa* Fbr. — interesujący jest głównie ze względu na bardzo późny wylot form dorosłych, tak iż w przypadku



Ryc. 10. Chruściki: a — imago *Chaetopteryx villosa* Fbr., b — larwa *Ch. villosa* Fbr. w domku, c — domek larwy *Silo pallipes* Fbr., d — larwa *Sericostoma personatum* Spence, e — domek larwy *S. personatum* Spence. Skala przedstawia wielkość naturalną (bez wyrostków)

wczesnej zimy można go niejednokrotnie spotkać na śniegu. *Drusus tri-jidus* Mcl. i jego bliski krewniak *D. annulatus* Steph. są gatunkami oligostenotermicznymi i jako takie zaliczane są do typowych przedstawicieli fauny źródeł. Również gatunkiem oligostenotermicznym jest *Plectrocnemia conspersa* Curt., która ze względu na drapieżny tryb życia nie buduje domków.

Wymienione formy należą do najliczniejszych w źródłach Ojcowa. Prócz nich znaleźć można niekiedy kilka innych gatunków chruścików, a także z rzadka skąposzczety *Oligochaeta* oraz larwy i poczwarki muchówek z rodziny ochotkowatych *Chironomidae*, jednakże częściej występują one w potokach.

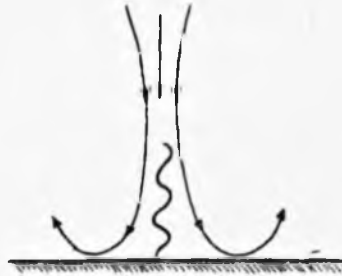


Ryc. 11. Chruścik *Hydropsyche* sp.: a — larwa, b — poczwarka w domku (widok od spodu), c — domki poczwarek przyczepione do kamienia. Skala przedstawia wielkość naturalną

Znacznie dłuższa jest lista form znalezionych dotychczas w potokach. Jedną z najliczniej reprezentowanych tu grup systematycznych są skąposzczety *Oligochaeta*. Występują one wszędzie gdzie osadza się choćby drobna ilość mułu lub dno porośnięte jest roślinami. W wodach Ojcowa reprezentowane są przez gatunki o bardzo różnych wymaganiach eko-

logicznych. *Haplotaxis gordioides* (Hart.), bardzo charakterystyczny, dochodzący niekiedy do 30 cm długości skąposzczet, jest gatunkiem oligostenotermicznym. Nierzadki w zimnych i pozbawionych zawiesiny organicznej wodach podziemnych, nigdy nie zamieszkuje dna zastoisk, gdzie temperatura wody podlega dość znacznym wahaniom.

W takim siedlisku bardzo częste są natomiast *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. i rurecznik *Tubifex tubifex* (Müll.). Duże ilości materii organicznej gromadzące się na dnie zastoisk, ulegając rozkładowi powodują zwykle znaczne ubytki tlenu. W takich warunkach, gdy często niemożliwe staje się bytowanie większości organizmów dennych, rurecznik występuje masowo nie spotykając się z konkurencją ze strony innych gatunków. Dzięki przystosowaniu do życia w warunkach beztlenowych może on przetrwać miesięczny, a nawet dłuższy okres braku tego gazu, szczególnie przy niskich temperaturach wody. Zwykle brak jest tlenu jedynie w cienkiej, kilkumilimetrowej warstewce wody nad powierzch-



Ryc. 12. Prąd wody nad powierzchnią dna wywołany ruchami oddechowymi *Tubifex tubifex* (Müll.)

nią mułu. Wtedy rurecznik wykonuje intensywne, wahadłowe ruchy oddechowe wywołujące prąd wody, wraz z którym z wyższych warstw dopływa tlen w ilości wystarczającej do życia (ryc. 12). Dzięki temu przystosowaniu jest on bardzo charakterystyczny dla wód zanieczyszczonych substancją organiczną i jego masowe występowanie w niektórych partiach Prądnika również świadczy o zanieczyszczeniu tego potoku.

Prócz wymienionych gatunków żyje w wodach Ojcowa cały szereg innych skąposzczetów, a w Prądniku jednym z najliczniejszych jest preferujący chłodne wody *Stylodrilus heringianus* Clap.

Znacznie uboższe w ilość gatunków, ale większe i łatwiejsze do dostarczenia są pijawki *Hirudinea*. Wojtas (1958) stwierdził tu cztery gatunki: *Glossiphonia complanata* (L.), *Haemopsis sanguisuga* (L.), *Erpobdella monostriata* (Gedr.) i *E. octoculata* (L.). Śledząc występowanie pijawek wzdłuż biegu potoku stwierdzimy, że najwyżej bo aż do samych źródeł sięga jedynie *Erpobdella monostriata* (Gedr.). Pozostałe gatunki pojawiają się dopiero znacznie poniżej źródeł. Najczęściej spotyka się je

pełzające lub siedzące na podwodnych roślinach lub pod kamieniami, w przybrzeżnych miejscach z niezbyt silnym prądem. Niekiedy przenoszą się szybko z miejsca na miejsce płynąc węzowatymi ruchami. Zwykle żywią się pijawki larwami owadów, skąposzczetami, a także ślimakami wodnymi. *Glossiphonia complanata* (L.) zjada przede wszystkim ślimaki, a najbardziej żarłoczna *Haemopsis sanguisuga* (L.) często pożera sporych rozmiarów dżdżownice, małe rybki, a nawet nie gardzi innymi pijawkami, włącznie z osobnikami własnego gatunku.

W płatach roślinności wodnej żyją wodopójki *Hydrachnidae* należące do roztoczy wodnych *Hydracarina*. Są to niewielkie, najczęściej około 1 mm wielkości, pajęczaki wodne o cienkich, długich nogach i kulistym ciele. Zwykle są one jaskrawo zabarwione na kolor czerwony, niebieski, zielony lub żółty. Prawie wszystkie dorosłe wodopójki są żarłocznymi drapieżnikami, zaś ich larwy pasożytują przejściowo na owadach wodnych i ich larwach. Niekiedy na nogach lub odwłoku wodnych chrząszczy spotkać można przyłączone larwy wodopójek. Po pierwszym przeobrażeniu larwy upodabniają się nieco do dorosłych i zaczynają pędzić drapieżny tryb życia.

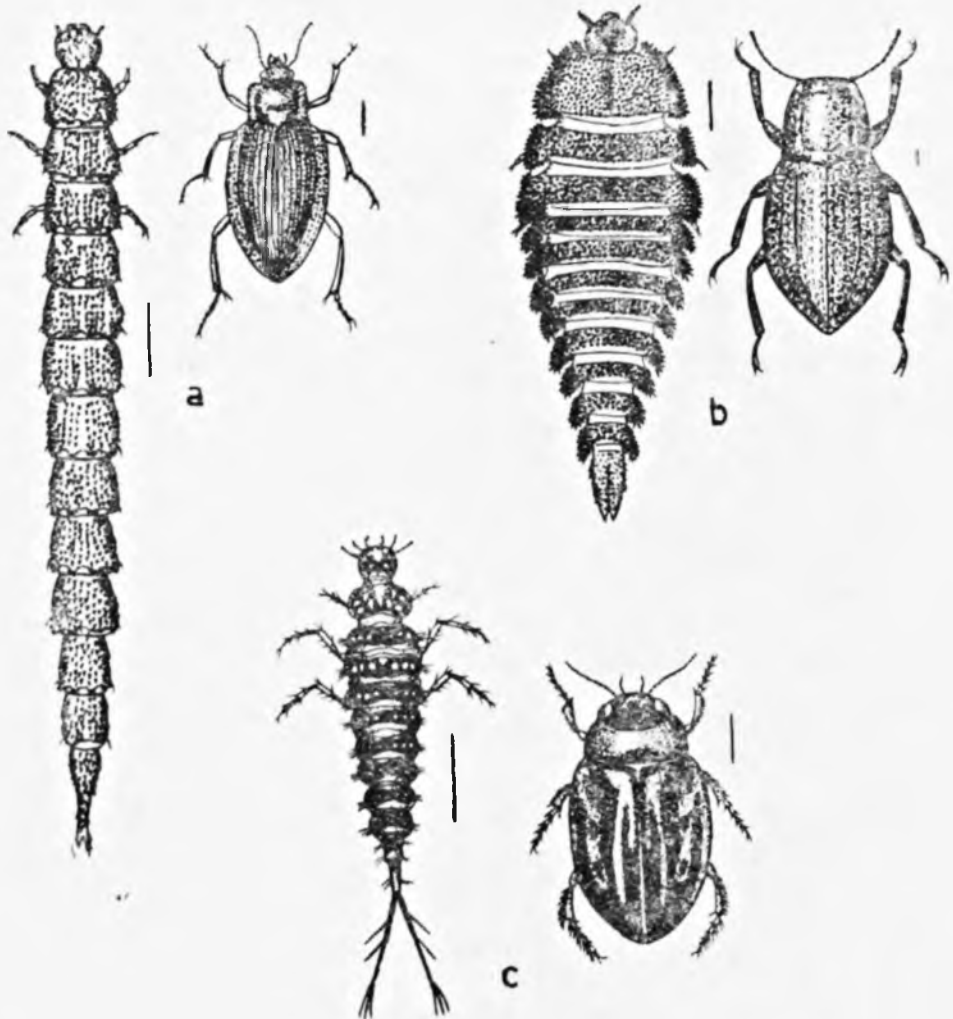
Podobnie jak w większości zbiorników wodnych, zarówno stojących jak i płynących, tak i w wodach Ojcowa grupą zdecydowanie najliczniejszą są owady wodne. Dzięki różnorodnym przystosowaniom zdolne są zamieszkiwać wszystkie typy siedlisk. W potokach Ojcowa reprezentowane są głównie przez: jętki *Ephemeroptera*, widelnice *Plecoptera*, chrząszcze *Coleoptera*, wielkoskrzydłe *Megaloptera*, sieciarki *Neuroptera*, chruściki *Trichoptera* i najliczniejsze — muchówki *Diptera*. W wodach stojących i zastoiskach nierzadkie są także ważki *Odonata* i pluskwiaki różnoskrzydłe *Heteroptera*.

Większość z nich żyje w wodzie w postaci larw, a te które przechodzą przeobrażenie zupełne, także w postaci poczwerek. Owady dorosłe spędzają całe życie w powietrzu latając zwykle w pobliżu wody lub siedząc na roślinach. Życie dorosłego owada jest bardzo często krótkie, a niekiedy ogranicza się jedynie do odbycia lotów godowych, jak na przykład u jętek i kończy się złożeniem jaj do wody. Larwy spędzają w wodzie dłuższy okres czasu, bo od kilku tygodni do dwóch lat. W trakcie przeobrażenia się larwy w owada dorosłego wszystkie organy umożliwiające jej życie w wodzie zanikają, a wytwarzają się nowe przystosowujące owada do życia w powietrzu. Przemiana ta odbywa się w stadium poczwarki, lub — jak u ważek, jętek, widelnic i pluskwiaków różnoskrzydłych — bezpośrednio przy ostatnim linieniu i mówimy wtedy o przeobrażeniu niepełnym.

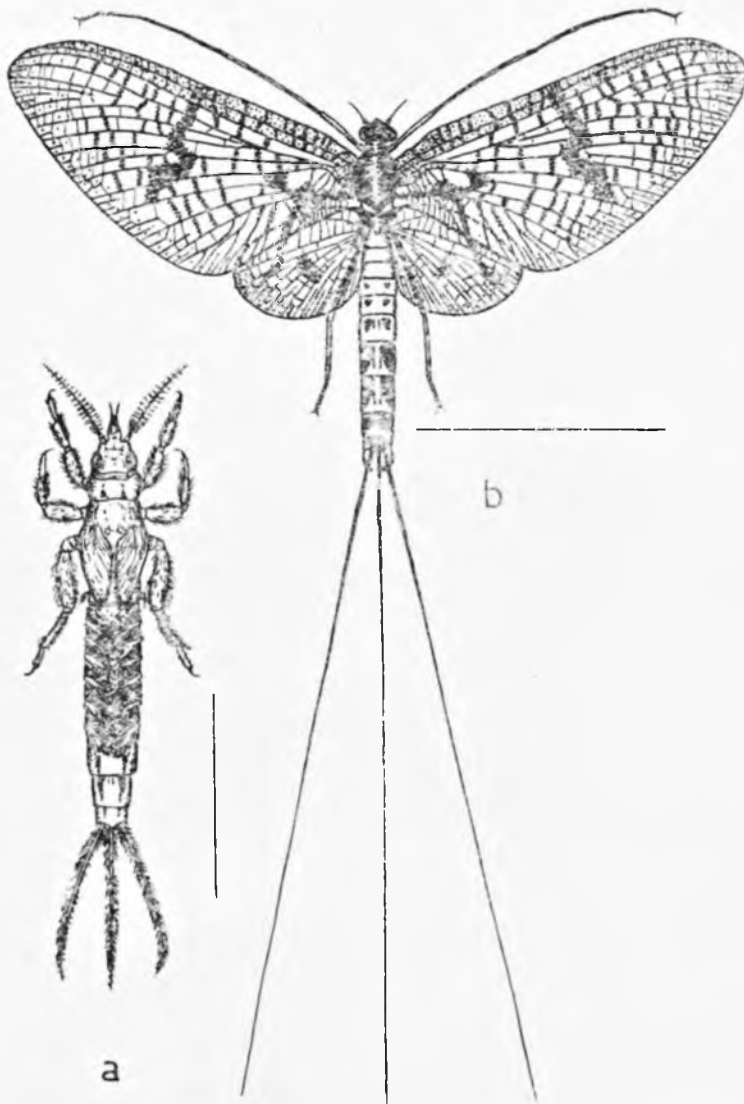
Spośród wymienionych grup jedynie chrząszcze (ryc. 13) spędzają całe życie w wodzie. Spośród wielu rodzin chrząszczy w Prądniku i Saspówce stwierdzono dotychczas flisakowate *Halipidae*, pływakowate *Dytiscidae*, kałużnicowate *Hydrophilidae* i najczęściej spotykane *Elmnihi-*

dae. Wszystkie one występują zwykle na kamieniach porośniętych obficie glonami, pędzą jednak dość różny tryb życia.

Pływakowate, jak wskazuje ich nazwa, są świetnymi pływakami. Reprezentujące je w Ojcowie *Hydroporus* sp., *Platambus maculatus* L. i *Agabus guttatus* Payk., mają charakterystyczne, łódkowate ciało. Pływają wykonując ruchy jednocześnie obiema tylnymi nogami. Pływakowate są drapieżne i bardzo żarłoczne, napadają na wszystkie niemal żyjące na dnie zwierzęta. Znacznie gorszymi pływakami są flisakowate i kałużnicowate.



Ryc. 13. Chrząszcze: a — *Brychius elevatus* Panz., b — *Elmis maugetii* Latr., c — *Platambus maculatus* L. Z lewej strony larwa, z prawej imago. Skala przedstawia wielkość naturalną (bez wyrostków)

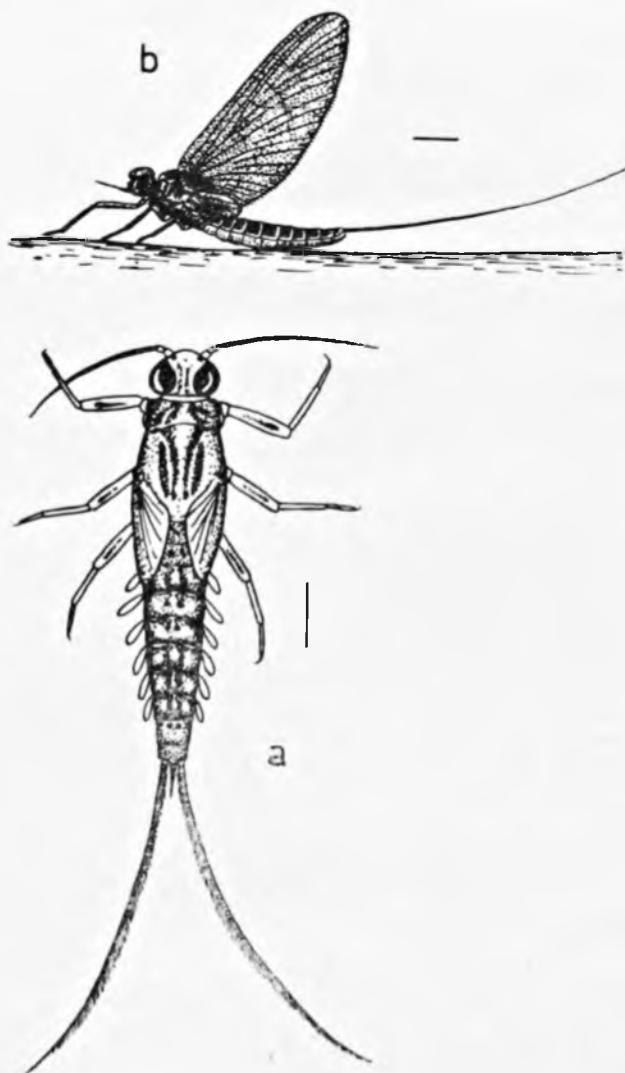


Ryc. 14. Jętka *Ephemera danica* Müll.: a — larwa, b — imago. Skala przedstawia wielkość naturalną (bez wyrostków)

W przeciwieństwie do poprzedniej rodziny odżywiają się one glonami, najczęściej jednokomórkowymi, a rzadziej nitkowatymi. Wszystkie chrząszcze oddychają powietrzem atmosferycznym, a najliczniejszy ze wszystkich w Ojcowie *Elmis* sp. uzupełnia zapas tlenu zbierając z glonów jego banieczki wydzielające się w trakcie asymilacji.

Larwy jętek (ryc. 14—16) posiadają dość zróżnicowane kształty, jest je jednak stosunkowo łatwo poznać po trzech długich szczecinach na koń-

cu odwłoka. W Prądniku i Sąspówce stwierdzono dotychczas 17 gatunków, przy czym fauna jętek obu potoków różni się nieco od siebie. W Sąspówce żyją takie gatunki jak: *Baetis carpaticus* Mort. (ryc. 15) czy *Ec-*



Hyc. 15. Jętki: a — larwa *Baetis carpaticus* Mort., b — imago *B. rhođani* Pict. Skala przedstawia wielkość naturalną (bez wyrostków)

*dyonurus venosus* (Fabr.) (ryc. 16), których nie ma zupełnie w Prądniku. Spotyka się je najczęściej w bystrym prądzie, gdzie kryją się zwykle pod kamieniami. *Baetis alpinus* Pict. pospolity jest na terenie Karpat, gdzie w górskich i wysokogórskich potokach sięga aż do źródeł. Jura Krakow-



ska-Częstochowska jest północnym krańcem jego zasięgu geograficznego i dotychczas nie został stwierdzony nigdzie na północ od terenu OPN.

Najliczniejszy wśród jętek *Baetis rhodani* Pict. jest bardzo pospolity w różnego typu rzekach Europy. W Ojcowie zamieszkuje najczęściej kamieniste i zwirowate dno potoków w silnym prądzie. Młodsze stadia larwalne tego gatunku chętnie zasiedlają również kępy glonów i roślinności naczyniowej. Larwy rodzaju *Baetis* — a jest ich w potokach Ojcowa sześć gatunków — mają typową budowę larwy pływającej. Potrafią chodzić po woli po dnie, najchętniej jednak przenoszą się z miejsca na miejsce pły-



Ryc. 16. Jętka *Ecdyonurus* sp.

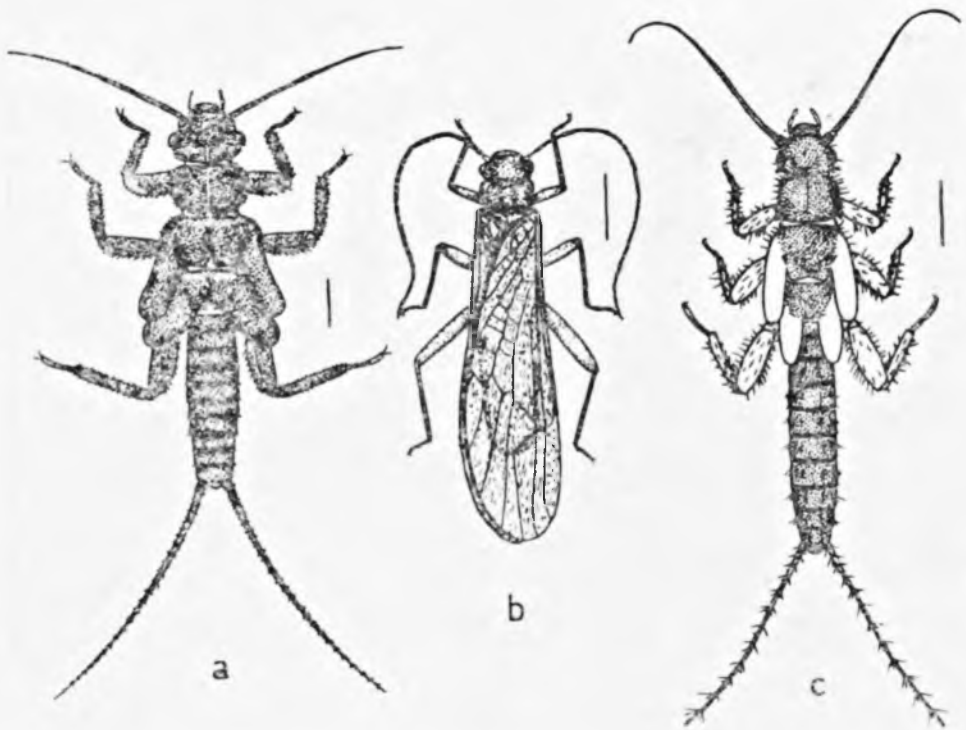
Fot. B. Szczęśny

wając. Wykonują wtedy odwłokiem silne ruchy wiosłowe w górę i w dół. Często znoszone są przez prąd wody i tym tłumaczyć należy możliwość spotkania ich niekiedy na dnie mulistym.

Zupełnie inny typ larwy przedstawia *Ephemera danica* Müll. (ryc. 14). Ta duża, bo dochodząca do trzech cm długości larwa, ma walcowate ciało i krótkie nogi opatrzone silnymi pazurkami. Jest to typowa budowa larwy grzebiącej umożliwiająca szybkie, niekiedy w ciągu kilku sekund, zagrzebywanie się w mule. Larwy tego gatunku tworzą w mulistych partiach dna bardzo gęste populacje kryjąc się w charakterystycznych chodnikach z dwoma wejściami. Prawdopodobnie żyją one na dnie potoków przez dwa lata, a masowy wyłot następuje na przełomie maja i czerwca. Można wtedy, w słoneczny dzień, obserwować całe chmary jasnych, żół-

to-białawych owadów latających w pobliżu potoku, a często także nad szosą.

Nieco podobne do larw jętek, szczególnie dla niewprawnego obserwatora, są larwy widelnic (ryc. 17). Odróżnić je można między innymi po dwu, a nie trzech jak u jętek, szczecinach odwłokowych. Widelnice są typowym składnikiem fauny dennej górskich i podgórszych potoków, gdzie zwykle zamieszkują dno kamieniste w silnym prądzie. Tylko niewielka liczba gatunków żyje w dużych rzekach lub wodach stojących. Na terenie



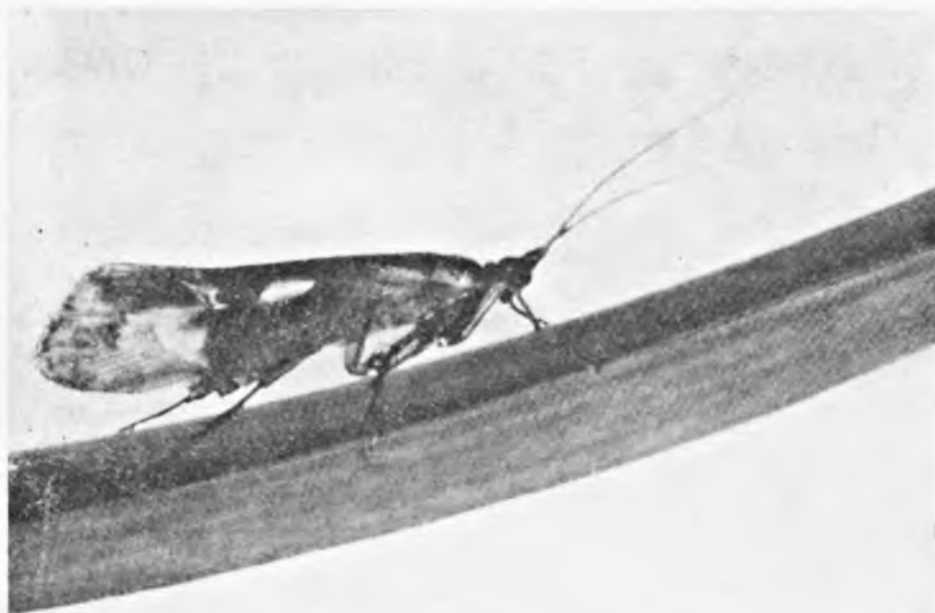
Ryc. 17. Widelnice: a — larwa *Nemoura* sp., b — imago *N.* sp., c — larwa *Leuctra* sp. Skala przedstawia wielkość naturalną (bez wyrostków)

OPN złowiono dotychczas 15 form, przy czym większość z nich jako owady dorosłe.

*Nemoura flexuosa* Aub. i *N. cambrica* Steph. są gatunkami typowo góorskimi, częstymi na terenie Karpat i Pogórza Karpackiego. Jura Krakowsko-Częstochowska stanowi północny kraniec ich występowania. Również stwierdzone w Ojcowie cztery gatunki rodzaju *Protonemura*: *P. auberti* Illies, *P. montana* Kimm., *P. nitida* (Pict.) i *P. autumnalis* Raus., są charakterystyczne dla gór i terenów podgórskich. Pospolite w całej Jurze są *Nemoura cinerea* Ritz. i *Nemurella picteti* Klp., które zasiedlają tu róż-

źniego typu zbiorniki. Znoszą one stosunkowo łatwo różne warunki środowiskowe, są natomiast bardzo czułe na konkurencję pokarmową. Masowo żyją tylko tam, gdzie inne, pokrewne gatunki żyć nie mogą. Interesującą fenologię ma *Leuctra digitata* Kmp., którą uznać można za jeden z najpóźniejszych gatunków, bowiem jej wylot przeciąga się aż do listopada.

Chruściki (ryc. 18 i 19), które wspomniano już omawiając faunę źródeł, są jedną z lepiej poznanych grup owadów wodnych na terenie OPN. Badania prowadzone w ostatnim dziesięcioleciu (Szczęsny 1968, 1969, Dratnal 1977) pozwoliły stwierdzić występowanie na terenie Ojcowa 35 ga-

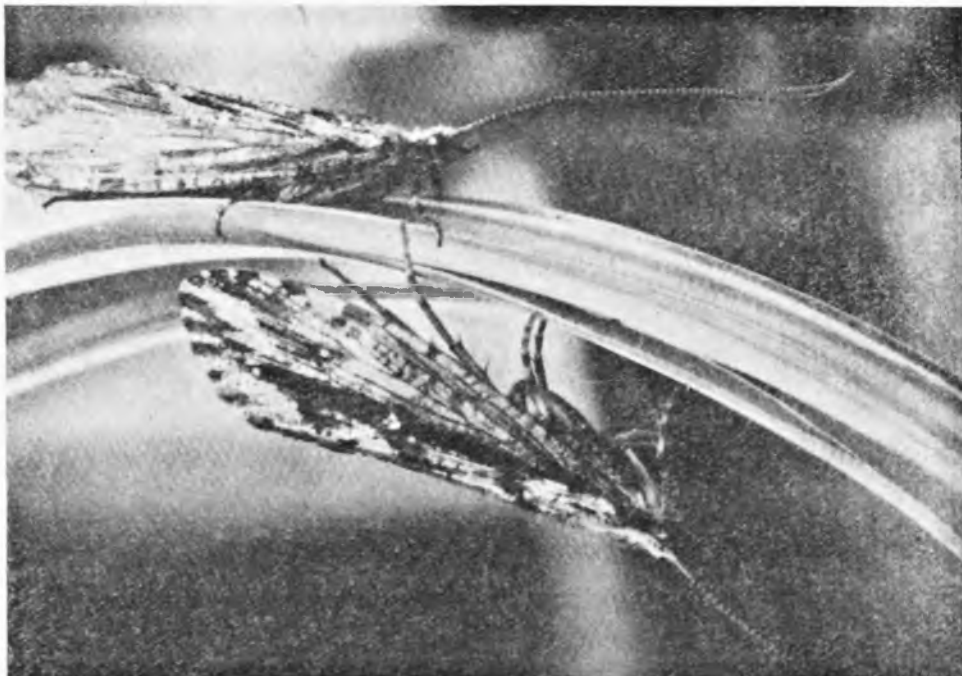


Ryc. 18. Chruścik *Limnephilus lunatus* Curt.

tunków. Z tej liczby około dwie trzecie zamieszkuje źródła i potoki.

Dla potoków najbardziej charakterystyczna jest grupa gatunków żyjących na dnie kamienistym w silnym prądzie. Zaliczyć tu można cały rodzaj *Rhyacophila* z gatunkami: *Rh. fasciata* Hag., *Rh. nubila* Zett., *Rh. obliterata* Mel. i najmniejszym z nich *Rh. tristis* Pict., *Rh. fasciata* Hag. jest formą typowo oligostenotermiczną i zamieszkuje głównie partie przyźródłowe potoków. Na dalszych odcinkach, gdzie wahania temperatury są większe, zastępuje ją *Rh. nubila* Zett. Wszystkie te gatunki są drapieżnikami i nie budują domków. W prądzie utrzymują się łatwo za pomocą charakterystycznych ruchomych wyrostków na końcu odwłoka, zaopatrzo-

nych w silne haki. W warunkach prądowych żyją również *Hydropsyche instabilis* Curt. i *Polycentropus flavomaculatus* Pict. Nie polują one aktywnie, jak poprzednie gatunki, ale budują między kamieniami lejkowate lub workowate sieci z pajęczynowatej wydzieliny specjalnych gruczołów. Sieci ustawione są otworami pod prąd, a siedzące na ich dnie larwy czekają na pokarm, który wpada wraz z prądem wody. Ich poczwarki budują nieregularne domki z kamyków, silnie przyłączone wydzieliną do powierzchni większych kamieni.



Ryc. 19. Czuściki *Oligotrichia striata* L. (u góry samiec, u dołu samica). Larwy tego gatunku zamieszkują wody stojące lub wolno płynące

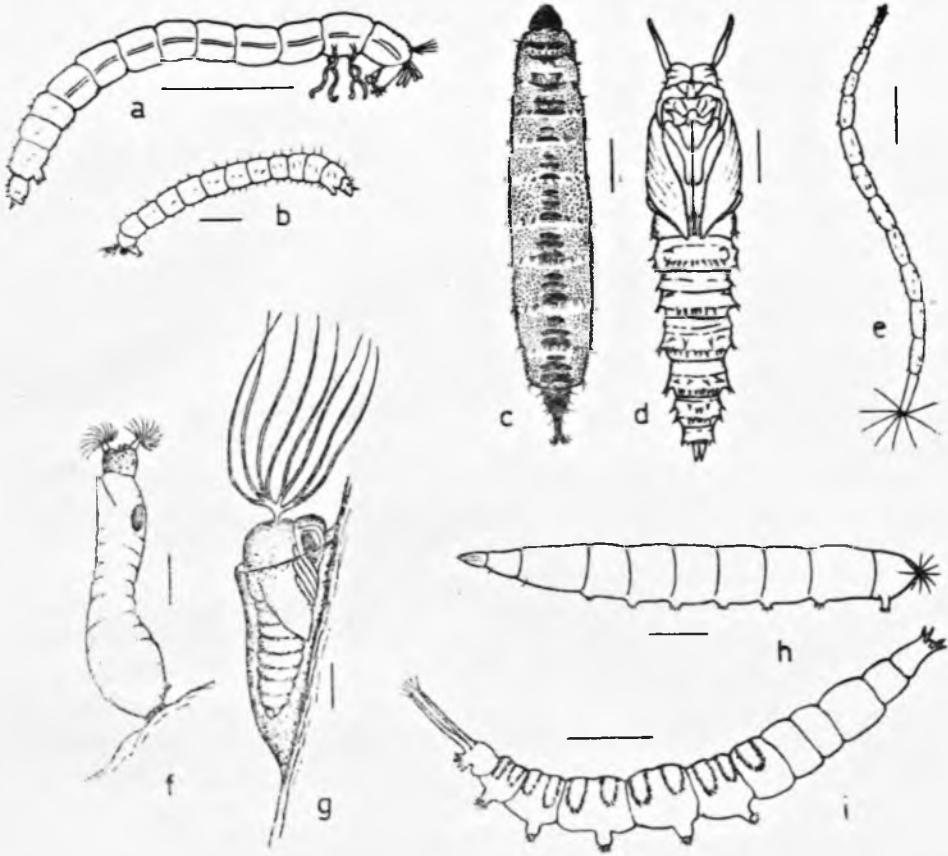
Fot. B. Szczęsny

Mały, pięciomilimetrowy *Tinodes rostocki* Mcl. odżywia się detrytusem i glonami tworzącymi skorupiaste powłoki na kamieniach. Przesuwając się wolno po powierzchni kamienia buduje on z piasku domki w postaci długich korytarzy.

Spora grupa gatunków związanych z wodą bieżącą unika głównego nurtu kryjąc się pod kamieniami lub przy brzegu potoku. Budują one nieprzyłączone domki, najczęściej z piasku. Znacznej wielkości, bo dochodzące do trzech cm domki konstruuje *Potamophylax latipennis* Curt. *Silo pallipes* Fabr. obciąża swój domek przyłączając po obu jego stronach

niewiększe kamyczki. Bardzo regularne, rurkowe domki budują *Sericostoma personatum* (Spence) i *Notidobia ciliaris* L.

Jest też w Ojcowie pewna liczba gatunków zamieszkujących wody wolno płynące i stojące. Są to gatunki politermiczne. Prawie wszystkie budują domki, przeważnie ze szczątków roślinnych. *Stenophylax permis-*



Ryc. 20. Larwy i poczwarki muchówek: a, b — ochotkowate (a — larwa *Chironomus thummi* K., b — larwa podrodziny *Orthocladiinae*), c, d — émiankowate (c — larwa *Psychoda* sp., d — poczwarka *P.* sp.), e — mokrzcycowate (larwa *Bezzia* sp.), f, g — mustykowate (f — larwa, g — poczwarka), h — wujkowate (larwa *Hemerodromia* sp.), i — kresłowate (larwa *Dicranota* sp.). Skala przedstawia wielkość naturalną (bez wyrostków)

*tus* Mcl., *Limnephilus* (ryc. 18), a prawdopodobnie także i *Grammotaulius*. mają interesującą biologię form dorosłych, wynikającą z przystosowania do życia w małych zbiornikach sezonowych wysychających na ogół w lecie. Z jaj złożonych w okresie jesiennym, wczesną wiosną wylęgają się młode larwy, które w krótkim czasie rozwijają się, przepoczwarczają i je-

szcze w okresie wiosennym wylatują dorosłe owady. W lecie, gdy zbiorniki sezonowe wysychają, owady chowają się w lesie lub szparach skał. Przez długi czas są one niezdolne do kopulacji i złożenia jaj, a dojrzewają płciowo dopiero jesienią, kiedy większe opady deszczu umożliwiają napełnienie zbiorników wodą. Dopiero wtedy zachodzi kopulacja i samice składają jaja.

Wielkoskrzydłe *Megaloptera* reprezentowane są w faunie krajowej jedynie przez dwa gatunki. W Ojcowie żyje jeden z nich — zabarwica *Sialis lutaria* L., której larwy spotykane są dość często obok larw jętki *Ephemerella danica* Müll. Podobnie jak ona, zamieszkuje zabarwica muliste i piaszczyste fragmenty dna w słabym prądzie, gdzie prowadzi drapieżny tryb życia polując najchętniej na larwy innych owadów wodnych. Po dwukrotnym przezimowaniu dojrzała larwa rozpoczyna wędrówkę w kierunku brzegu, podczas której powoli zanikają jej członowane skrzydełtchawki znajdujące się po obu stronach odwłoka. Wodę opuszcza zwykle na przełomie kwietnia i maja, by w niewielkiej odległości od brzegu zagrzebać się w ziemi i tam przejść przepoczwarczenie, które trwa 14—18 dni. Dorosłe zabarwice żyją zaledwie kilka dni. Zwykle latają ociężale w pobliżu wód lub siedzą nieruchomo na roślinach, gdzie następnie samica składa jaja. Dopiero młode larwy przedostają się do wody.

Analizując skład gatunkowy organizmów dennych bez trudu zauważymy, że w próbach zebranych ze wszystkich siedlisk znajduje się znaczna ilość niewielkich, kilku do kilkunastomilimetrowej wielkości organizmów różniących się znacznie od wszystkich dotychczas opisanych. Na pierwszy rzut oka różnią się one również dość znacznie między sobą, po bliższym jednak przyjrzeniu okazuje się, że posiadają szereg cech wspólnych. Wszystkie mają „robakowate” kształty i nie posiadają nóg, a najwyżej kikutkowate wyrostki. Niektóre nie mają również normalnie wykształconej, pokrytej zesklerotyzowanymi osłonami głowy, lub jest ona schowana w głąb pierwszego członu tułowia.

Organizmy te to larwy najbogatszego z wymienionych tu rzędów owadów wodnych, zwanego muchówkami lub dwuskrzydłymi *Diptera*. Żyją one nie tylko we wszystkich siedliskach, ale najczęściej są grupą dominującą stanowiąc niekiedy 70 — czasem nawet więcej — a tylko bardzo rzadko mniej niż 30% wszystkich żyjących na dnie zwierząt. Wśród muchówek wiele jest rodzin, w których mniejsza lub większa liczba gatunków przeżywa stadium larwy i poczwarki w wodzie, jednakże o liczebności tego rzędu prawie zawsze decyduje jedna rodzina — ochotkowate *Chironomidae*. One to stanowią na dnie zbiorników wodnych wspomniane 30—70% organizmów makroskopowych. One też reprezentowane są zwykle przez największą liczbę gatunków — niekiedy kilkadziesiąt, a nawet około stu — podczas gdy pozostałe rodziny muchówek liczą najczęściej kilka lub kilkanaście gatunków. Larwy ochotkowatych mają wyraźną, zesklerotyzowaną głowę, tułów złożony z 13 segmentów i kikutko-

wate wyrostki z przodu i w tylnej części po brzusznej stronie ciała (ryc. 20). Do chwili obecnej stwierdzono w potokach Ojcowa ponad 80 form ochotkowatych (Szczęsny 1968, Dratnal 1977). Liczba żyjących tam gatunków jest jednak znacznie wyższa — prawdopodobnie około 100 — bowiem niektóre ze znalezionych form larwalnych czy poczwerek łączą po kilka nierozróżnialnych w tym stadium gatunków.

Zyjąc w różnych siedliskach posiadają ochotkowate bardzo zróżnicowane wymagania ekologiczne. Przedstawiciele podrodziny *Orthocladiinae*, a szczególnie rodzajów *Orthocladius* i *Eukiefferiella* chętnie przebywają w niewielkich załomkach i szparach na powierzchni kamieni omywanych silnym prądem. Inne gatunki rodzaju *Eukiefferiella* zasiedlają masowo kępy glonów, a wszystkie wymagają do życia dobrze natlenionej i stosunkowo chłodnej wody.

Interesującym gatunkiem jest *Epoicocladius ephemerae* (K.), który paśżytuje na jętkach z rodzaju *Ephemera* przyczepiając się do ich kończyn i skrzelotchawek.

Są również wśród ochotkowatych drapieżniki posiadające specjalnie wykształcone narządy gębowe. Większość larw podrodziny *Tanypodinae* żyjąc w kępach glonów lub mule poluje na małe skorupiaki, skąposzczety, czy inne larwy ochotkowatych.

W mule najczęściej spotkać można przedstawicieli podrodziny *Chironominae*. Niektóre z nich, jak na przykład *Chironomus*, który produkuje duże ilości hemoglobiny, a także ma możliwość czerpania energii z rozkładu glikogenu, potrafią żyć w obecności minimalnej ilości tlenu, a nawet przetrzymać jego zaniki. Dzięki tym przystosowaniom występuje *Chironomus* — wraz ze wspomnianym wcześniej skąposzczetem rurecznikiem masowo w mule dna zanieczyszczonej partii Prądnika.

Inne rodziny muchówek, mimo iż reprezentowane przez znacznie mniejszą liczbę gatunków, są nie mniej interesujące niż ochotkowate. Mustykowate *Simuliidae* (ryc. 20) przyczepiają się do podłoża za pomocą potężnej przyssawki uzbrojonej w wiele rzędów haczyków, umieszczonej na końcu odwłoka. Przyssawka ta pozwala im utrzymać się w najsilniejszym nawet prądzie, przy czym wybierają one aktywnie miejsca gdzie zapewniony jest przepływ wody. Jest to dla mustykowatych czynnik niezbędny do życia, bowiem odżywiają się szczątkami organicznymi zawieszonymi w wodzie, które wychwytyją filtrując wodę dwoma grzebieniastymi wachlarzami z rzęsek umieszczonymi po obu stronach głowy. Prąd wody zapewnia im ciągły dopływ zawiesiny organicznej. Ten sposób odżywiania uniezależnia mustykowate od ilości pokarmu na dnie, dzięki czemu mogą skupiać się w dużej ilości osobników na małych powierzchniach. Tak też robią wyszukując przede wszystkim miejsca, gdzie mają zapewniony stały dopływ zawiesiny organicznej i gdzie charakter podłoża umożliwia im silne umocowanie się. Spotykamy je zatem jedynie w niektórych miejscach dna, jak na przykład na kamieniach czy pędach roślin naczyniowych, lecz

żyją tu w ogromnym zagęszczeniu, osobnik przy osobniku, niekiedy po kilkaset sztuk na jednym  $\text{dm}^2$ . W Ojcowie występują trzy gatunki: *Wilhelmia lineata* (Mg.), *W. equina* L. i *Odagmia ornata* (Mg.), dość częste w obu potokach.

Oprócz tych dwóch, najliczniejszych rodzin, znaleziono dotychczas w Ojcowie przedstawicieli koziulkowatych *Tipulidae*, kresłowatych *Limoniidae*, ćmiankowatych *Psychodidae*, komarowatych *Culicidae*, mokrzcowatych *Ceratopogonidae*, lwinkowatych *Stratiomyidae*, wujkowatych *Empididae*, błyskleniowatych *Dolichopodidae*, bąkowatych *Tabanidae*, kobylczkowatych *Rhagionidae* i bzygowatych *Syrphidae*. Prawdopodobnie żyją tam także inne rodziny muchówek mające swych przedstawicieli wśród fauny dennej, a ich znalezienie jest uzależnione od dalszych badań faunistycznych na tym terenie.

### Piśmiennictwo

- Alexandrowicz S. W., Wilk Z. 1962. Budowa geologiczna i źródła doliny Prądnika w Ojcowskim Parku Narodowym. *Ochr. Przyr.* 28: 187—210.
- Bednarek A. 1971. Interesująca forma grzbietopławka *Notonecta glauca* L. (*Heteroptera*, *Notonectidae*). *Pol. Pis. ent.* 41, 2: 383—385.
- Dratnal E. 1976. The benthic fauna of the Prądnik stream below an inlet of dairy waste effluents. *Arch. Ochr. Środ.* 2: 235—270.
- Dratnal E. 1977. Zgrupowanie bezkręgowców bentosowych potoku Prądnik. *Ochr. Przyr.* 41:
- Dudziak J. 1954. Obserwacje nad rozmieszczeniem wypląwków krynicznych w południowej części Wyżyny Krakowskiej. *Pol. Arch. hydr.* 2, 1: 7—30.
- Głowaciński Z. 1968. Badania nad fauną jętek (*Ephemeroptera*) okolic Krakowa. *Acta hydrobiol.* 19, 1/2: 103—130.
- Gotkiewicz M., Szafer W. i współpr. 1956. Ojcowski Park Narodowy. Wydawn. popularnonaukowe nr 12. Zakład Ochrony Przyrody PAN. Kraków.
- Hiltdt L. 1914. Krajowe owady wodne. *Hydrocanthares. Pam. fizjogr.* 22: 1—31.
- Kasprzak K. 1973. Materiały do fauny skąposzczetów (*Oligochaeta*) Ojcowskiego Parku Narodowego i okolicy. *Acta hydrobiol.* 18, 3: 277—289.
- Kądziółka K. 1963. Zbiorowiska glonów w potoku Sąsówka. Rkps.
- Kinel J. 1934. *Hydradephaga* Polski. *Pol. Pis. ent.* 13: 198—214.
- Kinel J. 1949. *Hydradephaga* Polski i sąsiednich krajin. *Pol. Pis. ent.* 18
- Klein J. 1974. Mezo- i mikroklimat Ojcowskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* A, 8: 1—105.
- Mikulski J. 1936. Jętki (*Ephemeroptera*). Fauna słodkowodna Polski. 15. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.
- Oleksynowa K. 1966. Materiały do poznania chemizmu wód Doliny Prądnika i Doliny Sąsowskiej. *Acta hydrobiol.* 8, 3/4: 275—292.
- Poliński W. 1913. Ślimaki Ojcowia. *Spraw. Komis. Fizjogr. AU*, 48: 2: 16—50.
- Pongrácz A., 1919. Beiträge zur Pseudoneuropteren und Neuroptero-fauna Polens. *Ann. Hist. Nat. Muz. Hung.* 17: 161—177.



- Roszkowski W. 1916. Wyplawki *Planaria alpina* Dana i *Planaria gonoccephala* Dugès w Ojcowie. *Spraw. TNW*, Wydz. mat.-przyr. 8: 625—655.
- Roszkowski W. 1921. Kilka nowych stanowisk wyplawków krynicznych. *Kosmos*, 46.
- Roszkowski W. 1930. Third note on *Planaria alpina* and *Planaria gonoccephala* in the vicinity of Ojców. *Fragm. faun.* 1, 6: 146—151.
- Siedlecka-Binder Z. 1957. Roślinność wodna w potokach Ojcowskiego Parku Narodowego. *Ochr. Przyr.* 32: 171—206.
- Sowa R. 1959. Przyczynek do poznania fauny jętek (*Ephemeroptera*) okolic Krakowa. *Acta zool. crac.* 4, 12: 655—697.
- Sowa R. 1964. Drei interessante Arten der *Nemoura-Gattung* (*Plecoptera*) in Polen. *Bull. Ac. Pol. Sc., Cl. II.* 12: 347—349.
- Starmach K. 1956. Rybacka i biologiczna charakterystyka rzek. *Pol. Arch. hydrobiol.* 3, 16: 307—332.
- Stępień J. 1963. Zbiorowiska glonów w potoku Prądnik. Rkps.
- Szczęsny B. 1968. Fauna denna potoku Saspówka na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego. *Ochr. Przyr.* 33: 215—235.
- Szczęsny B. 1969. Lista gatunków chruścików (*Trichoptera*) zebranych w Ojcowie w latach 1963—1969. Rkps.
- Szklarczyk C. 1953. Obserwacje nad morfologią i biologią *Hydrurus foetidus* Kirch. w Ojcowie. *Acta Soc. Bot. Pol.* 22, 2: 397—410
- Wojas F. 1958. Pijawki (*Hirudinea*) Ojcowa. *Zesz. nauk. UŁ*, ser. II, Nauki mat.-przyr., 4: 149—158