

Wanda RIEDEL

**Chruściki (*Trichoptera*) potoków Bieszczad**

**Ручейники (*Trichoptera*) потоков Бещад**

**Caddis-flies (*Trichoptera*) of the streams of the Bieszczady Mts.**

[Z 5 rysunkami i 13 tabelami w tekście]

Spis treści

	str.
Wstęp . . . . .	2
I. Wykaz zbadanych stanowisk . . . . .	4
II. Wykaz gatunków . . . . .	9
III. Badania ilościowe nad larwami w potoku Wetlinka	
1. Teren i metody . . . . .	14
2. Omówienie wyników z pobranych prób . . . . .	17
3. Rozmieszczenie larw w zależności od prądu . . . . .	22
4. Wpływ podłoża na liczebność larw . . . . .	26
IV. Rozmieszczenie chruścików w potokach	
1. Rozmieszczenie chruścików wzdłuż biegu potoku . . . . .	27
2. Występowanie chruścików w potoku głównym i jego dopływach . . . . .	31
3. Porównanie fauny potoków poszczególnych zlewni . . . . .	38
V. Dyskusja (omówienie wyników badań ekologicznych na tle danych z piśmiennictwa) . . . . .	40
VI. Obserwacje nad występowaniem imagines . . . . .	42
VII. Uwagi zoogeograficzne . . . . .	52
Piśmiennictwo . . . . .	56
Резюме . . . . .	59
Summary . . . . .	61

## WSTĘP

Pod względem fauny chrzączek Bieszczady należą do najmniej zbadanych części polskich Karpat. Karpaty Zachodnie badał DZIEDZIELEWICZ (1911, 1919–1920), ponadto z tej części Karpat są wiadomości o chrzączkach w pracach SCHILLEGO (1902), MIKULSKIEGO (1931), RACIĘCKIEJ (1933) i RIEDEL (1961). Jakkolwiek dalecy jesteśmy od poznania pełnego składu faunistycznego Karpat Zachodnich, to jednak już w chwili obecnej mamy ogólny jego obraz. Tatry stanowią najlepiej zbadaną część Karpat, dzięki pracom NOWICKIEGO (1865, 1867), MAJEWSKIEGO (1881, 1885), WIERZEJSKIEGO (1883), MINKIEWICZA (1914) i DZIEDZIELEWICZA (1895, 1919–1920), jak również ostatnim badaniom RIEDEL (1962). Chrzączki Karpat Wschodnich zostały również dobrze zbadane przez DZIEDZIELEWICZA (1877, 1883, 1889, 1891, 1904, 1908, 1919–20) i RACIĘCKĄ (1933), lecz tylko w ich części wschodniej, tj. w okolicach Czarnohory, natomiast zachodnia część Karpat Wschodnich — Bieszczady — nie była badana. Dopiero w ostatnich latach wykazano z Bieszczad (i to tylko z ich zachodniego krańca — Komańcza, Duszatyń) zaledwie 9 gatunków: *Rhyacophila nubila* (ZETT.), *Wormaldia triangulifera* McL., *Mystacides azurea* (L.), *Limnephilus ignavus* McL., *Anobolia furcata* BRAU. (= *A. laevis* ZETT.), *Halesus radiatus interpunctatus* (ZETT.) (RIEDEL, 1961), *Holocentropus dubius* (RAMB.) (TOMASZEWSKI, 1961), *Potamophylax latipennis* (CURT.) (TOMASZEWSKI, 1962), *Polycentropus flavomaculatus* (PICT.) (TOMASZEWSKI, 1965).

Dla uzupełnienia tej luki podjęłam badania nad chrzączkami Bieszczad. Celem pracy było: po pierwsze — zorientowanie się w składzie jakościowym tej fauny i jej stosunku do fauny całych Karpat, a m. in. stwierdzenie, jakie endemity wschodniokarpackie występują w Bieszczadach i jak daleko docierają na zachód w łuku Karpat; po drugie — zbadanie rozmieszczenia larw chrzączek w potokach bieszczadzkich.

Bieszczady należą do Beskidów Wschodnich, rozciągających się na południowo-wschodnim krańcu Polski. W granicach Polski znajduje się część Bieszczad — Bieszczady Zachodnie. Bieszczady w granicach naszego państwa zajmują obszar o powierzchni około 714 km<sup>2</sup> i stanowią mniej więcej  $\frac{2}{3}$  Bieszczad Zachodnich; ciągną się od Przełęczy Łupkowskiej po Przełęcz Użocką i dolinę Sanu. Na zachodzie sąsiadują one z częścią wschodnią Beskidu Niskiego, a na północy bez wyraźnej granicy przechodzą w Podgórze Dynowskie. Od południa, wschodu i północy-wschodu przecina je granica państwa.

Na obszarze tym ciągną się długie grzbiety górskie podzielone szerokimi dolinami, których wysokość wzrasta w kierunku wschodnim. Grzbiety wznoszą się przeciętnie na wysokość około 1000 m n.p.m. Kilkanaście szczytów wyrasta ponad 1200 m n.p.m.; najwyższe z nich to Tarnica (1348 m), Halicz (1335 m), Krzemień (1335 m), Bukowe Berdo (1313 m). W budowie grzbietów zauważyć można różnorodnie materiały skalne: zlepieńce, piaskowce, skały wapienne, łupki i szarogłazy fliszowe, przy czym na przemian występują warstwy twarde i miękkie. Na powierzchni znajdują się gleby typowe dla terenów górskich. Kraina dolin położona jest na wysokości 500–700 m n.p.m., a od 700 do 1150 m n.p.m. rozciąga się piętro dolnego regla. W piętrze tym przeważa buk i jawor, reszta to w znikomym procencie drzewa iglaste — jodła i świerk, zanikające ku wschodowi. Górną granicę lasu stanowią powykrcane i połamane przez wiatry karłowate buki.

W przeciwieństwie do Tatr, w Bieszczadach nie ma ponad pięciem regla dolnego lasów świerkowych należących do piętra regla górnego i nad górną granicą lasu, obniżoną o około 400 m w stosunku do Tatr, rozciągają się rozległe połoniny, charakterystyczne dla Karpat Wschodnich. W obrębie połonin odrębne stanowisko tworzą zwarte zarośla olchy kosej (*Alnus viridis* DC.), zastępujące kosodrzewinę, typową dla Karpat Zachodnich.

Bieszczady leżą na styku klimatu oceanicznego Europy północno-zachodniej i klimatu kontynentalnego Europy południowo-wschodniej. Charakteryzują się dość niskimi temperaturami rocznymi, które wynoszą około  $+5^{\circ}\text{C}$  (przeciętna stycznia  $-6^{\circ}$  do  $-5^{\circ}\text{C}$ , przeciętna lipca  $+16$  do  $+17^{\circ}\text{C}$ ). Roczna suma opadów duża, wynosi dla poszczególnych miejsc 857–1150 mm i wzrasta w miarę wysokości. Większość opadów przypada na miesiące letnie. Zimy mają przebieg łagodny i zbliżony do zim Karpat Zachodnich. Pokrywa śnieżna w niższych partiach zalega około 100–140 dni, a w zwartych masywach ponad 800 m n.p.m. przekracza 140 dni.

Sieć wodną Bieszczad tworzy San i liczne lewobrzeżne jego dopływy. Największe z nich to Oslawa z Oslawicą, Hoczewka, Solinka z Wetliną, Wołosaty i Nasiczniański Potok. Rzeki te płyną podłużnymi dolinami między wałami grzbietów, przepływając z jednej do drugiej wąskimi przełomami. Każdą z nich zasilają wody mniejszych i większych potoczków. Wszystkie charakteryzują się niezwykle krętym biegiem, przejrzystą wodą, dnem skalistym lub kamienistym. Brzegi dość strome, w dolinach porośnięte olszyną. Potoki bieszczadzkie odznaczają się wielką zmiennością stanu wody. Po opadach szybko wzbierają i równie szybko opadają. Szczególnie wiosną toczą wielkie masy wody z topniejącej pokrywy śnieżnej.

Najdłuższą rzeką Bieszczad jest San o długości 444 km. Źródła jego leżą na Przełęczy Użockiej i na Opolonku. Na odcinku od źródeł do Leska (około 150 km) San zbiera wody wszystkich mniejszych i większych potoków z terenu Bieszczad. Największym dopływem Sanu w Bieszczadach jest Oslawa, długości około 55 km. Wypływa ze źródeł położonych na południowych zboczach Matragony, na wysokości około 900 m, i zasilana w wody wielu potoków (największe z nich Oslawica i Kalniczka) uchodzi do Sanu na północ od Zagórza. Dorzecze jej wynosi około 504 km<sup>2</sup>. Następnym co do wielkości dopływem jest Solinka, około 45 km długości. Wypływa z południowych stoków Hyrlatej i Rosochy i z północnego stoku Strybu na wysokości 1000 m. Różnica poziomów między źródłami a ujściem wynosi około 750 m. Dorzecze Solinki obejmuje 377 km<sup>2</sup>. Do Solinki wpada Wetlina, która składa się z dwóch odgałęzień — Wetlinki i Górnej Solinki. Wetlinka zbiera potoki z południowych stoków Połoniny Wetlińskiej i północnych stoków Działu. Górna Solinka odwadnia duży teren leśny położony między Działem, Wielką Rawką, Rabią Skalą i Paprotną. Hoczewka, długości około 25 km, wypływa z masywu Wołosania i zbiera liczne potoki spod Jawornego, Chryszczatej oraz Łopiennika. Nasiczniański Potok, w górnym swym biegu zwany Prowczą, odwadnia zbocza otaczające Berehy Górne, następnie wąskim przełomem między Połoniną Wetlińską a Połoniną Caryńską zdąża w kierunku Sanu. (Potok ten zmienia kolejno nazwę: w górnym biegu zwany jest Prowczą, w środkowym — Nasiczniańskim a w dolnym — Dwernikiem.) Największym jego dopływem jest Potok Caryński, zbierający wody głównie z Połoniny Caryńskiej. Rzeka Wołosaty wypływa ze źródeł między Tarnicą, Krzemieniem i Haliczem na wysokości 1200 m. Zbiera liczne strumienie z południowych stoków Tarnicy, Szerokiego Wierchu oraz głównego grzbietu karpackiego i jako potok Wołosatka płynie szeroką doliną do Ustrzyk Górnych, gdzie zasilona w wody Rzeczycy przełamuje się między masywem Połoniny Caryńskiej a Kiczera i Widelkami. Jako rzeka Wołosaty, omijając strome stoki Magóry Stuposiańskiej, uchodzi do Sanu. Różnica wzniesień między źródłami a ujściem do Sanu wynosi około 660 m.

Badania przeprowadzono w latach 1961–1964 w okresie od maja do października. Włączono do opracowania również materiały zebrane podczas pobytu w Bieszczadach w 1956 r. oraz materiały (wyłącznie imagines) zbierane przez kolegów zoologów przeprowadzających własne badania na tym terenie.

Badaniami objęto południowe, wysokie części Bieszczad w granicach naszego państwa, bez ich północnego podgórze i bez północnych stoków Otrytu. Opracowano głównie górne dorzecze Oslawy do Komańczy, górną część dorzecza Solinki do połączenia z Wetliną oraz dorzecza: Wetliny, potoku Prowcza — Nasiczniański — Dwernik i Wołosatego. Ponadto jako uzupełniające materiały pobrano kilka prób z górnego Sanu (najdalej na północ w Lesku) i uwzględniono materiał z Baligrodu.

Przebadano 89 potoków, 8 źródeł, jedno jeziorko i kilka drobnych bajerek. Łącznie zebrano około 3 000 imagines oraz 9 500 larw w 540 próbach. W materiale stwierdzono 84 gatunki chruśców, w tym 5 nowych dla fauny Polski<sup>1</sup>, i jeden podgatunek, *Rhadicoleptus alpestris sylvanocarpaticus* BOTOȘĂNEANU et RIEDEL (1965), nowy dla nauki.

Badania rozpoczęto z inicjatywy zmarłego Prof. Dra M. Gieysztora, a następnie prowadzono pod opieką Kierownika Zakładu Zoologii U.W., Prof. Dra Z. Raabego. Ostatecznie praca została przygotowana pod kierunkiem Prof. Dra T. Jaczewskiego. Pragnę im serdecznie podziękować za opiekę oraz cenne rady i wskazówki.

Dziękuję również wszystkim Koleżankom i Kolegom, którzy dopomogli mi podczas badań terenowych i zbierali dla mnie materiały.

## I. WYKAZ ZBADANYCH STANOWISK

### Komańcza i okolice

1. Potok Oslawica. Duży potok płynący rozległą doliną.
2. Prawy dopływ Oslawicy — mały potoczek za wsią Komańcza, idący w kierunku Łupkowa. Początek w małym wąwozie o brzegach dość stromych i zalesionych. Szerokość potoku do 1 m, dno żwirowe.
3. Lewy dopływ Oslawicy w Komańczy-Letnisko, w krętym, dość szerokim wąwozie.
4. Lewy dopływ Oslawicy za Komańczą-Letnisko, w lesie. a: stojąca woda odcięta od potoku zwałiskiem.
5. Dopływ potoku z p. 4. Mały, zacieniony potoczek o dnie kamienistym, z dużą ilością mchu i glonów.
6. Dopływ potoku z p. 4, w bardzo wąskim, zacienionym jarze.
7. Potok Komanecki, duży dopływ Oslawicy przepływający przez wieś Komańcza.
8. Prawy dopływ Potoku Komaneckiego, dość duży potok o dnie kamienistym, płynący wśród łąk, nad brzegami zarośla olehowe.
9. Rzeka Oslawa:
  - a. Oslawa w Prelukach, dno kamieniste, pokryte cienką warstwą mułu,
  - b. Oslawa w Duszatyniu.
10. Prawy dopływ Oslawy w Prelukach. Potoczek o dużym spadku, o dnie kamienistym, miejscami z dna wystają duże głazy. Kamienie pokryte glonami, niekiedy mchem.
11. Prawy dopływ Oslawy w Duszatyniu (potok przepływający przez Jeziorka Duszatyńskie):
  - a. odcinek potoku od jeziorka do ujścia,
  - b. potok powyżej jeziorka.
12. Mały potoczek wpływający do Jeziorka Duszatyńskiego — dolnego.

<sup>1</sup> *Rhyacophila laevis* PICT., *Beraea vicina* McL., *Chaetopteryx sahlbergi* McL., *Annitella chomiensis* (Dz.), *Drusus brunneus* KLAP.

13. Jezioro Duszatyńskie — dolne. Jezioro powstało niedawno (1907 r.) przez obsunięcie się zbocza Chrystozatej wraz z rosnącym na nim lasem. Zwały ziemi i drzew zatamowały wody potoku i utworzyły jezioro. Z wód jeziorok sterczą do dziś kikuty drzew.

### Balnica — Maniów

14. Górny bieg rzeki Oslawy w okolicy Balnicy i Szczerbanówki.  
 15. Prawy dopływ Oslawy w okolicy Szczerbanówki, płynie wśród łąk, miejscami brzegiem lasu, nad brzegami grabina. Bieg potoku bardzo kręty.  
 16. Lewy dopływ potoku z p. 15, mały potoczek o niewielkim spadku, w lesie.  
 17. Prawy dopływ potoku z p. 15.

### Baligród

18. Potok Hoczewka w Baligrodzie.

### Cisna i okolice

19. Potok Solinka:  
 a. potok Solinka w Cisnej,  
 b. potok Solinka w Dołżycy,  
 c. potok Solinka w Majdanie,  
 d. potok Solinka w Żubraczem.
20. Potok Habkowiecki, duży dopływ Solinki w Cisnej. Potok zbiera wody z licznych drobnych potoczków z Osiny i Jasienika.
21. Lewy dopływ Potoku Habkowieckiego. Potok płynie w głębokim, zalesionym jarze o znacznym spadku. Na dnie potoku mnóstwo detrytus, wawóz zalegają zwały drzew.
22. Prawy dopływ Potoku Habkowieckiego. Mały potoczek na dnie krętego jaru o stromych brzegach. Brzegi zarośnięte głównie grabiną.
23. Dopływ Solinki w Dołżycy.
24. Potok Żwir, prawy dopływ Solinki w Cisnej, w lesie.
25. Prawy dopływ potoku Żwir. Mały potoczek w lesie, o bardzo krótkim biegu, miejscami przykrywają go całkowicie zwały gałęzi.
26. Prawy dopływ Solinki w Cisnej. Potok płynie w bardzo wąskim i głębokim wąwozie o stromych brzegach, porośniętych lasem. Miejscami dno potoku wybrukowane balami pozostałymi po zwózce drzewa. Potok zawsze zacieniony, stąd wody potoku, a także powietrze w wąwozie nigdy nie nagrzewają się (wody potoku stale zimne).
27. Potok Roztok, duży dopływ potoku Solinka, płynąca doliną miejscami dość rozległą, wśród łąk. Szerokość potoku 3–4 m, dno kamieniste.
28. Prawy dopływ potoku Roztok. Potok spływa ze źródła na Jaśle zalesionym zboczem.
29. Źródła położone na Jaśle, na wysokości około 1000–1100 m n.p.m.:  
 a. źródło na wschodnim zboczu ponad lasem,  
 b. źródło na zachodnim zboczu ponad lasem, daje początek potokowi z p. 28.
30. Potok Biała Woda, prawy dopływ Solinki przy stacji kolejki leśnej Cisna. Potok płynie w lesie, dno kamieniste, miejscami tworzą się duże zastoiska z mnóstwem derytus i gałęzi drzew, powstałe przez zatamowanie biegu wody zwalonymi drzewami.
31. Prawy dopływ Solinki we wsi Żubracze. Potok w lesie.
32. Lewy dopływ Solinki we wsi Żubracze. Dość prosty bieg potoku, dno kamieniste, miejscami odsłania się warstwa łupków. Płynie zalesionym zboczem.
33. Potok Huczek, prawy dopływ Solinki za wsią Żubracze.
34. Źródło na Hyrlatej, na wysokości około 1000 m n.p.m.

35. Potok wypływający ze źródła na Hyrlatej. Zbierano w górnym jego biegu, w lesie. Znaczny spadek.
36. Mały prawy dopływ Solinki u podnóża Hyrlatej, wśród łąk.

### Wetlina i okolice

37. Potok Wetlina, bieg górny, dno kamieniste, brzegi żwirowo-kamieniste.
38. Lewy dopływ Wetliny w Smerku, Potok Niedźwiedzi.
39. Lewy dopływ potoku Wetlina we wsi Wetlina, płynie na otwartym terenie, na brzegach potoku krzewy.
40. Prawy dopływ Wetliny we wsi Wetlina. Potok wypływa ze źródła położonego na stoku Hnatowego Berda. Zbierano w dolnym i środkowym biegu. Potok szerokości 3–3,5 m, o dnie kamienistym, niekiedy płynie wąskim korytem na podłożu skalnym (łupki). Brzegi w niektórych miejscach wysokie i strome (5–7 m), zalesione. Bieg potoku dość kręty.
41. Potok Górna Solinka. Duży potok płynący wąską doliną, dno kamieniste.
42. Potok Wielki Lutowy, lewy dopływ Górnej Solinki płynący zalesionym zboczem. Dno potoku kamienisto-żwirowe.
43. Potok Średni Lutowy, dopływ potoku Wielki Lutowy. Potok w lesie, o bardzo krętym biegu i małym spadku. Dno potoku żwirowo-kamieniste.
44. Prawy mały dopływ potoku Wielki Lutowy. Potok w lesie, o niewielkim spadku, duże kamienie wystają z wody (głębokość potoku 5–7 cm), miejscami koryto wyżłobione w kruchej skale.
45. Prawy dopływ Górnej Solinki, płynący po zboczu Działu. Potok płynie wąskim jarem, całkowicie zacieniony zwartym lasem, na brzegach mnóstwo ściółki, a między kamieniami dużo detrytus.
46. Małeńki prawy dopływ Górnej Solinki. Płynie łagodnym zboczem doliny, na otwartej przestrzeni, w wysokiej trawie. Szerokość potoczku 20–30 cm.
47. Prawy dopływ Górnej Solinki spływający zalesionym zboczem Działu. Górny bieg w lesie, o dnie kamienistym, pokrytym warstwą opadłych liści. W biegu dolnym potok płynie skrajem lasu i na tym odcinku pokonuje progi skalne, tworząc małe wodospady.
48. Prawy dopływ Górnej Solinki w lesie na zboczu Działu. Potok płynie w wąskim wąwozie, o dość znacznym spadku. Dno kamieniste, miejscami skaliste.
49. Prawy dopływ Górnej Solinki w lesie na zboczu Działu. Mały potok o niedużym spadku, o dnie kamienisto-skalistym.
50. Potok Wetlinka.
51. Lewy małeńki dopływ Wetlinki, potoczek o znacznym spadku, przy ujściu do Wetlinki splywa stromą ścianą wysokości około 2 m.
52. Lewy małeńki dopływ Wetlinki płynący brzegiem lasu. Dno kamieniste, przed ujściem duża wanna, z której woda wypływa wąskim przesmykiem między dużymi blokami skalnymi. Próg skalny pokryty mechem.
53. Lewy dopływ Wetlinki płynący w wąwozie wśród łąk.
54. Lewy dopływ Wetlinki płynący w wąskim wąwozie, brzegi nie zalesione, potok dobrze nasłoneczniony. Szerokość potoku 50 cm, głębokość 5–10 cm, nieduży spadek.
55. Potok Kimakowski, prawy dopływ Wetlinki. Duży dopływ spływający zboczem Połoniny Wetlińskiej. Potok wije się na dość znacznej przestrzeni wśród łąk, nad brzegami zarośla olchowe. Szerokość koryta 3–3,5 m, dno kamieniste.
56. Prawy mały dopływ Potoku Kimakowskiego.
57. Potok Kostywski, prawy dopływ Wetlinki. Duży potok spływający zboczem Połoniny Wetlińskiej, w podobnym terenie jak Potok Kimakowski.

58. Maleńki prawy dopływ Potoku Kostywskiego.
59. Prawy dopływ Wetlinki za Potokiem Kostywskim, płynący w podobnym terenie jak poprzednie.
60. Prawy dopływ Wetlinki w górnym biegu. Dno kamieniste, szerokość 1–1,5 m, brzegi zalesione.
61. Młaka na wysokim lewym brzegu potoku Wetlinka, położona na łące w sąsiedztwie grupy świerków, niedaleko dopływu z p. 52, w odległości 15–20 m od Wetlinki. Z młaki sączy się maleńki strumyk.
62. Źródła położone na Połoninie Wetlińskiej:
  - a. źródło na wysokości około 1000 m n.p.m. na południowo-wschodnim stoku, pod Hnatowym Berdem,
  - b. źródło na wysokości poniżej 1000 m n.p.m. na południowo-wschodnim stoku,
  - c. źródło na wysokości około 1000 m n.p.m. na północnym stoku połoniny, daje początek potokowi Berdo. Wody wypływające ze źródła płyną szeroko po kamienistym zboczu, a po 20–30 m tworzą regularny potok. Kamienie w źródłisku pokryte mchem.

#### Berehy—Nasiczne—Dwernik

63. Potok Prowcza w Berehach, jest to górny bieg potoku Dwernik. Płyń w szerokiej, otwartej, nie zalesionej dolinie.
64. Potok Nasiczniański, środkowy bieg Potoku Dwernik. Płyń wąską doliną między Połoniną Wetlińską a Połoniną Caryńską. Stoki gór pokryte zwartym lasem aż do brzegów potoku. Koryto potoku wysłane kamieniami i większymi głazami sterzącymi ponad wodą. W okolicy wsi Nasiczne odsłania się skaliste podłoże tworząc progi skalne, po których woda splywa kaskadami.
65. Potok Dwernik.
66. Lewy dopływ potoku Prowcza we wsi Berehy. Potok o niedużym spadku, płynie wśród łąk.
67. Prawy dopływ Prowczej we wsi Berehy. Potok splywa zalesionym zboczem Połoniny Caryńskiej, w głębokim, zacienionym jarze.
68. Źródło na Połoninie Caryńskiej, na wysokości około 1000 m n.p.m., ponad zwartym lasem.
69. Prawy dopływ Prowczej w lesie. Potok na 10 m przed ujściem pokonuje 1,5-metrowy próg skalny, porośnięty mchem, a poniżej progu wody potoku częściowo nikną w rumowisku skalnym. Potok o dość znacznym spadku.
70. Mały dopływ Potoku Nasiczniańskiego w Nasicznem, z lewej strony. Potok płynie skrajem lasu, spadek łagodny.
71. Potok Caryński, prawy dopływ potoku Dwernik. Jest to duży dopływ płynący głównie w lesie, brzegi strome i wysokie.
72. Prawy dopływ potoku Dwernik przed jego ujściem do Sanu. Płyń wśród łąk na zboczu doliny łagodnie schodzącej w tym miejscu do łożyska potoku Dwernik.
73. Maleńki prawy dopływ potoku Dwernik, również wśród łąk.
74. San w Dwerniku.
75. Prawy mały dopływ Sanu w Dwerniku, płynie w lesie zboczem Otrytu.
76. Prawy mały dopływ Sanu w Dwerniku w kierunku Zatwarnicy. Płyń zboczem Otrytu, na dnie wśród kamieni duże ilości detrytusy.
77. Prawy maleńki dopływ Sanu między Dwernikiem a Smolnikiem, w lesie.
78. Mały stojący zbiornik przy drodze z Dwernika do Smolnika. Jest to zapadlisko na terenie zdziczałego ogrodu o 10 m długości i 5 m szerokości. Przy brzegach zapadliska z wody sterczą kikuty drzew.

### Ustrzyki Górne i okolice

79. Potok Wołosaty (połowów dokonywano od Ustrzyk Górnych do Bereżek).
80. Lewy dopływ Wołosatego w Ustrzykach Górnych. Mały potoczek spływający południowym zboczem Połoniny Caryńskiej. Położony w lesie, bardzo ocieniony, o korycie bardzo krętym i o znacznym spadku; pokonuje progi skalne i zwały drzew.
81. Potok Rzeczyca. Duży potok zbierający wody z licznych drobnych dopływów spływających ze zboczy Połoniny Caryńskiej i Wielkiej Rawki. Do brzegów potoku z obu stron dochodzi las.
82. Lewy dopływ Rzeczycy. Płyńie brzegiem lasu, spadek łagodny, dno wybrukowane dużymi kamieniami, miejscami większe głazy, czasem pokryte mchem.
83. Lewy dopływ Rzeczycy, mały potoczek na łagodnym, nie zalesionym zboczu, na brzegach potoku grabina.
84. Lewy dopływ Rzeczycy, następny mały potoczek w niedalekim sąsiedztwie poprzedniego, bardzo do niego podobny.
85. Prawy dopływ Rzeczycy. Dość duży dopływ wpadający do Rzeczycy w jej górnym biegu. Potok płynie zalesionym zboczem Połoniny Caryńskiej.
86. Potok Wołosatka, płynie szeroką, nasłonecznioną doliną.
87. Potok Terebowiec, prawy dopływ Wołosatki. Potok płynie doliną między Szerokim Wierchem a Kiczera. Dno kamieniste, brzegi zarośnięte.
88. Maleńki dopływ potoku Terebowiec. Płyńie zalesionym zboczem wzgórza Kiczera. Mały potoczek, szerokość około 50 cm, na brzegach dużo ściółki i butwiejących pni drzew.
89. Lewy dopływ Terebowca. Potok płynie północnym zboczem Szerokiego Wierchu, w lesie. Brzegi potoku grząskie, teren podmokły, duże pokłady butwiejących liści i pni drzew. Szerokość potoku 50 cm, głębokość 2-3 cm, dno żwirowe.
90. Maleńki dopływ Wołosatki. Potok bardzo płytki, przepływający przez łąkę.
91. Maleńki prawy dopływ Wołosatki, wśród łąki, brzegi podmokłe. Dno piaszczyste, z nielicznymi kamieniami, bardzo płytko.
92. Potok Zakopaniec. Prawy dopływ Wołosatki spływający zboczem Szerokiego Wierchu. Dno kamieniste, miejscami w potoku rumowiska drzew tamuują wodę i tworzą zastoiska o spokojnej wodzie, z dużą ilością detrytusu.
93. Potok Zwór. Prawy dopływ Wołosatki, spływający zboczem Tarnicy.
94. Potok Polaniec. Prawy dopływ Wołosatki spływający z Tarnicy.
95. Źródło na Tarnicy, na wysokości około 1200 m n.p.m., po północno-wschodniej stronie Tarnicy.
96. Ustrzyki Górne, połowy nie nad potokami:
  - a. na szosie, nieco oddalonej od Wołosatego,
  - b. oświetlone ściany budynków.

### Smolnik — Lutowiska

97. Prawy dopływ Sanu. Potok o niewielkim spadku, płynie w otwartym terenie, wśród łąk. Źródła jego położone na północ od Lutowisk, na wysokości około 700 m n.p.m. Uchodzi do Sanu we wsi Smolnik.
  - a. połowy w Smolniku,
  - b. połowy w Lutowiskach.

### Lesko

98. San w Lesku.



## II. WYKAZ GATUNKÓW

*Rhyacophilidae*

1. *Glossosoma boltoni* CURT. — imagines i larwy, w Prełukach (9), w Szczerbanówce (15, 16), w Cisnej (19–22, 24, 26, 27, 31, 32), w Wetlinie (40, 41, 44–50, 52, 54, 55, 57), w Berehach i Nasicznem (64, 69), w Ustrzykach Górnych (79–87, 90, 92, 93) i w Smolniku (97a).

2. *Agapetus fuscipes* CURT. — imago w Nasicznem (70), larwy w dopływach Dwernika (70, 72), dopływach Sanu (75–77) i w Ustrzykach Górnych (86, 89).

3. *Agapetus comatus* (PICT.) — imagines w Wetlinie (44) i w Nasicznem (70).

4. *Agapetus laniger* (PICT.) — imagines w Wetlinie (45), Cisnej (19) i w Ustrzykach Górnych (79, 86, 87).

5. *Rhyacophila torrentium* PICT. — imagines w Wetlinie (55) i w Ustrzykach Górnych (82, 96a, b).

6. *Rhyacophila nubila* (ZETT.) — imagines i larwy, w Komańczy (7–9, 15), w Baligrodzie (18 i na światło), w Cisnej (19, 20, 30), w Wetlinie (37, 40–42, 50, 55, 57), w Berehach, Nasicznem i Dwerniku (64–66, 69), w Ustrzykach Górnych (79–82, 86, 87, 90), w Smolniku i Lutowiskach (97), ponadto w Komańczy nad Oslawicą — RIEDEL, 1961.

7. *Rhyacophila fasciata* McL. (= *Rhyacophila septentrionis* McL.) — imagines i larwy, w Komańczy (5, 6, 9), w Szczerbanówce (15, 16), w Cisnej (20, 21, 23, 24, 26, 28, 30), w Wetlinie (39–42, 47, 50, 52, 55, 57, 60), w Berehach (66, 69), w Ustrzykach Górnych (80–82, 85–87, 92–94), w Smolniku i Lutowiskach (97).

8. *Rhyacophila obliterata* McL. — imagines w Cisnej (21, 24, 31), w Wetlinie (57), w Berehach (63, 69) i w Ustrzykach Górnych (86, 87), larwy (oznaczenie niepewne) w potoku Rzeczyca.

9. *Rhyacophila vulgaris* PICT. — imago w Dwerniku nad Sanem.

10. *Rhyacophila hageni* McL. — imagines i poczwarki w Cisnej (21, 23), w Wetlinie (40, 47, 50–52, 55, 57, 60), w Berehach (69) i w Ustrzykach Górnych (80, 85, 92–94).

11. *Rhyacophila tristis* PICT. — imagines i larwy, w Komańczy (6), w Duszatyniu (11a), w Szczerbanówce (15), w Cisnej (19–21, 23, 24, 26–28, 30, 31), w Wetlinie (40–42, 50, 52–55, 57, 60), w Berehach (66, 69), w Ustrzykach Górnych (80, 82, 83, 85–87, 90, 93) i w Smolniku (97a).

12. *Rhyacophila philopotamoides* McL. — imagines i larwy, w Cisnej (23–26, 28, 30, 31, 33) i w źródle na Jaśle (29a), w Wetlinie (41, 45, 47, 49, 55, 59), w Berehach i Dwerniku (63, 67, 69, 70, 75, 76), w Ustrzykach Górnych (80, 86).

13. *Rhyacophila laevis* PICT. — imagines i larwy, w Wetlinie (44, 45), w Dwerniku (72, 75, 76) i w Ustrzykach Górnych (80, 89).

*Philopotamidae*

14. *Philopotamus ludificatus* McL. — imagines i larwy, w Prełukach (9), w Duszatyniu (11a), w Szczerbanówce (16), w Cisnej (19, 24–26, 28, 30–32),

w Wetlinie (40–45, 47–49, 55, 57, 60), w Berehach i Nasicznem (69–71), w Ustrzykach Górnych (80, 85, 92).

15. *Philopotamus montanus* (DON.) — imagines i larwy, w Komańczy (3, 5, 6), w Duszatyniu (11a, b), w Szczerbanówce (15, 16), w Cisnej (21, 23, 24, 26, 28, 30–32), w Wetlinie (37, 45, 50, 53–55, 57, 60) i w Ustrzykach Górnych (80–82, 93, 94).

16. *Wormaldia triangulifera* McL. — imagines i larwy, w Cisnej (21, 23, 26, 28, 30, 31, 33, 34), w Wetlinie (42, 44, 45, 47–49, 51, 52, 54, 55, 57, 60), w Berehach (63, 67, 69), w Ustrzykach Górnych (81–83, 85, 86, 89, 93, 94). Komańcza, nad dopływem Osławicy (RIEDEL, 1961).

17. *Dolophilus pullus* McL. — imagines w Szczerbanówce (15, 17), w Cisnej (21, 26), w Wetlinie (50, 57) i w Berehach (69).

#### *Hydroptilidae*

18. *Hydroptila* sp. (♀♀, ? *femoralis* EATON) — imagines w Baligrodzie nad Hoczewką i w Ustrzykach Górnych nad szosą w pobliżu Wołosatego.

#### *Polycentropidae*

19. *Plectrocnemia conspersa* (CURT.) — imagines i larwy, w Szczerbanówce (16), w Cisnej (21, 23, 24, 28), w Wetlinie (38, 40, 42–45, 47–51, 55, 57–60), w Berehach i Nasicznem (63, 64, 66, 67), w Ustrzykach Górnych (80, 82, 83, 85, 90, 92–95).

20. *Plectrocnemia brevis* McL. — imagines tylko nad jednym potokiem wypływającym ze źródła na Jaśle (28).

21. *Polycentropus flavomaculatus* (PICT.) — imagines i larwy, w Komańczy (1, 7–9), w Cisnej (19–21, 26, 30), w Wetlinie (37, 41, 45, 50, 55), w Berehach (66), w Ustrzykach Górnych (79, 81, 82, 86, 87) i w Smolniku (97a).

22. *Polycentropus multiguttatus* CURT. — imago, jednorazowo w Cisnej nad potokiem Solinka.

23. *Holocentropus dubius* (RAMB.) — imago nad Jeziorkami Duszytyńskimi złowione przez TOMASZEWSKIEGO (1961).

24. *Cyrnus trimaculatus* (CURT.) — imagines w Komańczy (1), w Duszatyniu nad jeziorkiem (13), w Cisnej nad Solinką i w Lesku nad Sanem.

#### *Psychomyidae*

25. *Psychomyia pusilla* (FABR.) — imagines w Komańczy (1), w Prełukach (9), w Cisnej (19), w Baligrodzie (18), w Wetlinie (37, 50, 55 i na szosie), w Ustrzykach Górnych na szosie i nad potokami (79, 80, 86, 87, 89).

26. *Lype reducta* (HAG.) — imagines w Komańczy (1), w Cisnej (23) i w Lutowiskach (97b).

27. *Tinodes rostocki* McL. — imagines w Dołżycy (23) i w Wetlinie (55, 57).

*Hydropsychidae*

28. *Hydropsyche ornatula* McL. — imagines w Baligrodzie na światło.
29. *Hydropsyche guttata* PICT. — imagines w Lesku nad Sanem i w Baligrodzie w pobliżu Hoczewki do światła.
30. *Hydropsyche angustipennis* (CURT.) — imagines w Wetlinie (50), w Ustrzykach Górnych nad Wołosatym i nad szosą.
31. *Hydropsyche pellucidula* (CURT.) — imagines w Lesku nad szosą w pobliżu Sanu, w Szczerbanówce (9), w Wetlinie (50), w Dwerniku nad Sanem, w Ustrzykach Górnych (82) i w Bereżkach nad Wołosatym. Larwy w wielu potokach.
32. *Cheumatopsyche lepida* (PICT.) — imago w Ustrzykach Górnych nad szosą.

*Sericostomatidae*

33. *Sericostoma timidum* HAG. — imagines w Baligrodzie na światło, w Cisnej na szosie i nad potokami (19, 26, 28, 30), na drodze w dolinie potoku Roztok, w Wetlinie na szosie i nad potokami (41, 45, 50, 57), w Ustrzykach Górnych tłumnie nad szosą i nad potokami (79, 81, 86, 87). Larwy w wielu potokach.
34. *Sericostoma pedemontanum* McL. — imagines na Jaśle nad źródłem (29a), nad dopływem potoku Roztok (28), w Wetlinie na szosie i nad Wetlinką, w dolinie Górnej Solinki. Larwy w wielu potokach.
35. *Oecismus monedula* (HAG.) — imago w Berehach nad dopływem Prowczej (69).
36. *Beraea maurus* (CURT.) — imagines w Cisnej (21), w Wetlinie (45) i w Ustrzykach Górnych (89).
37. *Beraea vicina* McL. — imagines nad źródłem na Hyrlatej (34).
38. *Ernodes articularis* (PICT.) — imagines w Cisnej nad potokami (21, 24, 28) i nad źródłem na Jaśle (29b), na Hyrlatej (34), w Berehach nad źródłem na Połoninie Caryńskiej (68) i nad potoczkiem poniżej tego źródła.

*Leptoceridae*

39. *Leptocerus annulicornis* STEPH. — imago w Ustrzykach Górnych nad szosą.
40. *Leptocerus cinereus* CURT. — imagines w Lesku nad brzegiem Sanu.
41. *Leptocerus albifrons* (L.) — imagines nad potokiem w Komańczy (7).
42. *Leptocerus commutatus* McL. — imagines w Komańczy (1, 7), w Cisnej (19), w Baligrodzie (18), w Wetlinie (37, 50), w Ustrzykach Górnych nad potokami (79, 81, 86) i nad szosą w pobliżu Wołosatego, w Bereżkach nad Wołosatym.
43. *Mystacides azurea* (L.) — imagines w Komańczy nad Potokiem Komanekim (RIEDEL, 1961), w Lesku nad Sanem, w Wetlinie w dolinie Górnej Solinki, w Ustrzykach Górnych nad szosą, w Smolniku nad Sanem.

44. *Adicella filicornis* (PICT.) — imagines w Duszatyniu (11a) i w Cisnej nad Solinką.

#### *Odontoceridae*

45. *Odontocerum albicorne* (SCOP.) — imagines i larwy, w Komańczy (6, 8, 9), w Szczerbanówce (15, 16), w Cisnej (19, 21–24, 26, 30–32), w Wetlinie (40, 41, 45, 47, 50, 52, 54, 55, 57–60), między Berehami a Nasicznem (63–67, 69, 71), w Ustrzykach Górnych (79–83, 85–87, 90, 92–94); częsty nie tylko nad potokami, ale i na drogach w pobliżu potoków.

#### *Lepidostomatidae*

46. *Crunoecia irrorata* (CURT.) — imagines na zboczu Połoniny Caryńskiej w ściółce w lesie i w pobliżu źródła (68).

#### *Brachycentridae*

47. *Brachycentrus montanus* KLAP. — imagines w Wetlinie nad szosą, w Ustrzykach Górnych nad szosą w pobliżu Wołosatego i na światło. Larwy we wszystkich większych potokach z wyjątkiem dorzecza Osławy.

48. *Micrasema longulum* McL. — imagines w Dwerniku nad Sanem i w Ustrzykach Górnych nad szosą i na światło.

#### *Phryganeidae*

49. *Oligotricha ruficrus* (SCOP.) — larwy w Duszatyniu — jeziorko (13).

#### *Limnephilidae*

50. *Limnephilus rhombicus* (L.) — imagines nad Jeziorkiem Duszatyńskim (13).

51. *Limnephilus flavicornis* (FABR.) — imagines w Baligrodzie na światło.

52. *Limnephilus ignavus* McL. — imago w Wetlinie na łące w pobliżu Wetlinki.

53. *Limnephilus griseus* (L.) — imagines w Baligrodzie na światło, w Wetlinie w dolinie Wetlinki i w dolinie Górnej Solinki, w Berehach nad potokiem (69), w Ustrzykach Górnych (82).

54. *Limnephilus sparsus* CURT. — imagines w Cisnej nad szosą, w Wetlinie przy potokach (50, 57), w Dwerniku w pobliżu potoku Dwernik.

55. *Limnephilus vittatus* (FABR.) — imago w Wetlinie.

56. *Limnephilus extricatus* McL. — imagines w Wetlinie w dolinie Wetlinki.

57. *Grammotaulius nitidus* (MÜLL.) — imago w Ustrzykach Górnych w dolinie Wołosatki (89).

58. *Grammotaulius atomarius* (FABR.) — imagines w Baligrodzie na światło, w Cisnej (20), w Wetlinie nad dopływem Górnej Solinki (47) i w Ustrzykach Górnych (93).

59. *Anabolia nervosa* (CURT.) — larwy w Komańczy (1, 4, 4a), w bajorku w Dwerniku i w dopływie Sanu w Lutowiskach (97b).

60. *Anabolia furcata* (BRAU.) — imagines, w Komańczy nad Oslawicą (RIEDEL, 1961).

61. *Anabolia brevipennis* (CURT.) — imagines w Balnicy przy potoku Oslawa.

62. *Rhadicoleptus alpestris sylvanocarpaticus* BOTŠ. et RIED. — imagines w Wetlinie nad mlaką przy potoku Wetlinka (61).

63. *Potamophylax latipennis* (CURT.) — imago w Wetlinie pod mostkiem na Wetlinie; „Bieszczady” — TOMASZEWSKI, 1962.

64. *Potamophylax stellatus* (CURT.) — imagines w Szczerbanówce (15), w Wetlinie (37, 47, 50, 57), w Berehach (67), w Ustrzykach Górnych (79, 82, 87, na szosie i do światła), w Smolniku (97a). Larwy w wielu potokach wszystkich dorzeczy.

65. *Potamophylax nigricornis* (PICT.) — imago w Lutowiskach na drodze w pobliżu potoku (97b). Larwy w wielu potokach.

66. *Potamophylax rotundipennis* (BRAU.) — imago w Wetlinie nad brzegiem Wetlinki.

67. *Halesus radiatus interpunctatus* (ZETT.) — imagines w Komańczy nad potokiem Oslawica (RIEDEL, 1961).

68. *Halesus digitatus* (SCHRANK) — imagines w Wetlinie nad dopływem Wetlinki (55), w dolinie Górnej Solinki oraz w Ustrzykach Górnych do światła.

69. *Allogamus uncatu*s (BRAU.) — imago w Wetlinie na szosie.

70. *Allogamus auricollis* (PICT.) — imagines w Wetlinie na szosie i nad potokiem (55), w Berehach (63, 69), w Ustrzykach Górnych na szosie, do światła oraz nad potokami (79, 82, 87, 93, 94).

71. *Parachiona picicornis* (PICT.) — imago w Majdanie nad potokiem (30).

72. *Stenophylax permistus* McL. — imagines w Ustrzykach Górnych (85, 86), na poloninie na Tarnicy i w Baligrodzie do światła.

73. *Chaetopteryx sahlbergi* McL. — imagines w Cisnej na szosie, w Wetlinie również na szosie w pobliżu Wetlinki.

74. *Annitella (Praeannitella) obscurata* (McL.) — imagines w Cisnej na szosie, w Wetlinie na szosie i nad potokami (50, 59).

75. *Annitella (Annitella) chomiaccensis* (Dz.) — imagines w Cisnej na szosie w pobliżu Solinki, w Wetlinie na szosie i nad potokiem (57), w Berehach (63, 69) i w Ustrzykach Górnych (87).

76. *Drusus brunneus* KLAP. — imagines w Wetlinie nad dopływem Górnej Solinki (45), w Berehach nad dopływem Prowczej (69).

77. *Ecclisopteryx guttulata* (PICT.) — imagines i larwy, w Baligrodzie do światła, w Cisnej (26, 28), w Wetlinie (45, 48, 49, 50, 55, 57), w Berehach (69), w Ustrzykach Górnych do światła i nad potokami (79, 82, 89).

78. *Ecclisopteryx madida* (McL.) — imagines w Wetlinie nad potokiem (55), w Berehach (69) i w Ustrzykach Górnych (89).

79. *Apatania* sp. — larwy na Jaśle w źródle (29a) i w potoku wypływającym z Jasła (28).

*Goeridae*

80. *Silo pallipes* (FABR.) — imagines w Cisnej (19, 24, 26) i w Wetlinie (50), larwy w źródle na Jaśle (29a).

81. *Silo piceus* (BRAU.) — imagines w Komańczy (1), w Baligrodzie do światła, w Cisnej nad Solinką.

82. *Silo nigricornis* (PICT.) — imago w Cisnej nad Solinką.

83. *Goera pilosa* FABR. — imagines w Komańczy (7), w Prełukach (9) i w Cisnej nad Solinką.

84. *Lithax obscurus* HAG. — imago w Lesku nad Sanem, larwy w potokach w Cisnej (25, 31), w Wetlinie (45, 47), w Dwerniku (72, 75, 77), w Ustrzykach Górnych (86, 89, 91) i w Smolniku (97a).

## III. BADANIA IŁOŚCIOWE NAD LARWAMI W POTOKU WETLINKA

## 1. Teren i metody

Do badań wybrano dwa potoki w Bieszczadach, a mianowicie Wetlinkę i Górną Solinkę, tworzące po połączeniu rzekę Wetlinę. Po okresie badań wstępnych, które miały na celu poznanie składu fauny obu potoków, dalszych badań ilościowych i obserwacji ekologicznych na potoku Górna Solinka zaprzestano z powodu rozpoczęcia budowy linii kolejki leśnej wzdłuż tego potoku. Budowa mostów i linii kolejki naruszała bardzo poważnie brzegi i ustaloną strukturę dna, wpływając w dużym stopniu na faunę potoku. Badania ekologiczne skoncentrowano wówczas na potoku Wetlinka.

Potok Wetlinka jest prawym ramieniem rzeki Wetlina i łączy się z Górną Solinką koło wsi Wetlina. Źródła potoku położone są na wysokości około 1000 m n.p.m. na północnym stoku Działu. Potok początkowo płynie w lesie, jako mały strumyczek, a w dolinie przechodzi na teren otwarty. Wzdłuż brzegów aż do połączenia się z Górną Solinką występują zarośla olchowe, a czasem pojedyncze świerki lub niewielkie ich grupki. Początkowo potok płynie w kierunku północnym, lecz zmienia kierunek na zachodni w dolinie położonej między Działem a Połoniną Wetlińską. Szerokość potoku w biegu górnym wynosi 30 cm—1 m, w środkowym i dolnym 2–5 m (miejscami w biegu górnym przekracza 1 m, w biegu środkowym i dolnym przekracza 6 m — dane z własnych pomiarów w okresie letnim; podaje tu szerokość lustra wody w potoku, szerokości koryta były znacznie większe, miejscami przekraczały 10 m). Minimalne głębokości wody występowały przy brzegu i w miejscach nagromadzenia kamieni, maksymalne w większych zagłębieniach i wannach — około 1 m; średnie głębokości wahały się od 10 do 30 cm. Stan wody w potoku ulega znacznym wahaniom w różnych porach roku, a także w danym okresie w zależności od opadów i innych czynników klimatycznych. Potok zasilają wody licznych dopływów z obu stron. Największe z nich to Potoki Kostywski i Kimakowski. Spływają one z Połoniny Wetlińskiej i wpadają do Wetlinki w jej środkowym biegu. Poziom wody w potoku wydaje się najniższy w czasie lata. W dolinie potok jest dobrze naświetlony, o wodzie normalnie przezroczystej, odsłaniającej dno pokryte kamieniami. Rejonów kamienistych jest też w potoku najwięcej. Często kamieni na dnie jest tak dużo, że tworzą coś w rodzaju rumowisk i zapór (ułożone wówczas jedno nad drugimi wystają nad wodę). Niekiedy ułożone są luźno i odsłaniają koryto potoku z drobniejszymi cząsteczkami podłoża. Rzadko zdarzają się miejsca skaliste z wyżłobionymi w skale wannami i niekiedy z większymi głazami; partii piaszczystych brak. Są miejsca

o wodzie spokojnej, odcięte od głównego nurtu, również o dnie kamienistym (kamienie drobniejsze), pokrytym liśćmi i detrytusem. W jesieni występuje znaczna ilość liści opadłych z drzew nadbrzeżnych. Roślinność pokrywającą kamienie stanowią glony, mchów brak. Temperatura wody potoku zmienia się w ciągu roku: najwyższe temperatury obserwujemy w miesiącach letnich (około  $+18^{\circ}\text{C}$ ), we wrześniu spadek temperatury (do  $+9$  i  $+8^{\circ}\text{C}$ ), a najniższe w miesiącach zimowych, gdy potok pokryty jest lodem i grubą warstwą śniegu. PAWŁOWSKI (1959) przeprowadzał pomiary temperatur wody potoków karpaccich i stwierdza, że są one różne w różnych potokach w zależności od ich otoczenia i czasu, a wzdłuż dość dużego odcinka większego potoku temperatura wody prawie się nie zmienia.

Nie przeprowadzałam prób określających zawartość tlenu w badanym potoku, kierując się zdaniem innych autorów (THIENEMAN, 1924; MICHEJDA, 1954; PAWŁOWSKI, 1959), którzy stwierdzają, że warunki tlenowe w dużych potokach z punktu widzenia ekologicznego są optymalne. MICHEJDA (1954) podaje, że przepływ potoku przez obszar o bujnej roślinności może doprowadzić do przesylenia wody tlenem, z kolei nad obszarem szlamistym potok traci tlen. Wahania te jednak szybko się wyrównują. Wielkość spadku potoku jest czynnikiem decydującym o osiągnięciu równowagi tlenowej. PHILIPSON (1954), rozpatrując rozmieszczenie larw *Trichoptera* w rzece Blyth (Anglia) w zależności od przepływu wody i koncentracji rozpuszczonego tlenu w wodzie, podaje, że woda z miejsc o szybkim i wolnym prądzie wykazuje małe różnice w zawartości tlenu. W pewnych warunkach woda z miejsc o prądzie szybkim może zawierać mniej tlenu niż z miejsc o prądzie wolnym. PHILIPSON przeprowadził również badania eksperymentalne nad zachowaniem się larw chruścików sześciu gatunków w wodzie stojącej i płynącej przy różnej zawartości tlenu. Stwierdził, iż gatunki reofilne mogą znosić niską zawartość tlenu pod warunkiem, że woda będzie w stałym ruchu. Wydaje się, że w potoku Wetlinka panują dobre warunki tlenowe z uwagi na stały i dość szybki prąd wody.

Przy ustalaniu metod ilościowego połowu larw *Trichoptera* należało uwzględnić zdolności poruszania się ich w środowisku wodnym oraz ich wymiary. *Trichoptera* w stosunku do innych larw owadzi występujących w potokach (jak *Ephemeroptera* i *Plecoptera*) należą do mało ruchliwych. Larwy bezdomkowe, czepiając się odnóżami zaopatrzonymi w pazury, mogą pełzać po powierzchni kamieni lub skał i między kamieniami. Niektóre z nich tworzą oprzędę z cienkich nici, w których przebywają i zbierają pokarm z sieci łownych specjalnie w tym celu budowanych. Przed przepoczwarczeniem się budują ochronne domki przyczepione do kamieni. Larwy z domkami pełzają wolno po podłożu lub przyczepiają czasowo domki do górnych i bocznych powierzchni kamieni. Wielkości larw w zależności od wieku i gatunku wahają się od 2,5 mm do około 3 cm, a przez budowanie dość obszernych domków larwalnych i poczwarkowych są dobrze widoczne gołym okiem i można je wybierać wraz z kamieniami lub pęsetą wprost z podłoża.

Uwzględniając ich małą ruchliwość i właściwość podłoża, zastosowano do połowów ilościowych dwie metody: 1. wybieranie z danego miejsca pojedynczych kamieni i zbieranie z nich larw, 2. wybieranie z określonej powierzchni

dna wszystkich kamieni wraz z fauną za pomocą czerpaka<sup>1</sup>. Czerpak ustawiano pod prąd i spłaszczonym brzegiem przeciągając po dnie, zgarniano do worka kamienie. Ustawienie pod prąd dawało gwarancję, że przy poruszeniu kamieni larwy poruszone i wypłukiwane przez prąd z odsłoniętego podłoża wraz z wodą dostaną się do sieci. Podobną metodę zbierania larw zastosowano we wcześniejszej pracy i dała ona zadowalające rezultaty.

Z większych kamieni larwy zbierano pęsetą, natomiast drobniejsze kamyki, żwir i detrytus przenoszono na białą kuwetę i przepłukiwano, wybierając pojedyncze okazy. Po opróżnieniu czerpaka z kamieni dokładnie przeglądano dno worka, na którym pozostawała zwykle pewna liczba larw. Larwy konserwowano w alkoholu 75%. Wydobyte z dna kamienie każdej próby liczono i mierzono. Przy określaniu wielkości kamieni posługiwano się trzema wymiarami — długość kamienia, jego wysokość i szerokość. Większość kamieni miała powierzchnie gładkie, mało kanciaste. Skala wielkości kamieni była następująca: mianem małych kamieni określano takie, których długość nie przekraczała 10 cm, średnie jeśli długość wynosiła 10–25 cm. Najwięcej kamieni należało do klasy małej i średniej, dużych było w próbach mało.

W miejscach pobierania prób mierzono szybkość powierzchniowego prądu wody. Za pomocą stopera dokonywano kilkakrotnie (3–5 razy) pomiaru przepływu pływaka unoszącego się na wodzie na określonym odcinku; biorąc następnie średnią z tych pomiarów, podaje szybkość prądu wody w metrach na sekundę. Metoda ta pozwalała określić szybkość prądu na różnych odcinkach potoku. Szybkości były większe na nurcie głównym, słabsze na nurtach bocznych. W czasie lata przy niskim stanie wody notowano szybkości w skali od 0,1 m/sek do 1 m/sek, najczęstsze w granicach 0,4–0,6 m/sek. We wrześniu przy wodach wezbranych (po dłuższym opadzie deszczów) zanotowano znaczne zmiany na tych samych odcinkach potoku. Szybkość prądów znacznie wzrosła, w wielu miejscach na głównym nurcie przekraczała 1 m/sek, a w miejscach spadku potoku dochodziła do 2 m/sek.

W miejscach pobierania prób zwracano uwagę na stan wody w danym odcinku potoku. Na powierzchni dna 0,25 m<sup>2</sup> notowano 4–5 pomiarów głębokości wody i z tych kilku pomiarów brano średnią głębokości dla badanego odcinka. Głębokość wody w danym miejscu orientuje w trwałości występowania larw chruścików na podłożu. W czasie długotrwałej suszy miejsca o płytkiej wodzie znacznie szybciej wynurzają się nad powierzchnię wody i tym samym stają się terenem nie zamieszkanym przez chruściki. Po ponownym zalaniu

<sup>1</sup> Rama czerpaka kształtu półokrągłego, o brzegu dolnym prostym, 30 cm długości, wysokość ramy 20 cm. Worek w kształcie połowy stożka ściętego na szczycie, składa się z dwóch części. Dolna część worka, idąca od prostego brzegu ramy, z cienkiego ale mocnego, jasnego, bardzo gęstego stylonu, pozostała część worka, przymocowana do wygiętego brzegu ramy, z sieci o oczkach 1 mm. Dolna część worka była sporządzona z materiału gęstego i mocnego z uwagi na tarcie o kamieniste dno, białego ze względu na dobrą widoczność nawet drobnych larw pozostających na dnie siatki.



tych miejsc wodą larwy chruścików jako mało ruchliwe zasiedlają je dopiero po upływie dłuższego czasu. Próby w tych miejscach dawałyby więc w pewnych okresach obraz znacznie odbiegający od stosunków panujących normalnie w tym środowisku. Mając to na uwadze, wybierano do badań takie partie potoku, które nie podlegały dużym wahaniom stanu wody. Unikano miejsc przybrzeżnych i kamieni wynurzonych nad wodę. Ponieważ próby pobierano głównie przy dość niskim stanie wody, wydaje się prawdopodobne, że miejsca najczęściej wynurzające się z wody zostały pominięte i nie będą miały one wpływu na otrzymane wyniki.

## 2. Omówienie wyników z pobranych prób

Pobrano 4 serie prób ilościowych larw *Trichoptera*:

I seria, w sierpniu 1961 — 5 prób z potoku Wetlinka i 5 z potoku Górna Solinka. Każda próba obejmowała 10 kamieni z jednego miejsca na głównym nurcie obu potoków w ich dolnym biegu.

II seria, w lipcu 1963 — 27 prób z potoku Wetlinka. Próby pobierano czerpakiem, każda z powierzchni 0,25 m<sup>2</sup> (50 × 50 cm). 10 prób w biegu górnym, 10 w środkowym, 7 w dolnym.

III seria, w październiku 1963 — 10 prób z potoku Wetlinka. Próby jak w serii I, lecz o różnej liczbie kamieni, każda z powierzchni 1 m<sup>2</sup>.

IV seria, we wrześniu 1964 — 12 prób z potoku Wetlinka. Próby jak w serii I (po 10 kamieni); wybierano kamienie dwóch wielkości; 6 prób obejmowało kamienie średnie i 6 — małe. Zaplanowane badania miały w tym czasie obejmować serie po 5 prób z każdej szybkości prądu (0,2–0,9 m/sek) dla obu wielkości kamieni, jednakże serii tej nie dokończono ze względu na długotrwałe deszcze, które nastąpiły w czasie rozpoczętych już badań.

## Wyniki z prób serii I

W dwu badanych potokach zanotowano następujące gatunki<sup>1</sup>:

	Liczba okazów	
	Górna Solinka	Wetlinka
<i>Brachycentrus montanus</i>	651	516
<i>Sericostoma</i> sp.	14	1 i 1 poczwaraka
<i>Hydropsyche</i> sp.	—	7
<i>Rhyacophila vulgaris</i>	3	5
<i>Rhyacophila nubila</i>	2	5
<i>Rhyacophila</i> sp.	—	4
<i>Rhyacophila fasciata</i>	1	1
<i>Rhyacophila tristis</i>	1	—
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	1
<i>Philopotamus ludificatus</i>	1	—
<i>Potamophylax</i> sp.	—	1

Larwy tych gatunków złowiono na kamieniach przy szybkości prądu 0,4–0,6 m/sek. Zagęszczenie larw na kamieniach w tym okresie było dość znaczne.

<sup>1</sup> Ze względu na częste powtarzanie się łacińskich nazw niewielu rodzajów i gatunków chruścików — w częściach ekologicznych niniejszej pracy odstąpiono od zasady każdorazowego podawania skrótu nazwiska autora (Redakcja).

Średnia liczba larw na 10 kamieniach wynosiła w potoku Wetlinka około 110 okazów, w potoku Górna Solinka 135 okazów. Stwierdzono, że w sierpniu tylko jeden gatunek występował bardzo licznie, a mianowicie *Brachycentrus montanus*, który stanowi 95 % fauny chruścików w badanym środowisku w potoku Wetlinka i 97 % w potoku Górna Solinka.

#### Wyniki z prób serii II

Zebrano 1051 larw z 16 gatunków. Skład gatunkowy i liczebność poszczególnych gatunków przedstawiały się następująco:

	Liczba okazów	Procent fauny chruścików
<i>Brachycentrus montanus</i>	596	56,2
<i>Halesus</i> sp.	197	19,6
<i>Rhyacophila fasciata</i>	87	8,7
<i>Rhyacophila nubila</i>	50	5,0
<i>Hydropsyche</i> sp.	49	4,8
<i>Sericostoma</i> sp.	17	2,0
<i>Odontocerum albicorne</i>	7	}
<i>Rhyacophila tristis</i>	10	
<i>Rhyacophila vulgaris</i>	2	
<i>Rhyacophila</i> sp.	4	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	3	
<i>Potamophylax</i> sp.	9	
<i>Drusus</i> sp.	4	
poczwarzki:		}
<i>Rhyacophila</i> sp. ( <i>hageni</i> ?)	13	
<i>Silo pallipes</i>	2	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	

Dominantem jest *Brachycentrus montanus* (56,2 %). Liczny był również gatunek *Halesus* sp.

#### Wyniki prób serii III i IV

Skład fauny chruścików we wrześniu i październiku:

	Liczba okazów	
	wrzesień	październik
<i>Hydropsyche</i> sp.	156	541
<i>Sericostoma</i> sp.	48	7
<i>Rhyacophila nubila</i>	31	7
<i>Brachycentrus montanus</i>	10	26
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	5	25
<i>Rhyacophila tristis</i>	3	—
<i>Rhyacophila fasciata</i>	1	—
<i>Rhyacophila</i> sp.	1	—
<i>Odontocerum albicorne</i>	1	—
<i>Drusus</i> sp.	1	—
<i>Glossosoma boltoni</i>	—	2
<i>Rhyacophila vulgaris</i>	—	1
<i>Potamophylax</i> sp.	—	1

Zaobserwowano wzrost liczebności larw od sierpnia do października u gatunków *Hydropsyche* sp., *Polycentropus flavomaculatus* i *Sericostoma* sp. zgodnie z ich cyklem życiowym. Dominantem w okresie jesiennym są gatunki z rodzaju *Hydropsyche*.

Mała liczba larw wielu gatunków w różnych okresach połowów może być związana po pierwsze z okresem lotu imagines i porą składania jaj, po drugie z występowaniem larw niektórych gatunków w nietypowym dla nich środowisku.

1. Dla większości gatunków notowanych w tym potoku lipiec i sierpień stanowią okres lotu imagines i składania jaj. Szczególnie jasno widać to u *Odontocerum albicorne*, *Sericostoma* sp., *Glossosoma boltoni*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Silo pallipes* i gatunków z rodzaju *Rhyacophila*. Odłowiono w tym czasie jedynie ich poczwarki lub larwy bardzo wyrosnięte. W jesieni większość larw tych gatunków to okazy młode, pochodzące z jaj złożonych w okresie letnim.

2. *Philopotamus ludificatus*, *Plectrocnemia conspersa*, *Rhyacophila tristis* są spotykane w potoku Wetlinka nielicznie, jak wynika bowiem z ogólnych danych o ich rozmieszczeniu w potokach bieszczadzkich, są mieszkańcami mniejszych potoków. Gatunki z rodzajów *Potamophylax*, *Halesus* i *Sericostoma* oraz *Odontocerum albicorne* zamieszkują te partie potoku, gdzie prądy wody nie są silne. Są to larwy duże, pelzające po dnie, nie wykazują one szczególnych adaptacji umożliwiających utrzymanie się w miejscach wystawionych na prąd. Głównym pokarmem ich jest detrytus, który odkłada się w miejscach spokojnych. Tak więc występowanie ich w potoku, w środowisku kamienistym, na silnym prądzie będzie ograniczone z podanych przyczyn i zrozumiała jest mała ich liczebność w różnych okresach połowów. *Halesus* sp. notowano w próbach ilościowych tylko w lipcu. Próby tej serii pobrano na dłuższym odcinku potoku niż w pozostałych seriach i zaobserwowano idąc w górę potoku, że gatunek ten zjawia się w próbach dopiero pod koniec środkowego biegu potoku (tabela I). Notujemy już znacznie słabsze prądy, szerokość potoku jest mniejsza i między kamieniami znajduje się dużo detrytusu. W tym odcinku potoku nie występuje już *Brachycentrus montanus* i zaczyna dominować w faunie dennej *Halesus* sp. Próby w sierpniu, wrześniu i październiku, pobrane z dolnych partii potoku, wykazują brak tego gatunku, podobnie jak w lipcowych próbach z tej części potoku. Stwierdzono, że *Halesus* sp. występuje wprawdzie i w dolnym biegu Wetlinki, ale w miejscach spokojniejszych, gdzie prób ilościowych nie pobierano.

Larwy *Sericostoma* sp., jak już wspomniano, należą do fauny pelzającej po podłożu w miejscach spokojniejszych, gdzie odkładają się liście stanowiące główny ich pokarm. Jednakże samice *Sericostoma* składają jaja w postaci pakietów w rejonach kamienistych, na prądzie<sup>1</sup>. W lipcu w próbach serii II notowano liczne pakiety jaj tego gatunku. Prąd powierzchniowy w tych odcinkach potoku był w granicach 0,25–0,78 m/sek., a liczba pakietów w po-

<sup>1</sup> Występowanie jaj *Sericostoma* sp. stwierdzono niemal na całej długości potoku, jednak najczęściej są one spotykane w środkowym, kamienistym odcinku.

Tabela I. Fauna nakamienna potoku Wetlinka w lipcu 1963 r. (kolejność prób od dolnego odcinka potoku do górnego)

Szybkość prądu	Liczba okazów poszczególnych gatunków															
	larwy													poczwarki		
	Ogółem	<i>Brachycentrus montanus</i>	<i>Hydropsyche</i> sp.	<i>Rhyacophila fasciata</i>	<i>Rhyacophila nubila</i>	<i>Rhyacophila tristis</i>	<i>Rhyacophila vulgaris</i>	<i>Rhyacophila</i> sp.	<i>Sericostoma</i> sp.	<i>Odontocerum albicorne</i>	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	<i>Potamophylax</i> sp.	<i>Halesus</i> sp.	<i>Drusus</i> sp.	<i>Silo palipes</i>	<i>Rhyacophila hageni</i>
0,57	42	35	3	1	1	1		1 <sub>1j</sub>								
0,78	16	4	1	1	10			4 <sub>j</sub>								
0,36	56	28	10	8	6	1	1	1 <sub>6j</sub>						1		
0,73	8	2	1		4			1								
0,77	17	12	1	4				1 <sub>j</sub>								
0,39	112	102	3	5			1	2 <sub>j</sub>								1
0,50	96	91	2	1	2			3 <sub>j</sub>								
0,64	34	26		4				2 <sub>1j</sub>								
0,46	31	29	2													
0,44	67	40	2	11	6	1		4 <sub>3j</sub>	1							
0,67	77	59	3	7	4			2 <sub>2j</sub>					2			
0,43	48	29	3	8	4	1		1 <sub>4j</sub>	1		1					
0,62	68	43	9	7	9			3 <sub>5j</sub>								
0,71	42	32	3	2	1			7 <sub>j</sub>	1				2	1		
0,42	45	34	2	4	1	1		3 <sub>25j</sub>								
0,20	10		1	2		1				2		4				
0,15	13		1					1		1	2	8				
0,42	17		1	1					1			10			4	
0,26	10			2	1	1		1 <sub>5j</sub>	1			2			2	
0,37	6								1		5					
0,27	26			7	1							15			3	
0,38	94			1		1			1		5	85			1	
0,35	31			5	1					1		24				
0,32	34			2		1				1		30				
0,29	31		1	4		1					1	22			2	

j — pakiety jaj

szczególnych próbach wahała się od 1 do 35. Nie udało się wykazać korelacji między szybkością prądu a występowaniem i liczebnością pakietów jaj tego gatunku. Pakiety były przyklejone do spodniej powierzchni kamieni, a więc nie narażone na bezpośrednie działanie prądu. Po wylęgu młode larwy przebywają jakiś czas między kamieniami pelzając po podłożu; stan taki zanotowano we wrześniu. W miarę wzrastania rozpełzają się po dnie potoku w poszukiwaniu korzystniejszych miejsc — prawdopodobnie część z nich jest unoszona przez prąd — wreszcie średniej wielkości larwy osiedlają się w spokojnych partiach potoku, gdzie i warunki pokarmowe są dobre. Część larw pozostaje, jak wykazały połowy, w miejscach wylęgu, ale w znikomej liczbie. Zrozumiała jest więc utrzymująca się w tym środowisku mała liczebność larw do okresu wylęgu, jej wzrost we wrześniu (wylęg larw) i ponowny spadek w październiku.

Tabela II

Udział gatunków w faunie nakamiennej potoku Wetlinka w okresie letnim i jesiennym (w %)

Gatunki	Miesiące			
	VII 1963	VIII 1961	IX 1964	X 1963
<i>Brachycentrus montanus</i>	77,4	95	3	1,4
<i>Hydropsyche</i> sp.	5,2	1,3	65,6	93,3
<i>Rhyacophila nubila</i>	6,1	1,1	11,1	1,4
<i>Rhyacophila vulgaris</i>	0,4	1,1	—	0,3
<i>Rhyacophila fasciata</i>	8,2	0,8	—	—
<i>Sericostoma</i> sp.	1,9	0,5	16,2	0,8
<i>Rhyacophila tristis</i>	0,6	—	1,5	—
<i>Rhyacophila</i> sp.	—	—	0,6	—
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	—	—	2	1,6
<i>Odontocerum albicorne</i>	0,2	—	—	—
<i>Potamophylax</i> sp.	—	0,2	—	—
<i>Glossosoma boltoni</i>	—	—	—	0,4
<i>Beraea</i> sp.	—	—	—	0,8

Przeciętna liczba larw chruścików na 10 kamieniach wynosi we wrześniu 33 okazy, w październiku 52 okazy. W stosunku do lata następuje więc znaczny spadek liczebności larw — do około  $\frac{1}{3}$  we wrześniu i około  $\frac{1}{2}$  w październiku. Różnica ta wiąże się z liczebnością gatunków dominujących w faunie nakamiennej (tabela II). W lipcu i sierpniu dominuje *Brachycentrus montanus*, a we wrześniu i październiku *Hydropsyche* sp. Zwiększenie się liczebności tych dwóch gatunków w różnych okresach wyjaśniają ich cykle życiowe i ich obyczaje. Okres składania jaj u *Brachycentrus montanus* przypada na maj i czerwiec; larwy pojawiają się od czerwca poprzez wszystkie następne miesiące do wylotu imagines. Lot imagines gatunków z rodzaju *Hydropsyche* trwa od późnej wiosny do końca lata i składanie jaj odbywa się stopniowo przez miesiące letnie, stąd też stopniowy wzrost liczby młodych larw i najintensywniejszy ich pojaw w jesieni. Gatunki *Hydropsyche* nie mają przENOŚNYCH domków, jednakże tworzą

specjalne budowle, wewnątrz których swobodnie poruszają się i łowią zdobycz za pomocą sieci rozpiętych między ściankami „schronu” (opis tych budowli, ich konstrukcję i usytuowanie w potoku podają WESENBERG-LUND, 1911, i LEPNEVA, 1964). Takie budowle, w przeciwieństwie do małych domków *Brachycentrus montanus*, są bardzo obszerne i zajmują tym samym więcej miejsca. Na powierzchni jednego kamienia o wymiarach  $20 \times 17 \times 6$  cm zanotowano około 120 okazów *Brachycentrus montanus* (nie jest to wyjątek); takiej liczebności nie notowano nigdy u *Hydropsyche* sp., która występuje w liczbie przeciętnie 5–6 okazów na kamieniu średniej wielkości. Ponieważ *Brachycentrus montanus* w jesieni znajdowano nielicznie, zrozumiałą jest ogólny spadek liczebności larw chrzączek na dnie kamienistym w tym czasie. Nie jest jeszcze jasny raptowny spadek liczby larw *Brachycentrus montanus* w tym okresie, kiedy pojawia się w większej liczbie *Hydropsyche* sp. Te dwa gatunki nie są konkurentami ani pod względem zajmowanych siedlisk, ani pod względem pokarmu. Pierwszy z nich zajmuje górne powierzchnie kamieni i jest głównie roślinożercą (czasem występuje na bocznych powierzchniach kamieni, zawsze jednak od strony prądu, z otworem domku skierowanym pod prąd). Drugi zajmuje dolne powierzchnie kamieni, wykorzystując szczeliny między kamieniami. Nie badano zawartości żołądków larw należących do tego rodzaju, ale wielu autorów podaje, że zjadają one tak zwierzęta, jak i rośliny (SILTALA, 1907; WESENBERG-LUND, 1911; PERCIVAL i WHITEHEAD, 1929; KRAWANY, 1930; ERICHSEN JONES, 1950; SCOTT, 1958). Ponieważ larwy *Brachycentrus montanus* zajmują w potoku miejsca bardzo wystawione na działanie prądu wody, mogą jedynie przypuszczać, że są one porywane z prądem w czasie gwałtownego przyboru w okresie jesiennym. Opady jesienne wywołują w potoku stan powodziowy (wysoki stan wody, wzrost szybkości prądu, całe koryto wypełnione wodą, zmętnienie wody), co obserwowano kilkakrotnie. Przemieszczanie się larw w miejsca mniej eksponowane nie zostało jednak stwierdzone i sądzę, że na ten okres przypada duża śmiertelność larw tego gatunku.

### 3. Rozmieszczenie larw w zależności od prądu

#### a. Rozmieszczenie larw w miejscach o różnych szybkościach prądu

Rozmieszczenie larw w związku z szybkością prądu powierzchniowego przedstawia tabela III. W tabeli tej zestawiono próby (z rozbięciem na gatunki) według wzrastającej szybkości prądu wody, co pozwala zorientować się w częstotliwości pojawu i liczebności poszczególnych gatunków zależnie od omawianego czynnika. W prądzie słabym (poniżej 0,35 m/sek) brak *Brachycentrus montanus* i tylko w pojedynczych okazach spotykane były *Hydropsyche* sp. i *Rhyacophila nubila*. W prądzie powyżej 0,43 m/sek nie występuje *Halesus* sp., *Potamophylax* sp., *Plectrocnemia conspersa* i poczwarki *Rhyacophila hageni* (larw tego gatunku w omawianej tu II serii prób nie było). *Rh. tristis* odławiana zawsze w pojedynczych okazach, brak jej jednak w próbach z prądu powyżej

0,57 m/sek. *Rh. fasciata* rozmieszczona była dość równomiernie w miejscach o różnym nasileniu prądu. U *Rh. nubila* obserwuje się wzrost liczby larw przy większych szybkościach prądu (przy szybkości 0,6–0,8 m/sek złowiono 59% wszystkich larw tego gatunku, 0,4–0,6 m/sek. — 29%, 0,25–0,4 m/sek. — 12%, poniżej 0,25 m/sek nie spotykana). Pozostałe gatunki spotykano w pojedynczych okazach, niemniej z tej grupy *Drusus* sp. był łowiony tylko w prądzie silnym, a *Plectrocnemia conspersa* i *Potamophylax* sp. tylko w słabym prądzie.

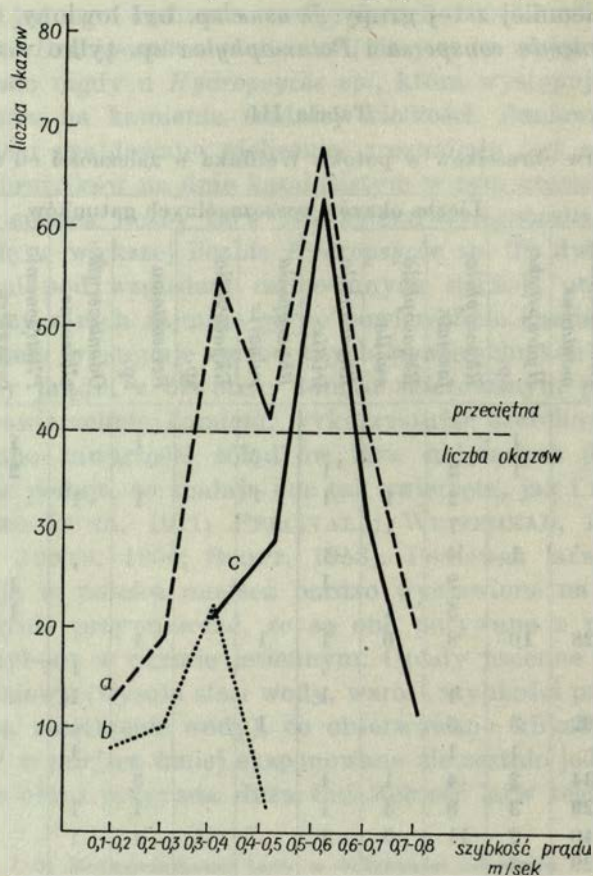
Tabela III

Rozmieszczenie larw chruścików w potoku Wetlinka w zależności od szybkości prądu

Szybkość prądu	Liczba okazów poszczególnych gatunków												
	Ogółem	<i>Brachycentrus montanus</i>	<i>Hydropsyche</i> sp.	<i>Rhyacophila fasciata</i>	<i>Rhyacophila nubila</i>	<i>Rhyacophila tristis</i>	<i>Rhyacophila vulgaris</i>	<i>Rhyacophila</i> sp.	<i>Sericostoma</i> sp.	<i>Odontocerum albicorne</i>	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	<i>Potamophylax</i> sp.	<i>Halesus</i> sp.
0,15	13		1					1		1	2		8
0,20	10		1	2		1				2			4
0,26	8			2	1	1		1	1				2
0,27	23			7	1								15
0,29	29		1	4		1					1		22
0,32	34			2		1				1			30
0,35	31			5	1					1			24
0,36	55	28	10	8	6	1	1	1					
0,37	6									1		5	
0,38	93			1		1				1		5	85
0,39	111	102	3	5			1						
0,42	13		1	1						1			10
0,42	45	34	2	4	1	1		3					
0,43	48	29	3	8	4	1		1	1		1		
0,44	67	40	2	11	6	1		2	4	1			
0,46	31	29	2										
0,50	96	91	2	1	2								
0,57	42	35	3	1	1	1		1					
0,62	68	43	9	7	9								
0,64	34	26		4				2	2				
0,67	77	59	3	7	4			2					2
0,71	41	32	3	2	1					1			2
0,73	8	2	1		4			1					
0,77	17	12	1	4									
0,78	16	4	1	1	10								

Tylko dwa gatunki w badanej serii prób występowały tak licznie, że można rozpatrywać ich rozmieszczenie przy różnych szybkościach prądu bez obawy, iż uzyskany obraz będzie przypadkowy. Są to *Brachycentrus montanus* i *Halesus*

sp. Występowanie pierwszego zaczyna się przy 0,36 m/sec i w miarę wzrostu szybkości do 0,6 m/sec wzrasta jego liczebność, powyżej tej szybkości następuje spadek liczebności larw (rys. 1, krzywa c). *Halesus* sp. występuje tylko w słabych prądach, 0,15–0,42 m/sec (rys. 1 krzywa b). Największą liczebność tego gatunku zanotowano w szybkościach prądu 0,3–0,4 m/sec.



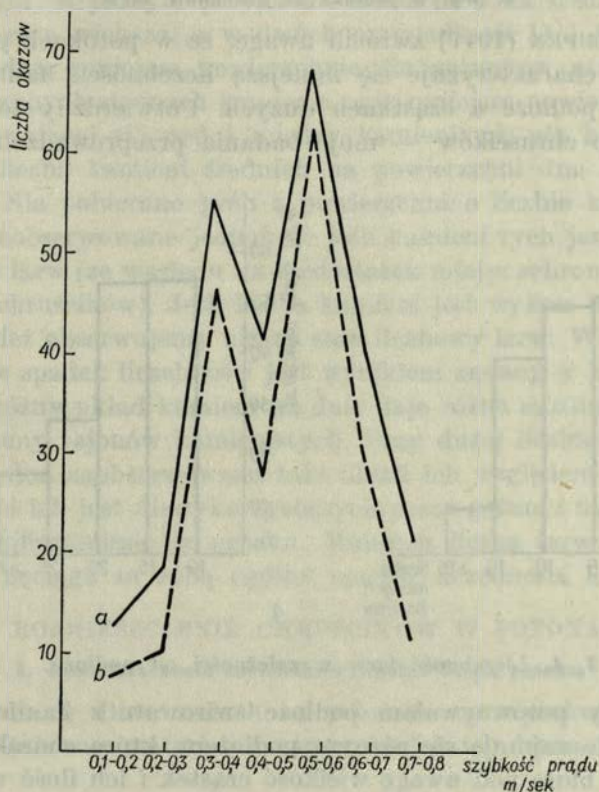
Rys. 1. Liczebność larw w zależności od szybkości prądu: a — krzywa liczebności wszystkich larw, b — krzywa liczebności larw *Halesus* sp., c — krzywa liczebności larw *Brachycentrus montanus*.

#### b. Wpływ szybkości prądu na liczebność larw

Dla wyjaśnienia tego zagadnienia pobrano próby w lipcu 1963 na potoku Wetlinka z dna kamienistego przy szybkości prądu powierzchniowego 0,15–0,78 m/sec. Przeciętna liczba larw *Trichoptera* w próbie z powierzchni dna o wymiarach 0,25 m<sup>2</sup> wynosi około 40 okazów. Krzywa a na rys. 1 pokazuje zmiany liczebności larw chrzączek (łącznie dla wszystkich gatunków) w zależności od wzrastających szybkości prądu (operuję tu wszędzie liczbami przeciętnymi, otrzymanymi z kilku prób pobranych przy tej samej szybkości prądu).



Skrajne, tj. niskie i wysokie szybkości prądu charakteryzują się małą liczebnością larw, znacznie poniżej przeciętnej. Obserwujemy dwa szczyty liczebności larw powyżej przeciętnej, pierwszy w granicach szybkości prądu 0,3–0,4 m/sek i drugi w granicach 0,5–0,6 m/sek; przy szybkościach 0,4–0,5 i 0,6–0,7 m/sek liczba larw utrzymuje się na poziomie przeciętnym, tzn. około 40 okazów. Ponieważ krzywa *a* dotyczy całego zespołu larw w badanej serii,



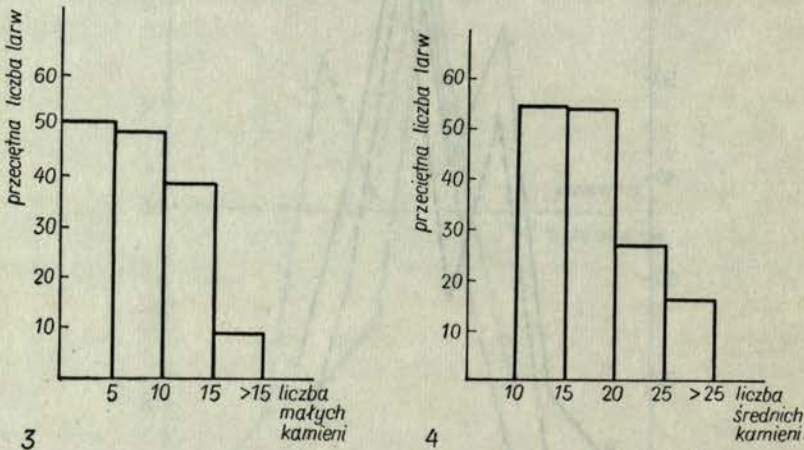
Rys. 2. Liczebność larw w zależności od szybkości prądu: *a* — krzywa liczebności wszystkich larw, *b* — krzywa liczebności larw *Halesus* sp. i *Brachycentrus montanus*.

interpretacja jej musi być oparta na danych dotyczących poszczególnych gatunków. W omawianych próbach stwierdzono, że większość gatunków występuje nielicznie, a dwa — *Brachycentrus montanus* i *Halesus* sp. — wyraźnie dominują nad pozostałymi. Do nich należało łącznie 75% wszystkich okazów. Liczebność ich miała więc decydujący wpływ na liczebność całego zespołu larw. W granicach 0,3–0,4 m/sek przypada optimum szybkości prądu dla *Halesus* sp. a jednocześnie rozpoczyna się występowanie — od razu stosunkowo liczne — *Brachycentrus montanus* (rys. 1, krzywe *b*, *c*). Prąd o szybkości 0,5–0,6 m/sek jest optymalny dla *Brachycentrus montanus*. Jeśli liczbę larw tych dwóch dominujących gatunków zsumujemy i wykreślimy dla nich wspólną

krzywą (rys. 2, krzywa *b*), to kształt jej będzie niemal identyczny z krzywą *a* — dla całego zespołu chruścików. Wynika z tego jasno, że pierwszy szczyt krzywej *a* na rys. 1 został utworzony przez sumę maksymalnej liczby larw *Halesus* sp. i początkowej liczby larw *Brachycentrus montanus*, drugi — przez maksymalną liczbę larw tego ostatniego gatunku.

#### 4. Wpływ podłoża na liczebność larw

PENNAK i GERPEN (1947) zwrócili uwagę, że w potokach podłoże o drobnych cząstkach charakteryzuje się mniejszą liczebnością fauny dennej bezkręgowców, niż podłoże o cząstkach dużych. Potwierdziły to całkowicie — w odniesieniu do chruścików — moje badania przeprowadzone na potokach



Rys. 3, 4. Liczebność larw w zależności od podłoża.

tatrańskich, gdy porównywałam podłoże żwirowate z kamienistym. W niniejszej pracy nie zajmuję się różnym podłożem, które charakteryzuje różne środowiska, lecz biorę pod uwagę wielkość cząstek i ich ilość w jednym typie środowiska, a mianowicie o podłożu kamienistym.

W próbach serii II materiał pochodził z kamieni dwóch wielkości — małych i średnich. Przeprowadzone badania wykazują, że im więcej małych kamieni w próbie, tym mniejsza jest liczba larw chruścików (rys. 3). Największą liczebność larw notowano w próbach, w których liczba małych kamieni nie przekraczała 5 na powierzchni dna 0,25 m<sup>2</sup>. Na dość wysokim poziomie utrzymuje się stan liczebności larw, gdy liczba małych kamieni waha się w granicach 5–15. Jeżeli na tej samej powierzchni liczba małych kamieni zwiększy się powyżej 15 (a jednocześnie spadnie liczba średnich kamieni), następuje gwałtowny spadek liczebności larw; przeciętna dla prób powyżej 15 małych kamieni jest 5,5 raza mniejsza od przeciętnej liczby larw dla prób 5–10 kamieni.

W serii IV pobierano osobno próby z dna o kamieniach małych i osobno z dna o kamieniach średniej wielkości. Szybkości prądu wahały się od 0,65

do 0,95 m/sek i każda próba średnich kamieni została pobrana przy takim samym prądzie co odpowiadająca jej próba małych kamieni; wyniki tych prób są więc porównywalne. Otrzymano przeciętną liczbę 33 okazów dla 10 kamieni średnich, a 9 okazów dla 10 kamieni małych. Przekonano się, że w próbach z tych samych szybkości prądu było zawsze więcej larw na kamieniach średniej wielkości. Stosunek liczbowy larw ze średnich kamieni do larw z małych kamieni wynosił 4:1, w jednym przypadku liczba larw na średnich kamieniach była tylko  $1\frac{1}{2}$  raza większa, a w dwóch przypadkach 11 i 12 razy większa. Małe kamienie dają mniejsze powierzchnie dla gatunków utrzymujących się na górnych i bocznych stronach kamienia oraz mniejsze powierzchnie osłonięte dla fauny ukrywającej się pod i między kamieniami, niż kamienie średnie.

Optymalna liczba kamieni średnich na powierzchni dna  $0,25 \text{ m}^2$  wynosi 10–20 (rys. 4). Nie pobierano prób z powierzchni o liczbie kamieni średnich niższej od 10, zaobserwowano jednak, że jeśli kamieni tych jest mniej niż 10 — mniej jest także larw (ze względu na niedostatek miejsc schronienia bądź przyczepu dla larw chruścików). Jeśli liczba kamieni jest wyższa od optimum (powyżej 20), również obserwujemy niższy stan liczbowy larw. W tym przypadku można sądzić, że spadek liczebności jest wynikiem zmiany w konfiguracji dna. Wydaje się, że różny układ kamieni na dnie daje różne możliwości siedliskowe mieszkańcom fauny rejonów kamienistych. Przy dużej liczbie kamieni na badanym odcinku dna zaobserwowano taki układ ich względem siebie i dna, że wiele powierzchni ich jest niewykorzystanych przez gatunki należące do fauny nakamiennej, najliczniejszej w potoku. Mniejsza liczba larw tych gatunków na kamieniach pociąga za sobą ogólny spadek liczebności larw chruścików.

#### IV. ROZMIESZCZENIE CHRUSCIKÓW W POTOKACH

##### 1. Rozmieszczenie chruścików wzdłuż biegu potoku

Zbadane źródła w Bieszczadach są położone na wysokości około 1000–1100 m n.p.m. Zebrano materiał z ośmiu źródeł, ich fauna na ogół nie jest bogata.

Zanotowano następujące gatunki: *Apatania* sp. (larwy), *Ernodes articularis* (imagines), *Beraea vicina* (imagines), *Crunoecia irrorata* (imago), *Drusus* sp. (larwy), *Ecclisopteryx guttulata* (larwy), *Plectrocnemia conspersa* (larwy), *Rhyacophila philopotamoides* (larwy), *Sericostoma* sp. (*pedemontanum*?) (larwy i imago — 1♀), *Potamophylax nigricornis* (larwy), *Silo pallipes* (larwy), *Wormaldia triangulifera* (larwy i imagines) i bliżej nie oznaczone młode larwy *Limnephilidae*.

THIENEMANN (1923) na podstawie własnych badań i danych z prac innych badaczy porównywał faunę chruścików w źródłach z różnych obszarów. Z porównania tego wynika, że faunę źródeł można podzielić na trzy grupy: 1. gatunki należące do mieszanej fauny glacialnej, która zajmuje cały obszar od Alp po Fenoskandię; 2. gatunki, które w wędrówce za ustępującym lodowcem zatrzymały się przed północnymi granicami Niemiec; 3. gatunki rozprzestrzenione od Alp po środkowe Niemcy.

Rozpatrując faunę źródeł w Bieszczadach w myśl przedstawionego podziału THIENEMANNA, stwierdzam, że jest ona różnego pochodzenia. Elementem należącym do mieszanej fauny glacialnej są: *Ernodes articularis*, *Crunoecia irrorata* i *Plectrocnemia conspersa*. Drugą grupę reprezentuje ewentualnie jeden gatunek — *Apatania* sp., jeśli mamy tu do czynienia z *Apatania fimbriata*. Z trzeciej grupy, typowej dla Alp i gór środkowych Niemiec, występuje w Bieszczadach *Rhyacophila philopotamoides*. Pozostałe gatunki zanotowane w źródłach bieszczadzkich należą do grupy gatunków występujących w małych potokach lub w górnym biegu dużych potoków i wnikają z potoku do źródeł.

Z omówionych wyżej źródeł wypływają małe potoczki jeszcze ponad górną granicą lasu. Już w początkowych ich odcinkach stwierdzono faunę nieco bogatszą niż w źródłach. Np. w źródle na Jaśle po stronie zachodniej znaleziono tylko *Ernodes articularis*, *Sericostoma* sp. (*pedemontanum*?) — larwy i *Drusus* sp. — larwy. W tym samym czasie poniżej źródła występowały również *Sericostoma* sp. i *Drusus* sp., lecz ponadto *Wormaldia triangulifera*, *Rhyacophila tristis* i *Plectrocnemia conspersa*. Dalej od źródła, już w strefie lasu, fauna staje się jeszcze bogatsza: *Eclisopteryx guttulata*, *Wormaldia triangulifera*, *Silo pallipes*, *Ernodes articularis*, *Rhyacophila tristis*, *Sericostoma pedemontanum*, *Plectrocnemia brevis*, *Philopotamus ludificatus*, *Ph. montanus*, *Rhyacophila philopotamoides*, *Rh. fasciata* oraz larwy *Drusus* sp. i *Potamophylax* sp. Podobne wzrastanie liczby gatunków obserwuje się w innych potoczkach wypływających ze źródeł na Hyrlatej i na Połoninie Wetlińskiej. Wyraźne zwiększenie liczby gatunków w początkowym biegu potoku daje się zauważyć w momencie jego wkroczenia z terenu otwartego w las.

Rozpatrując rozmieszczenie chruścików w potoku od jego źródła do ujścia, zauważamy różnice nie tylko w składzie faunistycznym, ale i w liczebności larw poszczególnych gatunków (tabela I), jak również zmiany ich siedlisk w potoku.

Na ogół larwy chruścików potoków pstrągowych żyją w dwóch zasadniczych siedliskach — mech i rejonny kamieniste bez mchu. Larwy wielu gatunków w pierwszych stadiach żyją w mchu, lecz opuszczają go jako bardziej wyrosnięte i przenoszą się w rejonny kamieniste. Przeprowadzone obserwacje na potokach tatrzańskich, jak również dane z prac innych autorów są co do tej kwestii zgodne. Z badań nad potokami tatrzańskimi wynika, że środowisko mchowe składem gatunkowym jest zbliżone do środowiska kamienistego, a różni się wyraźnie w zakresie stosunków procentowych między gatunkami. Często były to te same gatunki, które występowały licznie na podłożu kamienistym, tak na powierzchni kamieni, jak i pod kamieniami i na dość silnym prądzie. Wiadomo, że w mchu szybkość prądu spada do zera, tak więc należałoby traktować środowisko mchowe jako miejsce spokojne, korzystne dla larw w pierwszych stadiach rozwojowych. Korzystne zarówno ze względu na panujący spokój (ochrona przed wypłukiwaniem), jak i ze względu na panujące dobre warunki pokarmowe (liczna fauna bezkręgowców — pokarm dla drapieżców i zatrzy-

mujące się cząstki martwe roślin i zwierząt — dla fito- i detrytofagów). W potokach bieszczadzkich rzadko spotyka się mech na kamieniach. Jednakże kilka prób pobranych z mechu wskazywało, że fauna mechowa była bardzo uboga, a nieliczne larwy, jakie tam znaleziono, nie stanowiły odrębnej grupy.

Siedlisko rejonów kamienistych jest dość zróżnicowane pod względem położenia ich w potoku (na głównym nurcie, bocznym, przy brzegu), szybkości prądu wody i rozmiarów kamieni. Wpływ prądu i podłoża na rozmieszczenie larw w środowisku kamienistym omówiono wyżej w osobnych rozdziałach, obecnie zwrócę uwagę na zmiany w faunie potoku od górnego biegu do ujścia.

Tabela IV

Udział gatunków w faunie nakamiennej w różnych odcinkach potoku Wetlinka w lipcu 1963 (w %)

Gatunki	W całym potoku	W biegu		
		dolnym	środkowym	górnym
<i>Brachycentrus montanus</i>	56,2	59	78,4	—
<i>Hydropsyche</i> sp.	4,8	11,6	4,7	1,6
<i>Rhyacophila nubila</i>	5	15,2	4,4	0,8
<i>Rhyacophila fasciata</i>	8,7	10,1	7,9	9,7
<i>Rhyacophila tristis</i>	1	1,6	0,4	2
<i>Rhyacophila vulgaris</i>	0,2	0,8	0,25	—
<i>Rhyacophila</i> sp.	0,4	—	0,6	—
<i>Sericostoma</i> sp.	1,8	1,6	2,1	0,8
<i>Odontocerum albicorne</i>	0,7	—	0,4	1,6
<i>Potamophylax</i> sp.	0,9	—	0,25	3,2
<i>Limnephilidae</i> gen. sp.	0,4	—	0,6	—
<i>Halesus</i> sp.	19,6	—	—	79
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0,4	—	—	1,2

Obserwacje przeprowadzono na potoku Wetlinka w lipcu (tabela IV). W tym czasie w całym potoku dominuje *Brachycentrus montanus*. Stanowi on 56,2% całej zebranej fauny chruścików z kamieni. Licznie występuje również *Halesus* sp. — 19,6%, natomiast pozostałe gatunki w tym czasie w stosunku do całej liczby larw stanowią niewielki procent. Stosunki procentowe między gatunkami w poszczególnych odcinkach potoku są różne. W biegu górnym przeważa *Halesus* sp. (79%), lecz brak go w biegu środkowym i dolnym na kamieniach na prądzie. Notowany on jest również w biegu środkowym i mniej licznie w dolnym, ale nie na kamieniach na prądzie, lecz w spokojnych miejscach bezprądowych lub o bardzo słabym prądzie pomiędzy kamieniami z detrytusem. W biegu środkowym i dolnym na kamieniach dominuje *Brachycentrus montanus* (59% i 78,4%). Gatunek ten w potokach bieszczadzkich występuje tylko na kamieniach lub odłamkach drzew zakotwiczonych między kamieniami, zawsze w potokach dużych. O liczebności *Brachycentrus montanus* w różnych szybkościach prądu jest mowa na str. 22–26. Jego wymagania środowiskowe

(podłoże i szybkość prądu) wyjaśniają brak tego gatunku w górnym biegu potoku, gdzie prądy powierzchniowe są znacznie słabsze, a płytka woda nie pokrywa górnych powierzchni kamieni. W biegu dolnym obserwuje się mniejsze zagęszczenie larw tego chrzączka niż w biegu środkowym. Występowanie jego w biegu dolnym można określić jako wyspowe, natomiast w środkowym jest bardziej równomierne na całym odcinku. To równomierne rozmieszczenie larw *Brachycentrus montanus* postępuje za dość wyrównanym i mniej zmiennym prądem powierzchniowym w środkowym biegu, z wyjątkiem miejsc gwałtowniejszego spadku i przy większych blokach skalnych wystających nad wodę.

Gatunki z rodzaju *Rhyacophila* oprócz *Rh. vulgaris* i *Rhyacophila* sp. występują na całej długości potoku. *Rh. fasciata* stanowi 8,7% liczby larw z kamieni z całej długości potoku i w poszczególnych odcinkach potoku występuje pod względem ilościowym dość równomiernie (w dolnym 10,1%, w środkowym 7,9%, w górnym 9,7%). Szybkość prądu nie wywiera wpływu na rozmieszczenie tego gatunku w potoku. Występuje niezbyt licznie w środowisku kamienistym przy różnych szybkościach. *Rh. nubila* (5% ogólnej liczby larw) skłania się do zasiedlania dna w dolnym biegu potoku, gdzie stanowi 15,2%, spadając w biegu środkowym poniżej 1%. Jej rozmieszczenie zależy od szybkości prądu nie może być dostatecznie omówione ze względu na zbyt małą ogólnie liczbę larw, jednakże można zauważyć zwiększenie się liczby larw przy wzrastającym prądzie. *Rh. tristis* w całym potoku bardzo nieliczna. Znajdowana w pojedynczych okazach w różnych odcinkach potoku przy różnych szybkościach prądu wody, zawsze pod kamieniami. Przy szybkości powyżej 0,6 m/sek nie spotykana. Występuje częściej w potokach małych.

Larwy *Hydropsyche* sp. stanowią w tym czasie w potoku Wetlinka 4,8% larw chrzączków w rejonach kamienistych (opieram się tu na danych z lipca, w miesiącach późniejszych procent ich jest znacznie wyższy). Notowana na całej długości potoku i przy różnych szybkościach prądu, jednak blisko 60% jej larw przypada na bieg środkowy, 32% na bieg dolny, a zaledwie 8% na bieg górny. Notowana na spodnich stronach kamieni przy szybkości prądu powierzchniowego 0,2–0,8 m/sek.

*Plectrocnemia conspersa* występowała tylko w górnym biegu potoku, spotykana była ponadto w małych potokach. Larwy *Odontocerum albicorne* i gatunków z rodzaju *Potomophylax* i *Sericostoma*, spotykane w środowisku kamienistym w różnych odcinkach potoku, są gatunkami pelzającymi po podłożu, a budowa ich domków nie wskazuje na specjalne przystosowanie do życia w miejscach o szybkim prądzie. Zamieszkują one rejony spokojniejsze, gdzie jednocześnie występują znacznie większe zapasy pokarmowe (detrytus). W okresie przepczwarzania się znów w znacznych ilościach spotkać je można pod kamieniami w miejscach o silniejszym prądzie. Szczególnie gatunki *Potomophylax* występują w tym czasie w ogromnych ilościach. Domki poczwarkowe są charakterystycznie ułożone w postaci rozetki po 30–50 domków w jednym miejscu, jednym końcem przychepione do spodniej strony kamienia.

## 2. Występowanie chruścików w potoku głównym i jego dopływach

W rozdziale poprzednim omówiłam zmiany zachodzące w faunie chruścików od źródła potoku do jego biegu dolnego, uwzględniając mozaikowe ukształtowanie podłoża. W obrębie badanych potoków, zaznaczają się także różnice w faunie między dużym potokiem a jego małymi dopływami (tabele V-IX). Można wyróżnić pewne grupy gatunków, które występują bądź w dużych potokach, bądź tylko w małych. Gatunkami występującymi w dużych potokach są: *Brachycentrus montanus*, *Leptocerus commutatus*, *Cyrnus trimaculatus* i *Polycentropus flavomaculatus*. *Brachycentrus montanus* występuje we wszystkich dużych potokach z wyjątkiem potoków zlewni Oslawy; w małych dopływach nigdy nie notowany, brak go również w górnych biegach dużych potoków.

Tabela V  
Chruściki potoków zlewni Oslawy

Gatunki	Oslawa	Oslawica	Dopływy														
			Oslawicy						Oslawy								
			3	4	5	6	7	8	10	11a	11b	15	16	17			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	x	xo					o	x									
<i>Odontocerum albicorne</i>	xo					x		x						x	x		
<i>Rhyacophila fasciata</i>	xo				x	x								x	x		
<i>Rhyacophila nubila</i>	x						o	x						x			
<i>Hydropsyche</i> sp.	x			x	x	x		x			x			x			
<i>Potamophylax</i> sp.	x	x		x	x	x					x			x	x		
<i>Limnephilidae</i> gen. sp.	x	x				x				x							x
<i>Philopotamus ludificatus</i>	x										o					xo	
<i>Glossosoma boltoni</i>	xo													o		x	
<i>Sericostoma</i> sp.	x	x											x				
<i>Agapetus</i> sp.	x				x												
<i>Halesus</i> sp.	x														x		
<i>Goera pilosa</i>	o							o									
<i>Psychomyia pusilla</i>	o	o															
<i>Micrasema</i> sp.	x																
<i>Silo</i> sp.	x				x			x	x								
<i>Anabolia nervosa</i>	x			x													
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	o																
<i>Leptocerus commutatus</i>	o							o									
<i>Silo piceus</i>	o																
<i>Lype reducta</i>	o																
<i>Philopotamus montanus</i>			o		x	x					o	o		xo	x		
<i>Rhyacophila tristis</i>						x					o			xo			
<i>Dolophilus pullus</i>														o			o
<i>Potamophylax nigricornis</i>				x												x	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>																x	
<i>Adicella filicornis</i>											x						
<i>Leptocerus albifrons</i>								o									

x — larwy

o — imagines

Gatunki	Solinka	Dopływy						Roztok	Dopływ 28	Biała Woda	Dopływy			
		23	20	22	21	24	25				26	31	32	33
<i>Brachycentrus montanus</i>	x													
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	x0		x		x			0			0			
<i>Odontocerum albicorne</i>	x	x		x	x0	x		x			x0	x0	x	
<i>Hydropsyche</i> sp.	x		x		x				x		x	x	x	
<i>Potamophylax</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x				x		x	x
<i>Glossosoma boltoni</i>	x0		x0	x	x	x0		0	x			x	x	
<i>Rhyacophila tristis</i>	x	x	x		x	0		0	x	0	x0	x0		
<i>Rhyacophila nubila</i>	x0		x0								x			
<i>Halesus</i> sp.	x	x	x			x	x	x		x		x	x	
<i>Silo</i> sp.	x	x	x		x	x	x	x		x	x			
<i>Sericostoma</i> sp.	0		x	x				0		x0	0			
<i>Philopotamus ludificatus</i>	0					x	x	x0		0	x0	x0	0	
<i>Limnephilidae</i> gen. sp.	x				x	x		x	x		x	x		
<i>Silo pallipes</i>	0					0		0						
<i>Agapetus</i> sp.	x						x							
<i>Polycentropus multiguttatus</i>	0													
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	0													
<i>Psychomyia pusilla</i>	0													
<i>Silo nigricornis</i>	0													
<i>Silo piceus</i>	0													
<i>Goera pilosa</i>	0													
<i>Agapetus laniger</i>	0													
<i>Adicella filicornis</i>	0													
<i>Annitella chomiacensis</i>	0													
<i>Leptocerus commutatus</i>	0													
<i>Limnephilus sparsus</i>	0													
<i>Philopotamus montanus</i>		x			x0	x0		x0		x	x0	x0	0	
<i>Rhyacophila philopotamoides</i>	0					x0	0	0		0	0	0		0
<i>Wormaldia triangulifera</i>	0				x			0		x0	x	x		0
<i>Rhyacophila fasciata</i>	x	x			x	x		x0		0	x0			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	x				x0	x				x				
<i>Potamophylax nigricornis</i>						x					x	x		
<i>Rhyacophila oblitterata</i>					0	0						0		
<i>Rhyacophila hageni</i>	0				0									
<i>Dolophilus pullus</i>					0			0						
<i>Ernodes articularis</i>					0	0				0				
<i>Beraea maurus</i>					0									
<i>Tinodes rostocki</i>	0													
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>								x		x				
<i>Grammotaulius atomarius</i>					0									
<i>Parachiona picicornis</i>											0			
<i>Apatania</i> sp.										x				
<i>Drusus</i> sp.								x		x				
<i>Lithax</i> sp.								x				x		
<i>Plectrocnemia brevis</i>										0				

x — larwy

o — imagines



Tabela VII  
Chruściki potoków zlewni Wetliny

Gatunki	Wetlina	Dopływ 40	Wetlinka	Dopływy Wetlinki						Górna Solinka	Dopływy Górnej Solinki						
				51	52	54	55	57	59		60	42	43	44	45	47	48
<i>Brachycentrus montanus</i>	x	x	x								x	x					
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	xo		xo				x				x			o			
<i>Hydropsyche</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x		x		x
<i>Potamophylax</i> sp. ( <i>stel-latus</i> ?)	o	x	xo	x	x	x	xo	x	x	x			x	x	xo	x	
<i>Rhyacophila nubila</i>	x	x	xo				x	x		x	x						
<i>Philopotamus montanus</i>	o		o		xo	xo	xo		x					xo			
<i>Psychomyia pusilla</i>	o		o				o										
<i>Leptocerus commutatus</i>	o		o														
<i>Rhyacophila fasciata</i>		x	xo		x		xo	xo		x	x	x			o		
<i>Rhyacophila tristis</i>		x	x		x	x	xo	xo		x	xo	x					
<i>Rhyacophila hageni</i>		o	xo	o	o		xo	o		x					o		
<i>Glossosoma boltoni</i>		xo	xo		x	x	xo	xo		x	x		x	x	x	x	x
<i>Halesus</i> sp.		x	x				x	x		x							
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		x	xo	x			xo	xo	xo	x		x	x	x	xo	x	x
<i>Odontocerum albicorne</i>		x	xo		xo	xo	xo	xo	xo	xo	xo			xo	x		
<i>Potamophylax nigricornis</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x		
<i>Sericostoma</i> sp.			x	x			x	x		x	x			x	x		
<i>Silo</i> sp.			x	x	x	x	x	x		x				x		x	
<i>Agapetus</i> sp.			x					x						x	x		x
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>			o				x	x						x		x	x
<i>Dolophilus pullus</i>			o					o									
<i>Annitella obscurata</i>			o						o								
<i>Limnephilus sparsus</i>			o					o									
<i>Limnephilus griseus</i>			o														

Tabela VII (c.d.)

Gatunki	Wetlina	Dopływ 40	Wetlinka	Dopływy Wetlinki						Góra Solinka	Dopływy Górnej Solinki						
				51	52	54	55	57	59		60	42	43	44	45	47	48
<i>Limnephilus vittatus</i>			o														
<i>Limnephilus extricatus</i>			o														
<i>Limnephilus ignavus</i>			o														
<i>Potamophylax latipennis</i>			o														
<i>Potamophylax rotundipennis</i>			o														
<i>Philopotamus ludificatus</i>		x					xo	xo		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Wormaldia triangulifera</i>				xo	o	o	xo	x		x	x		xo	xo	o	xo	
<i>Rhyacophila</i> sp.		x			x												
<i>Rhyacophila philopotamoides</i>							o		x		o			o	xo		x
<i>Rhyacophila laevis</i>													x	xo			
<i>Lithax</i> sp.														x	x		
<i>Tinodes rostocki</i>							o	o									
<i>Halesus digitatus</i>							o				o						
<i>Allogamus auricollis</i>							o										
<i>Annitella chomiacensis</i>								o									
<i>Ecclisopteryx madida</i>							o										
<i>Drusus brunneus</i>														o			
<i>Grammotaulius atomarius</i>															o		
<i>Beraea maurus</i>														o			
<i>Rhyacophila torrentium</i>							o										
<i>Agapetus laniger</i>																	
<i>Limnephilidae</i> gen. sp.											x			o			

x — larwy

o — imagines

Tabela VIII  
Chruściki potoków z okolicy Berehy-Dwernik

Gatunki	Dopływy														
	Prowcza	Nasizniański	Dwernik	Prowczej-Dwernika					Sanu						
				66	67	69	70	Caryński	72	73	75	76	77	97	
<i>Odontocerum albicorne</i>	x	x0	x	x	0	x0	x								
<i>Hydropsyche</i> sp.	x	x	x				x								
<i>Halesus</i> sp.	x	x		x	x										
<i>Sericostoma</i> sp.	x	x					x	x			x				
<i>Potamophylax nigricornis</i>	x	x		x		x	x				x				x
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	x	x		x0	x										
<i>Rhyacophila philopotamoides</i>	x				0	x0	0				0	0			x
<i>Silo pallipes</i>	x			x											x
<i>Potamophylax stellatus</i>	x			x	0						x	x	x		x0
<i>Wormaldia triangulifera</i>	x				0	0									
<i>Brachycentrus montanus</i>		x													
<i>Rhyacophila nubila</i>		x	x0	x		0									x
<i>Limnephilidae</i> gen. sp.		x	x					x	x						x
<i>Glossosoma boltoni</i>		x				x									
<i>Rhyacophila fasciata</i>				x		0									x0
<i>Rhyacophila tristis</i>				x		x									0
<i>Rhyacophila obliterata</i>	0					0									
<i>Allogamus auricollis</i>	0					0									
<i>Annitella chomiacensis</i>	0					0									
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>						x									
<i>Ecclisopteryx madida</i>						0									
<i>Agapetus fuscipes</i>							x0				x	x	x		
<i>Lithax obscurus</i>											x		x	x	
<i>Rhyacophila laevis</i>											x	0	x0		
<i>Drusus</i> sp.												x			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>					0										x0
<i>Philopotamus ludificatus</i>						0	0	0							
<i>Drusus brunneus</i>						0									
<i>Dolophilus pullus</i>						0									
<i>Rhyacophila hageni</i>						0									
<i>Oecismus monedula</i>						0									
<i>Agapetus comatus</i>							0								
<i>Limnephilus griseus</i>						0									
<i>Anabolia nervosa</i>															x
<i>Lype reducta</i>															0

x — larwy,

o — imagines

Tabela IX

Chruściki potoków zlewni Wołosatego

Gatunki	Wołosaty	Dopływy 80	Rzeczycza	Dopływy Rzeczycy				Wołosatka	Terebowiec	Do- pływy Wo- łosatki			Zakopaniec	Zwóń	Polaniec
				82	83	84	85			89	90	91			
				<i>Potamophylax stellatus</i>	x0	x	x			x0	x	x			
<i>Odontocerum albicorne</i>	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x
<i>Glossosoma boltoni</i>	x		x	x	x	x	x	x		x			0	x	
<i>Rhyacophila nubila</i>	x0	0	x	x				x0	x0		0				
<i>Hydropsyche</i> sp.	x		x	x	x			x	x		x				
<i>Sericostoma</i> sp.	x	x						x	x			x			
<i>Brachycentrus montanus</i>	x0		x	x				x	x						
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	x0		0	0				x0	0						
<i>Halesus</i> sp.	x				x	x		x	x				x		x
<i>Psychomyia pusilla</i>	0	0						0	0	0					
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>	0			0						0					
<i>Allogamus auricollis</i>	0			0					0					0	0
<i>Leptocerus commutatus</i>	0		0					0							
<i>Agapetus laniger</i>	0							0	0						
<i>Leptocerus annulicornis</i>	0														
<i>Potamophylax nigricornis</i>		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		
<i>Rhyacophila fasciata</i>	x0	x	x				x	x	x				x0	x	x
<i>Rhyacophila tristis</i>	x0		x	x			x	x	x0		x			x	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	x			0	0		x				x		x	0	x
<i>Wormaldia triangulifera</i>	0			0	0			0	0		0			0	0
<i>Philopotamus montanus</i>	x0	0	0											x	0
<i>Philopotamus ludificatus</i>	x0						0						x0		
<i>Rhyacophila</i> sp.	x	x	x					x	x		x				
<i>Rhyacophila obliterata</i>			x						0	0					
<i>Rhyacophila philopotamoides</i>	x0							x							
<i>Limnephilidae</i> gen. sp.			x			x		x	x	x					
<i>Drusus</i> sp.						x									
<i>Lithax</i> sp.								x				x			
<i>Agapetus fuscipes</i>								x							
<i>Rhyacophila laevis</i>	0									x					
<i>Rhyacophila hageni</i>	0						0						0	0	0
<i>Stenophylax permistus</i>							0	0							
<i>Ecclisopteryx madida</i>										0					
<i>Grammotaulius nitidus</i>										0					
<i>Limnephilus griseus</i>				0											
<i>Rhyacophila torrentium</i>				0											
<i>Annitella chomiensis</i>									0						
<i>Beraea maurus</i>										0					

x — larwy,

o — imagines

Imagines *Leptocerus commutatus* i *Cyrnus trimaculatus* łowiono tylko nad dużymi potokami, przy czym ten ostatni, notowany nad Oslawą, Solinką i Sanem, nie występuje w prawdziwie górskich potokach. *Polycentropus flavomaculatus* pojawia się również w mniejszych potokach, ale tylko w dopływach Oslawy i Solinki. Do grupy gatunków występujących w dużych potokach zaliczam ponadto *Psychomyia pusilla* i gatunki z rodzaju *Hydropsyche*. Pierwsza spotykana nad wszystkimi dużymi potokami, nad małymi tylko sporadycznie. Gatunki z rodzaju *Hydropsyche*, bardzo częste w dużych i średnich potokach, występują również i w niektórych mniejszych, ale bardzo nielicznie.

Tabela X

Wskaźnik podobieństwa fauny dopływów do fauny potoku głównego

Potok główny	1 — dopływy (numeracja wg wykazu stanowisk) 2 — wskaźnik podobieństwa (w %)								
	Solinka	1	20 Habkowiecki	30 Biała Woda	24 Żwir	26	31	32	23
2		41	47	40	45	35	36	25	24
Wetlinka	1	57 Kostywski	55 Klimakowski	51	52	53	54	60	
	2	70	61	32	42	27	44	44	
Górna Solinka	1	42 Wielki Lutowy	45	47	48	49			
	2	50	29	43	26	24			
Włosatka	1	87 Terebowiec	90	92	93	94	91		
	2	80	50	32	36	31	30		
Rzeczycza	1	82	83	84	85				
	2	66	34	38	37				

Gatunkami charakterystycznymi dla małych potoków są: *Wormaldia triangularifera*, *Rhyacophila hageni*, *Rh. philopotamoides*, *Plectrocnemia conspersa* i gatunki z rodzaju *Agapetus*. Gatunki te są notowane i w większych potokach, lecz tylko w ich biegu górnym i najczęściej w strefie lasu. Do tej grupy zaliczam również *Rhyacophila tristis* (spotykaną w większych potokach, czasem w biegu środkowym, ale bardzo rzadko, gdy tymczasem w małych potokach bardzo często) oraz gatunki: *Rh. laevis*, *Dolophilus pullus*, *Drusus brunneus*, *Ecclisopteryx madida* — jednakże nie są one powszechnie znajdowane, a notowane tylko w niektórych potokach, podobnie jak gatunki z podrodziny *Beraeinae*.

Pomimo braku pewnych gatunków w potokach głównych w stosunku do fauny ich dopływów, w potokach tych jest zawsze większa liczba gatunków. Gatunków jest tym mniej, im mniejszy jest potok i im podłoże jest mniej zróżnicowane. Wielkość potoku, szerokość koryta, głębokość wody i obecność niższej roślinności wpływają na większe zróżnicowanie fauny chrzączek i jej liczebność. Masowy pojaw larw jednego lub dwu gatunków w mniejszych dopływach obserwuje się wówczas, gdy otoczenie potoku na całej jego długości jest niezmiennie, a podłoże i szybkości prądu są dość ustalone.

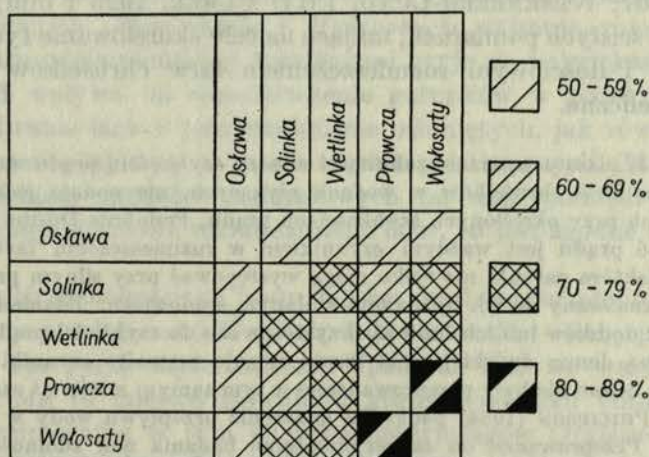
Nie zajmuję się w tym miejscu klasyfikacją potoków bieszczadzkich. Nie byłoby to rzeczą łatwą z uwagi na to, że klasyfikacja wód biejących nie jest ustalona, chociaż wielu autorów przy badaniu fauny rzek i strumieni zajmowało się tym zagadnieniem. Chciałam jedynie zwrócić uwagę na różnice w faunie między dużymi potokami a ich dopływami. Tabela X ilustruje te różnice wyrażone wskaźnikiem podobieństwa Jaccarda. Stopień podobieństwa fauny dopływu do fauny potoku górskiego jest tym mniejszy, im mniejszy dopływ i im mniej zróżnicowany jest teren i podłoże, przez które dopływ przepływa.

### 3. Porównanie fauny potoków poszczególnych zlewni

Małe potoki spływające ze zboczy łagodnych gór wpadają bezpośrednio lub poprzez większe potoki do pięciu wielkich potoków, odwadniając prawie cały teren Bieszczad. Wody te spływają z północnych stoków karpackiego działu wodnego, wykorzystując równoleżnikowe obniżenia między pasmami górskimi. Od zachodu ku wschodowi kolejność zlewni jest następująca: Oślawa z Oslawicą, Solinka, Wetlina, Dwernik, Wołosaty. Większość gatunków powtarza się w prawie wszystkich potokach tego terenu. Jednakże zestawiając kolejno faunę potoków poszczególnych zlewni dają się zauważyć pewne różnice w składzie gatunkowym i w liczbie odławianych gatunków.

Opierając się na wzorze Jaccarda, który określa stopień pokrewieństwa porównywanych terenów, podaję wielkość podobieństwa między badanymi zlewniami w diagramie na rys. 5. Fauny potoków z wszystkich zlewni wykazują co najmniej 50% podobieństwa, przy czym potoki zlewni Oslawy wyróżniają się najmniejszym wskaźnikiem podobieństwa do potoków pozostałych zlewni; mieści się ono w granicach 50–56%. 56% podobieństwa wykazuje fauna potoków zlewni Oslawy w stosunku do fauny potoków sąsiedniego terenu, które należą do zlewni Solinki, natomiast z dalej położonymi terenami podobieństwo spada do 50–52%. Największy wskaźnik podobieństwa mają potoki zlewni Wołosatego i Dwernika — 80%, Wołosatego i Wetliny — 79,5%, Wetliny i Dwernika — 75%. Tak wysoki wskaźnik podobieństwa wskazuje na bliskie pokrewieństwo fauny potoków należących do zlewni Wołosaty–Dwernik–Wetlina. Natomiast zlewnia Solinki, położona geograficznie między tą ostatnią grupą a zlewnią Oslawy, zajmuje także pod względem fauny stanowisko pośrednie. Fauna potoków zlewni Oslawy jest dość uboga, stwierdzono tu bowiem zaledwie 29 gatunków, gdy w potokach pozostałych zlewni liczba gatunków

wynosi 37–49. W różnych miesiącach, często po dość długim poszukiwaniu, znajdowano w potokach jedynie pojedyncze larwy z niewielu gatunków, a i lot imagines w porównaniu do innych terenów w tych samych okresach był mniej intensywny. Skład gatunkowy stwierdzony na tym terenie wydaje się reprezentatywny, gdyż jakkolwiek pewne gatunki mogły być pominięte z uwagi na niewielką obfitość chruścików w potokach tej zlewni, to jednak brak wielu gatunków, pospolitych w potokach innych zlewni, nie jest przypadkowy. Przede wszystkim brak *Brachycentrus montanus* — bardzo pospolitego i jednocześnie najliczniejszego gatunku w okresie letnim w dużych potokach na pozostałym obszarze. Brak go zarówno w Oslawie, jak i jej dużych dopływach — Oslawicy i Potoku Komaneckim. Brak również wielu gatunków z rodzaju *Rhyacophila*. Z jedenastu gatunków tego rodzaju stwierdzonych w Bieszczadach tylko trzy zanotowano w potokach zlewni Oslawy. Są to *Rh. fasciata*, *Rh. nubila*,



Rys. 5. Podobieństwo fauny chruścików potoków pięciu zlewni wyrażone według wskaźnika Jaccarda.

*Rh. tristis* — dwie ostatnie rzadko i nielicznie. Brak gatunków z grupy *Chaetopterygini* i *Drusinae*. Ponadto występuje w Oslawicy i jej dopływach *Anabolia nervosa*, nie notowana w pozostałych potokach. Gatunek ten w wodach płynących Bieszczad notowany jest w dwóch miejscach — w okolicy Komańczy w wymienionych wyżej potokach i w dopływie Sanu w Lutowiskach. Tak więc występuje on na obu krańcach Bieszczad, jedynie w terenie łagodnie wzniesionym, już na podgórzu, na wysokości 500–600 m n.p.m.

Potoki zlewni Oslawy wykazują mniej gatunków typowo górskich, faunę ich można określić jako typową dla podgórza, gdzie mieszają się elementy fauny górskiej i przylegających doń nizin. Na zlewni Solinki zatrzymują się gatunki *Chaetopteryx sahlbergi* i *Anitella chomiensis*, a typowo górskie *Rhyacophila laevis*, *Allogamus auricollis*, *A. uncatus* nawet tu nie sięgają. Fauna typowo górską zamieszkuje potoki zlewni Wetlina–Dwernik–Wolosaty.

## V. DYSKUSJA (OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ EKOLOGICZNYCH NA TLE DANYCH Z PIŚMIENICTWA)

Potok jako środowisko fauny bezkręgowców stanowi biotop niejednorodny. Ta niejednorodność polega nie tylko na jego rejonizacji (źródło, bieg górny, środkowy i dolny), na całej bowiem swojej długości potok wykazuje mozaikowy rozkład środowisk. O mozaikowości tej decyduje wiele czynników: różnorodność podłoża i jego rzeźby, obecność i rodzaj roślinności wodnej, różna szybkość prądu oraz różne nagromadzenie pokarmu w poszczególnych miejscach. Wiadomo, że podłoże w powiązaniu z przepływem wody i szybkością prądu jest dokładnym wskaźnikiem środowiska zajmowanego przez larwy *Trichoptera*. Wielu autorów zwracało uwagę na te czynniki środowiskowe (EIDEL, 1933; STEINMANN, 1907; WESENBERG-LUND, 1911; ULMER, 1925 i inni), jednak badania oparte na ścisłych pomiarach, mające na celu skorelowanie tych czynników z jakościowym i ilościowym rozmieszczeniem larw chruścików w potokach górskich, są nieliczne.

SLEIGHT (1913) pisze o wyraźnej zależności między szybkością prądu wody a rozmieszczeniem gatunków larw chruścików w wodach płynących, nie podaje jednak liczebności larw występujących przy określonych szybkościach prądu. Podobnie DODDS i HISAW (1924) piszą, że szybkość prądu jest ważnym czynnikiem w rozmieszczeniu larw w potokach. Stwierdzają, że niektóre gatunki nie tylko mogą występować przy silnym prądzie, ale prąd wody jest nawet konieczny do ich bytowania w danym środowisku. Zdaniem ich, budowa, materiał i rozmiar domków lub ich brak są przystosowane do szybkości prądu. BERG (1948) w pracy nad fauną denną duńskiej rzeki Susaa opisuje rozmaite czynniki środowiskowe, ale pobrane próby denne nie były przeprowadzone w tym samym miejscu i czasie co pomiary tych czynników. PHILIPSON (1954) podkreśla znaczenie przepływu wody w rozmieszczeniu larw chruścików. Przeprowadził on eksperymentalne badania nad zdolnością przeciwstawiania się larw sile prądu. Podobne eksperymenty przeprowadzili DORIER i VAILLANT (1948). Autorzy ci zgodnie stwierdzają, że reofilne larwy chruścików zdolne są utrzymać się na podłożu przy znacznie wyższych szybkościach prądu wody niż w normalnie istniejących warunkach w potoku. AMBÜL (1959) omawia właściwości fizyczne prądu i pewne ich konsekwencje biologiczne.

PERCIVAL i WHITEHEAD (1929, 1930) prowadzili ilościowe badania fauny bezkręgowców na bystrych rzekach Yorkshire. Praca ich dotyczy całej fauny bezkręgowców, a wyniki badań zawierają także dane o związku między podłożem rzeki a fauną *Trichoptera*. Podają procentowy udział larw *Trichoptera* przy różnych typach podłoża w stosunku do całej fauny (przy podłożu kamienistym stanowią one około 40%) oraz wskazują na różny udział procentowy poszczególnych gatunków chruścików w różnych środowiskach. Podłoże jako czynnik środowiskowy było omawiane przez PENNAKA i GERPENA (1947). Zajmowali się oni rozmieszczeniem fauny bezkręgowców w bystrych potokach o różnych typach podłoża w stanie Colorado (USA). Wykazali, że wraz ze zmniejszeniem się rozmiarów cząstek podłoża zmniejsza się liczba organizmów. *Trichoptera* występowały najliczniej na podłożu skalnym.

PERCIVAL i WHITEHEAD (1929), SLACK (1936), BADCOCK (1949), ERICHSEN JONES (1949, 1950) omawiają pokarm larw wielu gatunków w powiązaniu z miejscami ich występowania.

Na uwagę zasługuje praca SCOTTA (1958), omawiająca rozmieszczenie larw i poczwerek *Trichoptera* w rzece Dean (Anglia) w zależności od szybkości prądu wody, podłoża (rozmiary



kamieni), występowania roślinności i nagromadzenia materiału pokarmowego. Autor ten poświęca dużą uwagę szybkości prądu jako czynnikowi, który w znacznym stopniu decyduje zarówno o rozmieszczeniu larw, jak i o materiale pokarmowym.

Badania przeprowadzone na potoku Wetlinka mają dostarczyć dalszych informacji o ilościowym rozmieszczeniu larw w potoku w zależności od czynników środowiskowych. Rozkład gatunków w potokach bieszczadzkich, uwzględniając mozaikowy układ środowisk, jest zgodny z danymi innych autorów. Występują różnice w składzie gatunkowym i stosunkach procentowych między środowiskiem kamienistym na prądzie a miejscami spokojnymi. Spokojne miejsca bez prądu, odgraniczone od nurtu potoku, lub miejsca o słabym prądzie są zasiedlane przez saprofagi i detrytofagi, takie jak gatunki z rodzajów *Potamophylax*, *Halesus* i *Sericostoma* oraz *Odontocerum albicorne*. W tych miejscach na dnie potoku odkładane są martwe części roślinne i zwierzęce. Natomiast gatunki z rodzajów *Rhyacophila* i *Hydropsyche* zajmują rejon kamieniste na prądzie, tam gdzie pomiędzy kamieniami kryje się największa ilość bezkręgowców. Prąd wpływa na rozmieszczenie gatunków w potoku bezpośrednio przez wypłukiwanie larw z powierzchni nie osłoniętych, jak również pośrednio poprzez nanoszenie lub wypłukiwanie cząstek pokarmowych. Zdaniem SCOTTA, za rozmieszczeniem zapasów pokarmowych na dnie pomiędzy mikrośrodkami postępuje ilościowe rozmieszczenie larw, co jest zgodne z moimi obserwacjami.

Przy średnich głębokościach wody 3–5 cm prąd powierzchniowy w rejonach kamienistych nie przekraczał 0,37 m/sek. Takie warunki — słaby prąd, niewielkie głębokości — sprzyjają nagromadzeniu opadłych liści we wszystkich mikrośrodkach. Ma to miejsce głównie w górnym odcinku potoku, w rejonie lasu, stąd dominowanie w tym odcinku detrytofagów (*Halesus* sp., *Potamophylax* sp.). Warunki te jednak nie sprzyjają występowaniu *Brachycentrus montanus* i *Rhyacophila nubila* i wyraźnie wpływają na zmniejszenie się liczebności larw gatunków z rodzaju *Hydropsyche*.

Na rozmieszczenie i liczebność larw w potoku ma wpływ podłoże. Autorzy prac zajmujący się tym zagadnieniem stwierdzają, że wraz ze wzrostem rozmiarów kamieni wzrasta liczba organizmów dennych. SCOTT podaje, że kamienie o średniej wielkości wykazują największe zagęszczenie larw, po czym następują duże kamienie, podczas gdy małe wykazują najmniejsze zagęszczenie larw. Największa liczebność larw na średnich kamieniach w rzece Dean jest wywołana masowym występowaniem *Glossosoma boltoni* (występuje ona głównie na pokrytych glonami kamieniach średniej wielkości). Podobne wyniki otrzymałam z potoku Wetlinka. Liczebność larw chruścików na kamieniach średniej wielkości jest znacznie wyższa od liczebności na małych kamieniach. W tym przypadku jest to wywołane występowaniem *Brachycentrus montanus* w potoku Wetlinka i innych dużych potokach; pokrywa on masowo kamienie średniej wielkości. Ponadto stwierdziłam, że zwiększenie się liczby kamieni na tej samej powierzchni dna nie powoduje zwiększenia ilości larw chruścików.

Wykazano, że w czasie od lipca do października zachodzą zmiany w składzie gatunkowym i zmienia się udział procentowy poszczególnych gatunków w faunie rejonów kamienistych. Zmiany te są spowodowane różnym cyklem życiowym poszczególnych gatunków i długością lotu imagines. Stwierdzono, że u gatunków o krótkim okresie lotu następuje masowy pojaw larw w kilka tygodni po zakończeniu lotu. U gatunków, które mają długi okres lotu imagines, następuje stopniowe przybywanie młodych larw w potoku. Larwy u gatunków o krótkim okresie lotu znajdują się na jednym stopniu rozwoju i przy gwałtownych zmianach warunków środowiskowych w potoku znaczna część populacji ginie. Ma to prawdopodobnie miejsce u gatunku *Brachycentrus montanus*, którego liczebność we wrześniu nagle spada po okresach powodzi.

SCOTT stwierdza, że populacje larw w rzece Dean osiągają maksimum liczebności w jesieni i w zimie, spadek następuje podczas lata. Podobne zmiany liczebności larw poszczególnych gatunków zaobserwowano w potoku Wetlinka. Najwięcej gatunków uzyskuje postać dorosłą w lipcu i sierpniu. U tych gatunków wzrost liczebności larw następuje w jesieni przy minimum lub braku ich w lipcu i sierpniu. Oczekiwać więc należało, że w potoku liczebność larw całej fauny chruścików będzie najwyższa w okresie jesiennym. Jednakże stwierdzono, że liczebność larw chruścików jest najwyższa w lipcu i sierpniu, spada we wrześniu. W lipcu i sierpniu dominuje bowiem *Brachycentrus montanus*, we wrześniu i październiku gatunki z rodzaju *Hydropsyche*. Liczebność zaś larw chruścików w potoku jest najwyższa, gdy w środowisku kamienistym dominuje *Brachycentrus montanus*. Wraz ze spadkiem liczby larw tego gatunku we wrześniu następuje spadek liczebności larw całej fauny chruścików. Kiedy w październiku pojawiają się młode larwy z ostatniej serii złożonych jaj gatunków *Hydropsyche*, liczebność larw całej fauny w stosunku do września zwiększa się, lecz nie osiąga maksimum lipcowo-sierpniowego. Liczebność całej fauny jest zależna od gatunków dominujących i ich liczby.

Wykazano zmiany w faunie potoku od źródeł do ujścia. Odrębną fauną charakteryzują się źródła, małe potoki i potoki duże. Wydaje się, że najbogatsza jakościowo fauna chruścików przypada na środkowy bieg dużych potoków i średnich potoków przy dolnej granicy lasu i bardzo różnorodnym podłożu.

## VI. OBSERWACJE NAD WYSTĘPOWANIEM IMAGINES

Dorosłe chruściki zazwyczaj nie odlatują daleko od miejsc, gdzie zamieszkują ich larwy. Spotykamy je w pobliżu różnych zbiorników bądź latające nad powierzchnią wody, bądź siedzące na przybrzeżnych skałach, roślinach, drzewach itp. Wiele gatunków ukrywa się w ciągu dnia w szczelinach skał, pod kamieniami, w ściółce, w załamaniach kory drzew, opuszczając swe kryjówki dopiero przed zachodem słońca. Niektóre reagują na silne światło sztuczne w nocy i można je chwycić na oświetlonych białych ekranach lub przy pomocy świetlnych samolówek. W przeciwieństwie do larw owady dorosłe są bardzo

Tabela XI  
Fenologia imagines chrząszków

Gatunki	Liczba okazów					
	maj 1962, 1963	czerwiec 1962, 1963	lipiec 1962, 1963	sierpień 1961, 1963	wrzesień 1956, 1962, 1964	październik 1963
<i>Parachiona picicornis</i>	1	—	—	—	—	—
<i>Rhadicoleptus alpestris sylvanocar-</i> <i>paticus</i>	10	—	—	—	—	—
<i>Micrasema longulum</i>	25	—	—	—	—	—
<i>Rhyacophila torrentium</i>	5	1	1	—	—	—
<i>Eclisopteryx guttulata</i>	65	1 6	2	—	—	—
<i>Rhyacophila laevis</i>	21	8	4 3	—	—	—
<i>Sericostoma timidum</i>	6	1 214	2 32	—	—	—
<i>Drusus brunneus</i>	3	—	1 4	—	—	—
<i>Silo pallipes</i>	1	—	1 4	1	—	—
<i>Philopotamus ludificatus</i>	25	6	10 18	3	—	—
<i>Philopotamus montanus</i>	57 1	76	6 28	6	—	—
<i>Brachycentrus montanus</i>	264	9	1	—	—	—
<i>Limnephilus griseus</i>	1	—	2	1	—	—
<i>Rhyacophila philopotamoides</i>	16	11	6 26	2 8	—	—
<i>Rhyacophila tristis</i>	—	41	7 13	1	—	—
<i>Silo piceus</i>	—	22 1	1	—	—	—
<i>Hydropsyche ornatula</i>	—	1	—	—	—	—
<i>Potamophylax nigricornis</i>	—	1	—	—	—	—
<i>Silo nigricornis</i>	—	1	—	—	—	—
<i>Leptocerus annulicornis</i>	—	1	—	—	—	—
<i>Hydropsyche guttata</i>	—	2	—	1	—	—
<i>Goera pilosa</i>	—	1	3	—	—	—
<i>Lype reducta</i>	—	1	1 4	—	—	—
<i>Dolophilus pullus</i>	—	8	4 12	—	—	—
<i>Rhyacophila fasciata</i>	—	28	3 11	3	2	—

Tabela XI (c.d.)

Gatunki	Liczba okazów						
	maj 1962, 1963	czerwiec 1962, 1963	lipiec 1962, 1963		sierpień 1961, 1963	wrzesień 1956, 1962, 1964	październik 1963
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	—	12	41	114	13	8	—
<i>Glossosoma boltoni</i>	—	1	18	22	—	—	—
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	—	1	1	6	9	1	—
<i>Limnephilus sparsus</i>	—	1	—	—	7	—	—
<i>Rhyacophila nubila</i>	—	1	12	37	15	3	3
<i>Adicella filicornis</i>	—	—	4	—	—	—	—
<i>Anabolia brevipennis</i>	—	—	—	1	—	—	—
<i>Ernodes articularis</i>	—	—	—	19	—	—	—
<i>Leptocerus albifrons</i>	—	—	5	—	—	—	—
<i>Sericostoma pedemontanum</i>	—	—	110	10	—	—	—
<i>Limnephilus rhombicus</i>	—	—	1	—	—	—	—
<i>Potamophylax rotundipennis</i>	—	—	1	—	—	—	—
<i>Agapetus fuscipes</i>	—	—	—	1	—	—	—
<i>Rhyacophila vulgaris</i>	—	—	—	1	—	—	—
<i>Oecismus monedula</i>	—	—	—	1	—	—	—
<i>Polycentropus multiguttatus</i>	—	—	—	1	—	—	—
<i>Agapetus comatus</i>	—	—	1	1	—	—	—
<i>Tinodes rostocki</i>	—	—	2	7	—	—	—
<i>Beraea vicina</i>	—	—	—	7	—	—	—
<i>Plectrocnemia brevis</i>	—	—	—	4	—	—	—
<i>Hydroptila sp. (femoratis ?)</i>	—	—	—	2	—	—	—
<i>Crunoecia irrorata</i>	—	—	—	1	1	—	—
<i>Agapetus laniger</i>	—	—	—	5	1	—	—
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	—	—	—	4	—	4	—
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	—	—	1	7	1	—	—
<i>Beraea maurus</i>	—	—	—	12	1	2	—
<i>Odontocerum albicorne</i>	—	—	2	61	35	6	—

Tabela XI (c.d.)

Gatunki	Liczba okazów					
	maj 1962, 1963	czerwiec 1962, 1963	lipiec 1962, 1963	sierpień 1961, 1963	wrzesień 1956, 1962, 1964	październik 1963
<i>Psychomyia pusilla</i>	—	—	7 66	8 4	—	—
<i>Leptocerus commutatus</i>	—	—	25 83	95	—	—
<i>Cyrnus trimaculatus</i>	—	—	5 1	1	1	—
<i>Rhyacophila hageni</i>	—	—	3 38	12 32	1	—
<i>Wormaldia triangulifera</i>	—	—	15 95	137 11	12	23
<i>Mystacides azurea</i>	—	—	1	7 1	2	—
<i>Grammotaulius nitidus</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Grammotaulius atomarius</i>	—	—	—	1 1	—	—
<i>Limnephilus vittatus</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Limnephilus extricatus</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Potamophylax latipennis</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	—	—	—	1	—	—
<i>Leptocerus cinereus</i>	—	—	—	6	—	—
<i>Limnephilus ignavus</i>	—	—	—	1	3	—
<i>Ecclisopteryx madida</i>	—	—	—	2	—	2
<i>Potamophylax stellatus</i>	—	—	—	14	—	19
<i>Stenophylax permistus</i>	—	—	—	5	1	1
<i>Lithax obscurus</i>	—	—	—	5	—	1
<i>Rhyacophila obliterata</i>	—	—	1	—	—	12
<i>Anabolia furcata</i>	—	—	—	—	9	—
<i>Halesus radiatus interpunctatus</i>	—	—	—	—	2	—
<i>Allogamus auricollis</i>	—	—	—	—	—	52
<i>Halesus digitatus</i>	—	—	—	—	—	4
<i>Annitella chomiensis</i>	—	—	—	—	—	8
<i>Annitella obscurata</i>	—	—	—	—	—	5
<i>Chaetopteryx sahlbergi</i>	—	—	—	—	—	2
<i>Allogamus uncatatus</i>	—	—	—	—	—	1

Chruściński potoków Bieszczad

ruchliwe, łatwo się ploszą i szybko zmieniają miejsca spoczynku. W związku z tymi ich właściwościami nie opracowano metod ilościowego połowu imagines, a do połowów jakościowych używano czerpaka. Stosowano połów na upatrzonego, bądź też kosząc czerpakiem po roślinach, strząsając do czerpaka z gałęzi drzew lub ze ścian mostków na potokach; zbierano je także z zewnętrznych ścian oświetlonych budynków.

Cały materiał imagines znajdujący się w moich zbiorach został zebrany przeze mnie i kolegów zoologów przeprowadzających badania terenowe w Bieszczadach w latach 1956 i 1961–1964, w miesiącach od maja do października. W tym czasie zanotowano w postaci dorosłej 79 gatunków (tabela XI). W liczbie tej znajdują się zarówno gatunki łowione jednorazowo i w pojedynczych okazach, jak również występujące masowo i w ciągu kilku miesięcy. Ogólnie można powiedzieć, że okresem najintensywniejszego pojawu imagines były miesiące letnie — lipiec i sierpień, tak pod względem liczby okazów, jak i liczby gatunków. 83 % gatunków zanotowano w okresie letnim (w lipcu 67 %, w sierpniu 43 %). Również w Tatrach najliczniejsza była grupa gatunków letnich, które stanowiły 77 % wszystkich gatunków złowionych jako imagines (RIEDEL, 1962).

Czas pojawu postaci dorosłych nie jest ściśle ustalony dla każdego gatunku i bardzo się zmienia w zależności od warunków klimatycznych danego terenu, od mikroklimatu danego środowiska, a także od przebiegu pogody wiosny i lata danego roku. Przy sprzyjających okolicznościach lot chrząszczy rozpoczyna się w kwietniu i trwa do listopada.

Liczba gatunków wczesnowiosennych jest niewielka, a z fauny Bieszczad należy do tej grupy tylko *Parachiona picicornis* (zanotowana w maju, a w innych okolicach łwiona jeszcze wcześniej), *Micrasema longulum*, której lot trwa do czerwca (dane z piśmiennictwa), a w Bieszczadach spotykana tylko w maju i *Rhadicoleptus alpestris sylvanocarpaticus*, występujący też do czerwca. Wiosną zjawiają się również i inne gatunki, których lot nie ogranicza się jednak do okresu wiosny, lecz trwa dłużej, aż do pierwszych tygodni lata. Są nimi: *Rhyacophila torrentium*, *Rh. laevis*, *Ecclisopteryx guttulata*, *Drusus brunneus*, *Brachycentrus montanus*, *Sericostoma timidum*. Można je nazwać późnowiosennymi, jako że najliczniej są notowane w maju lub czerwcu, a tylko pojedyncze okazy trafiają się jeszcze w okresie letnim. Wydzielam je spośród wiosenno-letnich, do których zaliczam gatunki występujące w równej liczbie w miesiącach wiosennych i letnich. Gatunkami wiosenno-letnimi są: *Philopotamus ludificatus*, *Ph. montanus*, *Rhyacophila philopotamoides*, *Silo pallipes*. Większość gatunków przystępuje do przeobrażenia w końcu wiosny i latem, stąd taka duża liczba chrząszczy, które w postaci dorosłej występują w lipcu i sierpniu.

Grupa gatunków jesiennych jest mała, niemniej jednak liczniejsza od grupy wiosennej. Do gatunków jesiennych zaliczam: *Halesus digitatus*, *H. radiatus interpunctatus*, *Allogamus uncatatus*, *Annitella obscurata*, *A. chomiensis*, *Chaetopteryx sahlbergi* i *Anabolia furcata*. Pojawiają się one w poszczególnych latach nie wcześniej niż we wrześniu i październiku.

Długość okresu lotu chruścików jest różna u poszczególnych gatunków i zmienna w różnych latach. Ogólnie, dla grupy wiosennej i jesiennej okres ten jest dość krótki i trwa od jednego do kilku tygodni (ULMER, 1925), w przeciwieństwie do form wiosenno-letnich i letnich, u których lot przedłuża się do dwóch miesięcy i nawet dłużej (tabela XI).

Wiele chruścików może występować w dwóch generacjach w ciągu roku. ULMER (1925) podaje, że w Niemczech z 261 gatunków 93 mają dwie generacje rocznie. Również MARTYNOV (1934) zwraca uwagę na tę sprawę. Pisze on, że w bardziej północnych częściach ZSRR wszystkie gatunki chruścików mają jedną generację, natomiast w bardziej południowych szerokościach ZSRR i w Europie Zachodniej liczne gatunki pojawiają się w postaci dorosłej wiosną i pod koniec lata. Dotyczy to gatunków występujących w różnych szerokościach geograficznych, np. *Hydropsyche ornatula* na północy daje jedną generację, na południu dwie. Niekiedy obie generacje zachodzą na siebie przez opóźnienie i wydłużenie okresu lotu pierwszej aż do pojawienia się drugiej. Druga generacja lata wówczas bardzo krótko i odznacza się mniejszymi rozmiarami ciała. Wydaje się, że ma to miejsce u wielu gatunków, ale brak odpowiednich badań. Jeśli chodzi o dane z naszego kraju, to również brak konkretnych danych, które z gatunków występują w dwóch generacjach. Możemy prześledzić okres występowania w Bieszczadach tych gatunków, które w krajach sąsiednich mają dwie generacje.

*Rhyacophila nubila* na badanym terenie ma długi okres lotu, od czerwca do października (w Niemczech dwie generacje — ULMER, 1925). Larwy spotyka się przez cały rok w różnych stadiach, a przedpoczwarki i poczwarki odławiano od czerwca do końca sierpnia. Liczba odławianych imagines w poszczególnych miesiącach (tabela XI) wskazuje na jeden okres lotu z nasileniem w lipcu (1962 i 1963 r.) i sierpniu (1961 r.). Można by przypuścić, że mamy tu do czynienia z dwoma pokoleniami zachodzącymi na siebie i stąd tak długi, nieprzerwany okres lotu (co zdarza się u niektórych gatunków), ale wówczas wystąpiłyby dwa szczyty pojawu form dorosłych, albo też wysoki stan liczbowy utrzymałby się przez dłuższy czas niż przy normalnym okresie pojawu jednego pokolenia. DZIĘDZIELEWICZ (1919) pisze: „rosiedlona na całym łańcuchu górskim Karpat od podgórza aż po górną granicę lasów od VI po koniec cieplejszej pory letniej przez X”. Według NOVAKA (1962) imago ma nieprzerwany lot od maja do początku listopada i maksimum pojawu przypada na październik. Na podstawie odłowionego materiału imagines, larw i poczwarek sędzę, że *Rh. nubila* występuje w jednej generacji, tylko bardzo rozciągniętej w czasie z powodu niejednoczesnego rozwoju larw w różnych potokach i stopniowego przeobrażania się imagines w ciągu całego okresu pojawu.

*Rhyacophila philopotamoides* spotykano również przez długi okres, od maja do sierpnia. Według ULMERA (1909) lot przypada na lipiec do września, według DZIĘDZIELEWICZA (1919) od połowy lipca do końca sierpnia. Ponieważ mam obserwacje o występowaniu *Rh. philopotamoides* w Bieszczadach z kilku lat,

mogę sądzić, że gatunek ten występuje w jednym pokoleniu. Zaobserwowano, że w kolejnych latach okres pojawu nie przypadał dokładnie w tym samym czasie, lecz nastąpiło jego przesunięcie. W 1962 r. lot rozpoczął się w maju i trwał do lipca, w roku następnym od czerwca do sierpnia. Takie przesunięcia okresu lotu w kolejnych latach są zrozumiałe, albowiem rozpoczęcie, zakończenie i długość pojawu warunkują czynniki atmosferyczne. Panuje powszechny pogląd (ULMER, 1925), że ciepła, sucha pogoda przesuwa okres pojawu ku wiosnie, wilgotna, zimna przesuwa go ku jesieni. Pamiętać również należy, że jednoczesny rozwój wszystkich osobników danego pokolenia może mieć miejsce tylko w przypadku jednakowych warunków życia (jednakowy prąd wody, jednakowe podłoże, równomierne przewietrzanie, taka sama temperatura wody, ilość pokarmu, oświetlenie oraz niezależność od małych dopływów). Ponieważ w różnych potokach i w poszczególnych miejscach jednego potoku warunki życia bywają różne, stąd też przeobrażenie najczęściej nie następuje jednocześnie w całej populacji i okres występowania postaci dorosłej jest znacznie dłuższy od długości życia poszczególnych osobników dorosłych.

Jedynie u gatunków stenotopowych, zajmujących ściśle określone stanowiska, rozwój przebiega prawie równocześnie w całej populacji. Przykładami takich gatunków mogą być *Brachycentrus montanus*, *Glossosoma boltoni* oraz gatunki z rodzajów *Sericostoma* i *Halesus*. U takich gatunków zaobserwowano masowy i krótki pojaw imagines. W Ustrzykach Górnych w ciągu trzech dni (28–30 maja 1963) złowiono 264 okazy *Brachycentrus montanus*, a 18 VI 1963 – 155 okazów *Sericostoma timidum*. Przez kilka dni lipca 1962 r. w Wetlinie zebrano 107 okazów *Sericostoma pedemontanum*. W przypadku *Glossosoma boltoni* i gatunków z rodzaju *Halesus* nie natrafiłem wprawdzie na masowe pojawy, stwierdziłam jednak, że ich larwy w danym okresie znajdują się w jednakowym stadium rozwoju, a u *G. boltoni* obserwowałam także jednoczesne, masowe występowanie pustych domków poczwarkowych, dopiero co opuszczonych przez imago.

Poza tym zaobserwowano roje chrzączków latających nad potokami, należące do gatunków *Leptocerus commutatus* (17 VII 1963 złowiono w Cisnej nad Solinką 73 szt., 25 VII 1963 w Wetlinie nad Wetlinką 42 szt., 2 VIII 1963 w Bereżkach nad Wołosatym 47 szt.) i *Polycentropus flavomaculatus* (w lipcu 1962 i 1963 nad Osławicą w Komańczy, nad Solinką w Cisnej i w Przemyślu nad Sanem). Liczby okazów tych gatunków nie odbiegały jednak od normalnego pojawu (*L. commutatus* i *P. flavomaculatus* zawsze gromadzą się w roje) i łowione były przez dłuższy czas niż trzy poprzednio wymienione gatunki.

Większość gatunków łowiono nad potokami w ciągu dnia przed zachodem słońca. Do gatunków latających w ciągu dnia w pełnym słońcu należy *Philopotamus ludificatus*, *Ph. montanus*, *Brachycentrus montanus*, *Odontocerum albicorne* i *Wormaldia triangulifera*. Ostatni gatunek lata jednak raczej w miejscach bardziej zacienionych i w dni pochmurne. Poza tym zaobserwowano,



że większość gatunków lata w dni pogodne bezwietrzne i nie przy silnym słońcu oraz w dni pochmurne i ciepłe.

Ogromna większość gatunków w okresie deszczów kryje się w ściółce, na drzewach, w szczelinach skalnych, pod mostkami i tylko nieliczne kontynuują lot, jeśli deszcz nie jest zbyt gwałtowny i nie niszczy im skrzydeł. Zanotowano 19 gatunków w locie w czasie opadów (tabela XII). Być może, że większość ze złowionych w tym czasie została wypłoszona z kryjówek, jedynie u trzech

Tabela XII  
Chruściki schwytane w locie w czasie deszczu

Gatunki	Sierpień 1961	Czerwiec 1963	Lipiec 1963	Sierpień 1963
<i>Agapetus laniger</i>	1 ♂			
<i>Beraea maurus</i>	1 ♂			
<i>Hydropsyche pellucidula</i>				1 ♀
<i>Leptocerus commutatus</i>				46 ♂, 1 ♀
<i>Limnephilus extricatus</i>	1 ♂			
<i>Limnephilus ignavus</i>	1 ♂			
<i>Limnephilus sparsus</i>	1 ♂			
<i>Odontocerum albicorne</i>	1 ♀			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2 ♀			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>			26 ♂, 8 ♀	
<i>Psychomyia pusilla</i>		1 ♀		
<i>Rhyacophila hageni</i>	5 ♂			
<i>Rhyacophila tristis</i>		2 ♂, 1 ♀		
<i>Rhyacophila philopotamoides</i>	1 ♂		1 ♂	
<i>Sericostoma timidum</i>		1 ♂		
<i>Silo pallipes</i>			1 ♀	
<i>Potamophylax latipennis</i>	1 ♂			
<i>Potamophylax stellatus</i>	1 ♀			
<i>Wormaldia triangulifera</i>	15 ♂, 1 ♀		2 ♂	

gatunków lot nie był w ten sposób wymuszony. Do gatunków aktywnie latających w czasie deszczu należy *Leptocerus commutatus* (47 okazów), *Polycentropus flavomaculatus* (34 okazy) i *Wormaldia triangulifera* (17 okazów). DZIE-DZIELEWICZ (1899) podaje, że i *Odontocerum albicorne* pojawia się w czasie deszczów, nawet gwałtownych. Tak więc wydaje się, że w okresie intensywnego przeobrażania się imagines deszcze nie wpływają hamująco na lot, jeżeli nie ma jednocześnie dużego spadku temperatury powietrza.

Wiele gatunków lata w godzinach późno popołudniowych i o zmierzchu, nie notowano jednak gatunków, które odbywają lot tylko o tej porze. W maju złowiono w godzinach przedwieczornych tylko dwa gatunki — *Rhyacophila laevis* i *Rh. philopotamoides*. W czerwcu między godz. 18 a 19 zanotowano 12 gatunków, tj. blisko 60 % chruścików pojawiających się w tej porze roku

w postaci dorosłej. *Rhyacophila laevis* i *Leptocerus annulicornis* obserwowano w locie tylko wieczorem, były to jednak nieliczne okazy i nie można na tej podstawie wnioskować, że lot tych gatunków odbywa się wyłącznie o tej porze dnia. Jedynie *Sericostoma timidum* pojawiała się bardzo licznie, a ponad 75 % jej osobników złowiono między godz. 19 a 20, można więc sądzić, że najodpowiedniejszą — choć nie jedyną — porą lotu tego gatunku jest wieczór. W przypadku *S. timidum*  $\frac{2}{3}$  latających o zmierzchu osobników było samicami przed złożeniem jaj.

W miesiącach letnich (lipiec — sierpień 1962 i 1963 r.) w godzinach przedwieczornych do chwili ostatecznego zachodu słońca (godz. 18–21) złowiono 36 gatunków, czyli prawie połowę gatunków stwierdzonych w tym czasie jako imagines (tabela XIII). Większość z nich pojawiała się nielicznie. Najliczniej łowiono o tej porze *Leptocerus commutatus* (105 okazów, głównie między godz. 18 a 20), *Wormaldia triangulifera* (91 okazów), *Odontocerum albicorne* (76 okazów) i *Polycentropus flavomaculatus* (72 okazy, głównie w godz. 19–20). Jeśli chodzi o *Leptocerus commutatus*, to mimo iż był on w godzinach przedwieczornych liczny, jednak w stosunku do godzin popołudniowych następuje spadek jego liczebności i z chwilą znikania promieni słonecznych oświetlających potok nikań tańczące nad wodą roje. Podobnie zachowuje się *Polycentropus flavomaculatus*. Natomiast u *Wormaldia triangulifera* nie obserwuje się zmniejszenia intensywności lotu w godzinach wieczornych, prawdopodobnie dlatego, że i za dnia ten gatunek lata głównie w miejscach zacienionych. Dla *Odontocerum albicorne* zmierzch wydaje się najodpowiedniejszą porą lotu, gdyż 70 % wszystkich złowionych imagines tego chrzączka przypada na godziny wieczorne. Jakkolwiek u gatunków z rodzaju *Rhyacophila* — *Rh. nubila*, *Rh. philopotamoides*, *Rh. laevis* nie obserwuje się zwiększenia liczebności w godzinach wieczornych, to jednak należą one do gatunków, które w ciągu dnia chętniej przebywają w ukryciu.

Można więc powiedzieć, że dla niektórych gatunków zmierzch jest optymalną porą aktywnego lotu, zwłaszcza dla tych, które w ciągu dnia kryją się z różnych powodów (zbyt silne słońce, temperatura, jasne ubarwienie na tle otoczenia); podobnie obserwuje się przedłużenie lotu do późnych godzin wieczornych u gatunków latających w ciągu dnia, ale unikających miejsc silnie nasłonecznionych. Lotu imagines podczas wieczorów pochmurnych i chłodnych, jak również bezchmurnych lecz wietrznych nie notowano.

Nie stosowałam połowu imagines na światło i mam tylko nieliczne obserwacje dotyczące kilku gatunków, które zebrałam z oświetlonych ścian budynków mieszkalnych w Ustrzykach Górnych. W maju były to *Brachycentrus montanus* i *Ecclisopteryx guttulata*. We wrześniu do światła przyleciały *Halesus auricollis* (1 ♂), *H. digitatus* (3 ♀, 1 ♂), *Stenophylax stellatus* (11 ♀, 7 ♂). Ponadto z Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu otrzymałam dwie próbki chrzączków złowionych w Baligrodzie samolówką świetlną podczas dwóch nocy w czerwcu 1962 r. W próbach tych znajdowały się: *Hydropsyche guttata* (2 ♂), *H. ornatula*

Gatunki	Godziny połowów		
	18-19	19-20	20-21
lipiec, sierpień			
<i>Agapetus comatus</i>	1 ♀		
<i>Agapetus fuscipes</i>	1 ♂		
<i>Agapetus laniger</i>		2 ♀	
<i>Cyrnus trimaculatus</i>		1 ♂	
<i>Drusus brunneus</i>	4 ♂♀		
<i>Glossosoma boltoni</i>			4 ♀
<i>Goera pilosa</i>		3 ♂♀	
<i>Hydropsyche angustipennis</i>		4 ♂♀	3 ♀
<i>Cheumatopsyche lepida</i>			1 ♂
<i>Hydropsyche pellucida</i>			2 ♂♀
<i>Hydroptila</i> sp.			1 ♀
<i>Dolophilus pullus</i>	1 ♂	1 ♂	
<i>Leptocerus commutatus</i>	42 ♂♀	59 ♂♀	4 ♂♀
<i>Leptocerus albifrons</i>	5 ♂		
<i>Limnephilus sparsus</i>		1 ♂	
<i>Limnephilus griseus</i>	1 ♂		
<i>Mystacides azurea</i>		2 ♂♀	
<i>Odontocerum albicorne</i>	33 ♂♀	13 ♂♀	30 ♂♀
<i>Oecismus monedula</i>	1 ♂		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	9 ♂	51 ♂♀	12 ♂♀
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		1 ♂	
<i>Philopotamus ludificatus</i>		8 ♂♀	
<i>Philopotamus montanus</i>		21 ♂♀	
<i>Psychomyia pusilla</i>		2 ♀	
<i>Rhyacophila philopotamoides</i>	4 ♂	9 ♂	3 ♂♀
<i>Rhyacophila tristis</i>		2 ♂	
<i>Rhyacophila hageni</i>	2 ♂	8 ♂	
<i>Rhyacophila nubila</i>	2 ♂	13 ♂♀	8 ♂♀
<i>Rhyacophila laevis</i>		3 ♂	
<i>Rhyacophila fasciata</i>	1 ♂		
<i>Sericostoma timidum</i>		15 ♂	1 ♂
<i>Silo pallipes</i>		2 ♂	
<i>Silo piceus</i>		1 ♂	
<i>Potamophylax stellatus</i>	2 ♂		
<i>Tinodes rostocki</i>	3 ♂♀	1 ♂	
<i>Wormaldia triangulifera</i>	60 ♂♀	2 ♂	29 ♂♀
czerwiec			
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>		5 ♂♀	
<i>Brachycentrus montanus</i>		9 ♀	
<i>Leptocerus annulicornis</i>		1 ♀	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		3 ♂♀	
<i>Philopotamus ludificatus</i>	2 ♂		
<i>Philopotamus montanus</i>	1 ♂		
<i>Rhyacophila philopotamoides</i>	1 ♂		
<i>Rhyacophila fasciata</i>	2 ♂		
<i>Rhyacophila laevis</i>	8 ♂		
<i>Rhyacophila tristis</i>	4 ♂		
<i>Rhyacophila nubila</i>		1 ♂	
<i>Sericostoma timidum</i>	5 ♂♀	154 ♂♀	

(1 ♂), *Hydropsyche* sp. (119 ♀), *Grammotaulius atomarius* (1 ♂), *Limnephilus flavicornis* (2 ♀, 1 ♂), *L. griseus* (1 ♀), *Stenophylax permistus* (3 ♀, 1 ♂), *Ecclisopteryx guttulata* (1 ♂), *Silo piceus* (1 ♀, 22 ♂), *Sericostoma timidum* (1 ♂), *Rhyacophila nubila* (1 ♂).

Samolówka była umieszczona w pobliżu rzeki Hoczewki i z pewnością większość gatunków złowionych należy do jej fauny, z wyjątkiem trzech: *Grammotaulius atomarius*, *Limnephilus flavicornis* i *L. griseus*. Nie są one typowe dla fauny potoków górskich, lecz związane z wodami spokojnymi i przyleciały do światła prawdopodobnie z miejsc bardziej oddalonych. Jest to charakterystyczne dla tych gatunków, najczęściej bowiem odlatują one od zbiorników macierzystych na znaczne odległości i stąd rozmieszczenie ich jest bardzo szerokie.

#### VII. UWAGI ZOOGEOGRAFICZNE

W faunie chruścików Bieszczad możemy wyróżnić następujące elementy zoogeograficzne: gatunki o szerokim zasięgu (holarktyczne, palearktyczne), gatunki o zasięgu europejskim lub prawdopodobnie europejskim, gatunki borealno-alpejskie i gatunki karpackie.

I. Gatunki o szerokim zasięgu; areal w większej części palearktyczny, lub przekracza granice Palearktyki.

a. Gatunki holarktyczne. Przekraczają północno-wschodnią granicę Palearktyki.

*Leptocerus annulicornis* STEPH., *L. cinereus* CURT., *L. albifrons* (L.), *Oligotricha ruficrus* (SCOP.), *Limnephilus rhombicus* (L.), *L. griseus* (L.).

b. Gatunki palearktyczne; areal ich obejmuje całą Palearktykę lub większą jej część, w każdym razie przekraczają Ural na wschodzie i przynajmniej częściowo obejmują Syberię.

*Polycentropus flavomaculatus* (PICT.), *Hydropsyche ornatula* McL., *H. pellucidula* (CURT.), *Leptocerus commutatus* McL., *Mystacides azurea* L., *Limnephilus flavicornis* (FABR.), *L. sparvus* CURT., *L. vittatus* (FABR.), *Grammotaulius nitidus* (MÜLL.), *G. atomarius* (FABR.), *Anabolia furcata* (BEAU.), *Potamophylax stellatus* (CURT.), *Anitella obscurata* (McL.). Gatunkami zachodniopalearktycznymi są: *Rhyacophila obliterata* McL., *Philopotamus montanus* (DON.), *Psychomyia pusilla* (FABR.), *Cheumatopsyche lepida* (PICT.), *Halesus digitatus* (SCHRANK), *Stenophylax permistus* McL., *Silo nigricornis* (PICT.).

II. Gatunki o zasięgu europejskim.

a. Szeroko rozmieszczone w Europie. Do tej grupy zaliczam gatunki występujące w całej Europie lub w znacznej jej części, dla których Karpaty nie stanowią południowo-wschodnich krańców zasięgu.

*Agapetus fuscipes* CURT., *A. comatus* (PICT.), *Rhyacophila torrentium* PICT., *Rh. nubila* (ZETT.), *Rh. fasciata* McL., *Hydroptila femoralis* EATON, *Plectrocnemia conspersa* (CURT.), *Polycentropus multiguttatus* CURT., *Holocentropus dubius* (RAMB.), *Cyrnus trimaculatus* (CURT.), *Lype reducta* HAG., *Hydropsyche guttata* PICT., *H. angustipennis* (CURT.), *Ernodes articulati*;

(PICT.), *Odontocerum albicorne* (SCOP.), *Limnephilus extricatus* McL., *Anabolia nervosa* (CURT.), *Potamophylax rotundipennis* BRAU., *Ecclisopteryx guttata* (PICT.), *Silo pallipes* (FABR.), *Goera pilosa* FABR.

b. Gatunki środkowoeuropejskie, których areal nie pokrywa całego kontynentu. Są to gatunki górskie, prawie wyłącznie środkowoeuropejskie, ku wschodowi posuwające się wzdłuż łuku Karpat. W Karpatach Wschodnich leżą najdalej na wschód wysunięte stanowiska tych gatunków.

*Glossosoma boltoni* CURT., *Agapetus laniger* PICT., *Rhyacophila vulgaris* PICT., *Rh. hageni* McL., *Rh. tristis* PICT., *Rh. philopotamoides* McL., *Rh. laevis* PICT., *Philopotamus ludificatus* McL., *Dolophilus pullus* McL., *Plectrocnemia brevis* McL., *Tinodes rostocki* McL., *Sericostoma timidum* HAG., *S. pedemontanum* McL., *Oecismus monedula* (HAG.), *Beraea maurus* (CURT.), *B. vicina* McL., *Adicella filicornis* (PICT.), *Crunoecia irrorata* (CURT.), *Brachycentrus montanus* KLAP., *Micrasema longulum* McL., *Limnephilus ignavus* McL., *Potamophylax latipennis* (CURT.), *P. nigricornis* (PICT.), *Halesus radiatus interpunctatus* (ZETT.), *Allogamus uncatulus* (BRAU.), *A. auricollis* (PICT.), *Parachiona picicornis* (PICT.), *Ecclisopteryx madida* (McL.), *Silo piceus* (BRAU.), *Lithax obscurus* HAG.

### III. Gatunki borealno-alpejskie.

*Wormaldia triangulifera* McL., *Anabolia brevipennis* (CURT.), *Chaetopteryx sahlbergi* McL.

### IV. Endemiczne gatunki karpackie.

Gatunki znalezione w Bieszczadach należące do tej grupy są ograniczone w zasadzie tylko do Karpat Wschodnich, z wyjątkiem *Drusus brunneus* KLAP., zamieszkującego całe Karpaty w Rumunii. Przez Bieszczady przebiega prawdopodobnie zachodnia granica zasięgu tych gatunków.

*Drusus brunneus* KLAP., *Annitella chomiensis* (Dz.), *Rhadicoleptus alpestris sylvanocarpaticus* BOTŞ. et RIED.

BOTOŞNEANU (1962) w analizie zoogeograficznej fauny Rumunii zajmuje się związkiem między specyficznością ekologiczną gatunków owadów wodnych a rozległością ich arealu. Areal gatunków jest tym bardziej ograniczony, im gatunki są bardziej stenobiotyczne („stenoëque”), ściśle związane z wodami bystrymi lub bardzo zimnymi wodami regionów o znacznej wysokości. Areal jest szerszy u gatunków bardziej termofilnych, przystosowanych do wód stojących lub wolno płynących na małych wysokościach.

Zgodnie z tym stwierdzono w Bieszczadach, że gatunki o szerokim zasięgu (holarktyczne i palearktyczne) są na ogół związane z wodami stojącymi i wolno płynącymi. Gatunki borealno-alpejskie, należące do grupy o wąskim zasięgu dyzjunktywnym, związane są z wodami zimnymi i ze znacznymi wysokościami. Gatunki karpackie, o zasięgu bardzo wąskim, często ograniczonym tylko do części Karpat, są również raczej zimnolubne.

W poniższych uwagach omawiam jedynie gatunki i grupy o wąskim rozmieszczeniu, charakteryzujące pod względem zoogeograficznym badany teren.

### 1. Plemię *Chaetopterygini*.

Plemię *Chaetopterygini* ma w Karpatach szereg gatunków endemicznych. W Karpatach Wschodnich z tej grupy są notowane następujące gatunki: *Chaetopteryx villosa* (FABR.), *Ch. sahlbergi* McL., *Ch. subradiata* KLAP., *Ch. polonica* Dz., *Psilopteryx psorosa* (KOL.), *P. carpathica* SCHM., *Annitella obscurata* (McL.), *A. kosciuszkoii* KLAP., *A. chomiacensis* (Dz.). Tylko trzy z nich odszukano w Bieszczadach. Są to *Chaetopteryx sahlbergi* McL., *Annitella obscurata* (McL.) i *A. chomiacensis* (Dz.).

*Chaetopteryx sahlbergi* McL. jest gatunkiem typowo borealno-alpejskim. Areal jego jest dyzjunktywny, gatunek znany jest z północnych granic kontynentu — Finlandia i Laponia, oraz z Karpat. SCHMID (1952) i BOTOȘĂNEANU (1962) podają, że nie ma różnic między populacjami północnymi a karpaccymi. Bieszczady są północno-zachodnim krańcem jego zasięgu w łuku Karpat, do Karpat Zachodnich i Tatr nie dociera. Występowanie *Ch. villosa* (FABR.), *Ch. subradiata* KLAP. i *Ch. polonica* Dz. w Bieszczadach jest możliwe, szczególnie *Ch. villosa* (FABR.), który jest szeroko rozmieszczony w Europie z wyjątkiem południowych części. *Ch. subradiata* KLAP. i *Ch. polonica* Dz. są ściśle ograniczone do Karpat. Gatunki te reprezentują najbardziej jesienną i wczesno-zimową faunę chrzączków.

*Annitella obscurata* (McL.) ma rozmieszczenie szerokie, co jest wyjątkowe u przedstawicieli tego rodzaju. Rodzaj *Annitella* KLAP. obejmuje 9 gatunków, które z wyjątkiem *A. obscurata* (McL.), mają zasięgi bardzo ograniczone, a 5 z nich należy do fauny ściśle karpacciej. W Polsce znana jest z Tatr, Sudetów i Bieszczad.

Endemitem karpaccim jest *Annitella chomiacensis* (Dz.), znana dotychczas tylko z Karpat Wschodnich. SCHMID (1952) pisze o bliskim pokrewieństwie gatunków *A. dziedzielewiczi* SCHM., *A. kosciuszkoii* (KLAP.), *A. chomiacensis* (Dz.) i *A. thuringica* (ULM.) i stwierdza u nich serię charakterystycznych aparatów kopulacyjnych ♂♂, stopniowo się zmieniających w określonym kierunku. BOTOȘĂNEANU (1952) oraz MURGOCI i BOTOȘĂNEANU (1957) opisują dwa dalsze gatunki z tego rodzaju (*A. lateroproducta* BOTȘ. i *A. transylvanica* MUR.), które są nowymi ogniwami tej linii rozwojowej. Te dwa ostatnie, o najprostszej aparacie kopulacyjnym, zamieszkują Karpaty Południowe i Góry Maramuresz, a kolejnymi formami tej linii są *A. dziedzielewiczi* SCHM. — *A. kosciuszkoii* KLAP. — *A. chomiacensis* (Dz.), zamieszkujące Karpaty Wschodnie. Wreszcie ostatnią formą tej serii jest *A. thuringica* (ULM.), występująca w górach środkowych Niemiec (Harz, Turynia, Westfalia) i w Sudetach. Tak więc kolejne formy tej linii podrodzaju *Annitella* s. str. występują wzdłuż łuku Karpat. Znalezienie w Bieszczadach właśnie *A. chomiacensis* (Dz.) jest zgodne z przedstawionym ciągiem; jest ona ostatnią formą linii rozwojowej w Karpatach i Bieszczady są prawdopodobnie zachodnią granicą zasięgu tego gatunku. Narazie Karpaty Zachodnie wraz z Tatrami stanowią poważną lukę, nie został tam bowiem stwierdzony żaden przedstawiciel podrodzaju *Annitella* s. str.

## 2. Rodzaj *Drusus* STEPH.

W rodzaju *Drusus* STEPH. jest wiele gatunków karpackich, jednakże występowanie ich w Bieszczadach nie zostało stwierdzone, prócz *Drusus brunneus* (KLAP.), podawanego ponadto przez MAYERA (1936) z Tatr Słowackich i występującego także w górach Rumunii.

Rodzaj *Drusus* STEPH. obejmuje gatunki ściśle europejskie, a wśród nich większość to gatunki alpejskie lub co najmniej górskie. Łuk Karpat stanowi wschodnią barierę dla kilku gatunków szeroko rozmieszczonych w Europie, takich jak: *Drusus annulatus* (STEPH.), *D. discolor* (RAMB.), *D. trifidus* (MCL.), *D. monticola* MCL. W Tatrach występują one bardzo pospolicie, a szczególnie *D. discolor* (Ramb.), spotykany prawie we wszystkich potokach. W Karpatach Wschodnich stwierdzono *D. discolor* (RAMB.) i *D. trifidus* (MCL.) a ponadto gatunek endemiczny *D. carpathicus* Dz. (Czarnohora — DZIĘDZIELEWICZ, 1920). Występowanie tych gatunków w Bieszczadach jest możliwe, jednakże tylko w partiach najwyższych, w potokach o znacznym spadku.

## 3. Rodzaj *Apatania* KOLEN.

Z rodzaju *Apatania* KOLEN. występuje w polskich Karpatach *A. fimbriata* (PICT.) i *A. carpathica* SCHM.<sup>1</sup> *A. fimbriata* (PICT.) jest niezwykle pospolita tak w źródłach, jak i w potokach w górnym biegu. *A. carpathica* SCHM. została opisana przez SCHMIDA na podstawie okazów DZIĘDZIELEWICZA zebranych w Czarnohorze i oznaczonych jako *A. meridiana* MCL. (ta ostatnia w Karpatach nie występuje, jest to gatunek pirenejski, a *A. carpathica* SCHM. jest jej wikariantem w Karpatach). Gatunek ten, do niedawna znany tylko z jednego stanowiska w Czarnohorze, w r. 1957 odszukałam w Tatrach. Ponieważ w Bieszczadach znalazłam tylko larwy z rodzaju *Apatania* KOLEN., zaś larwy *A. carpathica* SCHM. nie są opisane, nie można ustalić na pewno, z jakim gatunkiem miałam do czynienia. Sądząc z rozmieszczenia *A. fimbriata* (PICT.) i *A. carpathica* SCHM., w Bieszczadach prawdopodobne jest występowanie obu gatunków, jakkolwiek *A. fimbriata* (PICT.), choć bardzo pospolita w Karpatach Zachodnich, nie została stwierdzona w Karpatach Wschodnich.

## 4. Rodzaj *Rhyacophila* PICT.

Większość gatunków tego rodzaju występujących w Bieszczadach to gatunki europejskie. Wiele z nich ma areal ograniczony do Europy Środkowej, nie występują na wschód od Karpat. Są to *Rh. vulgaris* PICT., *Rh. tristis* PICT., *Rh. hageni* MCL., *Rh. laevis* PICT. i *Rh. polonica* MCL. Ostatnia nie została wprawdzie dotąd wykazana z Bieszczad, jednak jej występowanie w tych górach jest bardzo prawdopodobne. DZIĘDZIELEWICZ (1919) pisze o niej: „rosiedlona po całym środowisku górskim wschodnich Karpat od 600 do 1600 m n.p.m. na dorzeczu Prutu i Czeremoszu przy rzekach i potokach o szybkim spadku, zwłaszcza przy wodospadach”; niedawno wykazana została także

<sup>1</sup> Wiadomości w starszych pracach o występowaniu w Tatrach *A. walengreni* MCL. odnoszą się prawdopodobnie do *A. carpathica* SCHM.

z Tatr (C. TOMASZEWSKI, 1961). *Rh. laevis* PICT. jest gatunkiem nowym dla fauny Polski; znana jest z Karpat Wschodnich i Południowych, natomiast nie była dotychczas łowiona w Karpatach Zachodnich ani w Tatrach.

5. Brak w Bieszczadach gatunków z rodzaju *Acrophylax* BRAU. i *Chionophylax* SCHM. Są to rodzaje występujące tylko w Europie, według określenia SCHMIDA (1951) ściśle alpejskie, zamieszkujące również Karpaty w strefie alpejskiej. Występowanie ich na wschód od Karpat jest nieprawdopodobne. W Karpatach występują *A. zerberus* BRAU. (w Tatrach), *A. vernalis* Dz. (w Tatrach i Karpatach Wschodnich) oraz *Chionophylax czarnohoricus* Dz. (w Karpatach Wschodnich). Ciekawe jest, że z wymienionych gatunków tylko *A. zerberus* BRAU. zamieszkuje Alpy i góry Europy środkowej, pozostałe natomiast nie wykraczają poza Karpaty. Dotychczasowe poszukiwania ich w Bieszczadach, szczególnie w okresie wiosennym (okres lotu imagines od wczesnej wiosny, często jeszcze na śniegu, do początku lata), nie dały rezultatów. Nieobecność tych gatunków można tłumaczyć brakiem strefy alpejskiej w Bieszczadach, albowiem gatunki te występują w zimnych wodach na znacznych wysokościach. Być może dlatego też brak w tych górach *Drusus discolor* (RAMB.) i *D. trifidus* (McL.), występujących w bystrych wodach na dużych wysokościach.

Zasiedlenie Karpat przez chruściki szło głównie z Europy Środkowej. Stąd i fauna Bieszczad jest całkowicie pochodzenia środkowoeuropejskiego z licznymi gatunkami borealno-alpejskimi, zupełnie pozbawiona elementów południowych. Można ją określić jako faunę górską nie odbiegającą w zasadzie od fauny całych Karpat, zbliżoną bardziej do ich części wschodniej niż do zachodniej. Przedstawia się ona jako zubożała fauna Karpat Wschodnich, docierają tu bowiem niektóre gatunki endemiczne wschodniokarpackie, a z drugiej strony zaznacza się duży udział fauny podgórza, szczególnie na krańcach.

Ciekawe byłoby porównanie fauny Bieszczad Zachodnich z Bieszczadami Wschodnimi, jednakże brak opracowania chruścików tego obszaru nie zezwala na szersze omówienie fauny całych Bieszczad w łuku Karpat.

#### PIŚMIENNICTWO

- AMBÜHL H. 1959. Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. Schweiz. Zeitschr. Hydrol., Basel, 21: 133-270.
- BADCOCK R. M. 1949. Studies in stream life in tributaries of the Welsh Dee. J. Animal Ecol., Cambridge, 18: 193-208.
- BERG K. 1948. Biological studies on the River Susaa. Folia limnol. scand., København, 4, 318 pp.
- BOTOȘĂNEANU L. 1962. Analyse zoogéographique de la faune de trichoptères de Roumanie. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, 58: 136-161.
- DODDS G. S., HISAW F. L. 1924. Ecological studies of aquatic insects. II. Size of respiratory organs in relation to environmental conditions. Ecology, Brocklyn (N. Y.), Lancaster (Pa.), 5: 262-271.



- DODDS G. S., HISAW F. L. 1925. Ecological studies on aquatic insects. III. Adaptations of caddis fly larvae to swift streams. Ecology, Brocklyn (N. Y.), Lancaster (Pa.), Durham (N. C.), 6: 123-137.
- DORIER A., VAILLANT F. 1948. Sur la résistance au courant de quelques invertébrés rhéophiles. Trav. Lab. Hydrob. Pisc., Grénoble, 37-40 (1945-1948): 39-44.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1877. Wykaz Prasiatnic i Sieciarek na porzeczech Prutu po Kołomyje i Bystrzycy nadworniańskiej. Pam. Tow. tatr., Kraków, 2: 68-75.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1883. *Neuroptera* — Sieciówki zebrane w okolicach Kołomyi i nad Dniestrem w r. 1882. Spraw. Kom. fiz., Kraków 17: 244-255.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1889. Nowy dodatek do fauny owadów siatkoskrzydłych. Spraw. Kom. fiz., Kraków, 23: 112-128.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1891. Przegląd fauny krajowej owadów siatkoskrzydłych (*Neuroptera*, *Pseudoneuroptera*). Spraw. Kom. fiz., Kraków, 26: 26-151.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1895. Zestawienie zapisków o owadach siatkoskrzydłych w Tatrach. Spraw. Kom. fiz., Kraków, 35: 1-40.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1899. Badania fauny wschodniej krainy górskich Karpat. Kosmos, Lwów, 23: 335-381.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1905. Sieciarki (*Neuroptera genuina*) i Prasiatnice (*Archiptera*) zebrane w ciągu lat 1902 i 1903. Spraw. Kom. fiz., Kraków, 38: 104-125.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1911. Owady siatkoskrzydłe (*Neuropteroidea*) zebrane w zachodnich Karpatach. Spraw. Kom. fiz., Kraków, 40: 39-44.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1919. Owady siatkoskrzydłe ziem Polski. Rozpr. Wiad. Muz. Dzieduszyckich, Lwów, 3: 105-168.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1920. Owady siatkoskrzydłe ziem Polski. Rozpr. Wiad. Muz. Dzieduszyckich, Lwów, 4: 1-132.
- DZIĘDZIELEWICZ J., KŁAPALEK F. 1908. Nowe gatunki owadów siatkoskrzydłych zebrane w ciągu lata 1907 we wschodnich Karpatach. Kosmos, Lwów, 33: 250-256.
- EIDEL K. 1933. Beiträge zur Biologie einiger Bäche des Schwarzwaldes mit besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Elz und Kinzig. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, 25: 543-615.
- ERICHSEN JONES J. R. 1949. An ecological study of the River Rheidol, North Cardiganshire, Wales. J. Animal Ecol., Cambridge, 18: 67-88.
- ERICHSEN JONES J. R. 1950. A further ecological study of the River Rheidol: the foot of the common insects of the main-stream. J. Animal Ecol., Cambridge, 19: 159-174.
- KRAWANY H. 1930. Trichopterenstudien in Gebiete der Lunzer Seen. Int. Rev. Hydrobiol., Leipzig, 23: 417-427.
- LEPNEVA S. G. 1964. Ručejniki, II, 1. Ličinki i kukolki podotrjada kolčatoščupikovyh (*Annulipalpia*). Fauna SSSR, N. Ser. 88. Moskva-Leningrad, 560 pp.
- MAJEWSKI E. 1881. Systematyczny spis Owadów Żyłkoskrzydłych Polskich. *Insecta Neuroptera Polonica*. Warszawa, 32 pp.
- MAJEWSKI E. 1885. Owady żyłkoskrzydłe (*Neuroptera Polonica*). Warszawa, VIII + 38 pp.
- MARTYNOV A. V. 1934. Ručejniki. *Trichoptera, Annulipalpia*. I. Opred. po faune SSSR, 13. Leningrad, 343 pp.
- MAYER K. 1939. Trichopteren der Hohen Tatra. Vestn. čsl. zool. Spol., Praha, 6-7: 304-317.
- MCLACHLAN R. 1874-1880. A monographic revision and synopsis of the *Trichoptera* of the European Fauna. London-Berlin, 523 pp.
- MICHEJDA J. 1954. Analiza stosunków ekologicznych źródeł i potoków Gór Stołowych. Pr. Kom. biol. Pozn. TPN, Poznań, 14: 135-244.
- MIKUŁSKI J. 1931. Przyczynek do znajomości fauny doliny Popradu w okolicy Muszyny: *Ephemeroptera, Trichoptera i Neuroptera*. Spraw. Kom. fiz., Kraków, 60: 81-92.

- MINKIEWICZ S. 1914. Przegląd fauny jezior tatrzańskich. Spraw. Kom. fiz., Kraków, **48**: 114-137.
- MURGOCI A., BOTOȘĂNEANU L. 1957. Genul *Annitella* KLAP. in R.P.R. (*Trichoptera*). Anal. Univ. C. I. Parhon, Ser. Ști. Nat., București, **13**: 139-148.
- NOVAK K. 1962. Die Verbreitung der Arten der Gattung *Rhyacophila* PICT. in Böhmen (*Trichoptera*). Čas. čsl. Spol. ent., Praha, **59**: 250-265.
- NOWICKI M. 1865. *Insecta Haliciae* Musei Dzieduszyckiani. Cracovia, 87 pp.
- NOWICKI M. 1867. Zapiski z fauny tatrzańskiej. Spraw. Kom. TN Krak., Kraków, **1**: 179-206.
- PAWŁOWSKI L. K. 1959. Remarques sur la repartition de la faune torrenticole des Carpathes. Odcz. Łódz. TN, Wydz. III, Łódź, **57**, 87 pp.
- PENNAK R. W., GERPEN E. D. 1947. Bottom fauna production and physical nature of the substrate in a northern Colorado trout stream. Ecology, Brocklyn (N. Y.), Lancaster (Pa.), Durham (N.C.), **28**: 42-48.
- PERCIVAL E., WHITEHEAD H. 1929. A quantitative study of the fauna of some types of stream bed. J. Ecol., Cambridge — London, **17**: 282-314.
- PERCIVAL E., WHITEHEAD H. 1930. Biological survey of the River Wharfe. II. Report on the invertebrate fauna. J. Ecol., Cambridge — London, **18**: 286-302.
- PHILIPSON G. N. 1954. The effect of water flow and oxygen concentration on six species of caddis fly (*Trichoptera*) larvae. Proc. zool. Soc., London, **124**: 547-564.
- RACIĘCKA H. 1933. Przyczynek do znajomości chruścików (*Trichoptera*) ziem Polski. Pol. Pismo ent., Lwów, **12**: 17-27.
- RIEDEL W. 1961. Materiały do znajomości rozmieszczenia chruścików (*Trichoptera*) Polski. Fragm. faun., Warszawa, **9**: 11-20.
- RIEDEL W. 1962. Chruściki (*Trichoptera*) Tatr. Fragm. faun., Warszawa, **9**: 417-438.
- SCHILLE F. 1902. Materiały do fauny owadów siatkoskrzydłych i szarańczaków doliny Popradu. Spraw. Kom. fiz., Kraków, **36**: 77-85.
- SCHMID F. 1951. Les genres *Acrophylax* BRAU. et *Chionophylax* n. gen. (*Limnoph.*, *Trichoptera*). Eos, Madrid, **27**: 43-61.
- SCHMID F. 1952. Le groupe de *Chaetopteryx*. Rev. suisse Zool., Genève, **59**: 99-171.
- SCOTT D. 1958. Ecological studies on the *Trichoptera* of the River Dean, Cheshire. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, **54**: 340-392.
- SILTALA A. J. 1907. Über die Nahrung der Trichopteren. Acta Soc. Fauna Flora fenn., Helsingfors, **29**: 1-34.
- SLACK H. D. 1936. The food of the caddis fly (*Trichoptera*) larvae. J. Animal. Ecol., Cambridge, **5**: 105-115.
- SLEIGHT C. E. 1913. Relations of *Trichoptera* to their environment. J. N. Y. ent. Soc., New York, **21**: 4-8.
- STEINMANN P. 1907. Die Tierwelt der Gebirgsbache. Eine faunistisch-biologische Studie. Ann. Biol. lacustre, Bruxelles, **2**: 30-162.
- THIENEMANN A. 1923. Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. V. Die Trichopterenfauna der Quellen Holsteins. Zeitschr. Wiss. Ins. biol., Berlin, **18**: 179-186.
- THIENEMANN A. 1924. Hydrobiologische Untersuchungen an Quelle. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, **14**: 154-190.
- TOMASZEWSKI C. 1961. *Rhyacophila polonica* MCLACH. (*Trichoptera*) — nowy gatunek dla fauny Polski oraz kilka nowych gatunków chruścików dla fauny polskich Karpat. Ann. zool. Warszawa, **19**: 1-4.
- TOMASZEWSKI C. 1962. Bemerkungen über die Beschreibungen der Arten *Potamophylax latipennis* (CURT.) und *Hydropsyche angustipennis* (CURT.) (*Trichoptera*). Ann. zool., Warszawa, **25**: 185-192.
- TOMASZEWSKI C. 1965. Chruściki — *Trichoptera*. Katalog Fauny Polski, **28**. Warszawa, 104 pp.

- ULMER G. 1909. *Trichoptera*. Die Süßwasserfauna Deutschlands, 5/6. Jena, IV + 326 pp.
- ULMER G. 1925. *Trichoptera*. Biologie der Tiere Deutschlands, 13, 36. Berlin, 113 pp.
- WESENBERG-LUND C. J. 1911. Biologische Studien über netzspinnende Trichopteren-Larven. Int. Rev. Hydrobiol., Leipzig, Suppl. 3: 1-64.
- WIERZEJSKI A. 1883. Dodatek do fauny sieciówek (*Neuroptera*). Spraw. Kom. fiz., Kraków, 17: 253-255.

## РЕЗЮМЕ

Автор исследовала горское пространство составляющее западный край Восточных Карпат, совсем до сих пор не познанный относительно фауны ручейников. В собранном материале указано 5 видов новых для Польши: *Rhyacophila laevis* PICT., *Beraea vicina* McL., *Chaetopteryx sahlbergi* McL., *Annitella chomiensis* (Dz.), *Drusus brunneus* KLAP. и один подвид новый для науки — *Rhadicoleptus alpestris sylvanocarpaticus* BOTOȘĂNEANU et RIEDEL (1965).

Число 84 вида констатированных в Бещадах является уже по всей вероятности близким действительному, хотя исследования концентрированы главным образом на ручьях и может быть опущены некоторые формы характерны для стоячих вод. С части Карпат наилучше познанных относительно фауны ручейников уявлено: из Татр 132 вида (из польской части 87), из восточной части Восточных Карпат тоже свыше 100 видов.

Констатировано, что фауна *Trichoptera* Бещад является главным образом средневропейского происхождения с присутствием бореально-альпийских элементов и видов с широким распространением, охватывающим Палеарктику. В сущности фауна эта не отбегает от фауны целых польских Карпат, однако отличается более сильным влиянием восточнокарпатской фауны, чем другие части Карпат; подчеркивают это достигающие в Бещадах эндемиты восточнокарпатские как *Annitella chomiensis* (Dz.) и *Rhadicoleptus alpestris sylvanocarpaticus* BOTOȘ. et RIED.

Установлено, что расположение сред в бещадских потоках похоже как и в других ручьях горных областей Европы.

Дифференциация потоков с фаунистической точки зрения зависит от ската потока, скорости течения, от субстрата и рельефа дна, а также от физиографии окружающего участка. Констатировано значительные различия в фауне между главным потоком и его притоками. Различия эти тем большие, чем меньший приток и чем меньше дифференцирована его среда.

Быстрота течения имеет влияние на размещение личинок в потоке и на их численность в каменистой среде. Это влияние обозначается непосредственно, через вымывание личинок из мест не прикрытых и посредством, через регуляцию кормовых припасов на дне. Самую большую численность личинок ручейников в каменистой среде насчитывалось при быстроте течения 0,5-0,6 м/сек. Эта большая численность личинок является результатом встречаемости в этой среде *Brachycentrus montanus* KLAP., который доминирует в накаменной фауне.

Количество и величина камней на дне потока имеет влияние на численность личинок ручейников. В каменистой среде присутствие на дне большого количества мелких камней вызывает уменьшение количества личинок. Самое большое количество личинок отмечалось на камнях средней величины, свободно расположенных на дне.

Констатировано изменения в фауне потока от источников к устью. Эти изменения выделяются заодно в видовом составе как и в процентных отношениях между видами в следующих участках потока: источник, горный участок потока в зоне леса и поток в открытой долине.

Численность личинок ручейников в потоке Ветлинка максимальная в июле и августе, обнижается явственно в сентябре и снова повышается в октябре. Эти изменения численности личинок в накаменной фауне связаны с циклом развития встречаемых здесь видов и с сезонным изменением доминирующих видов. Что же касается *Brachycentrus montanus* KLAP., снижение численности личинок осенью не было вызвано периодом лёта имагинес в то время ни конкуренцией между видами, а значительным подъёмом воды при конце лета. Этот вид занимает в потоке части очень выставлены на действие течения и по всей вероятности более подвергается разрушительному действию повышенной быстроты течения, чем виды живущие в местах прикрытых.

Периодом самого интенсивного появления имагинес являются летние месяцы, 83% видов ручейников проводит лёт в июле и августе. Время появления и долготы лёта имагинес у отдельных видов не определена точно, а причиной варирования периода лёта тех самых видов в очередных годах была погода в данном году. Ни у одного из видов не обнаружено в Бещадах двух генераций в протяжении года.

На время появления и долготу лёта имагинес имеют тоже влияние условия жизни личинок в потоке. Так как в разных потоках, как тоже и в отдельных местах одного потока условия жизни бывают различные, отсюда и преобразование не следует во всей популяции одновременно и время встречаемости взрослых особей растягивается и является гораздо длиннее чем долгота жизни отдельных взрослых особей. Только у стенотопных видов наблюдалось массовое и короткое появление имагинес.

Констатировано, что сходство фауны между бассейнами очередных пяти больших потоков, отводящих в основном воду почти из целого исследуемого района Бещад, возрастает в восточном направлении. Фауна потоков постепенно все более приобретает горный характер в следующей очередности бассейнов: Ослава, Солинка, Ветлина, Провча-Дверник, Волосаты. От общего горного характера фауны потоков Бещад наиболее отличается фауна потоков бассейна Ославы, лежащей наиболее к западу. Ее характеризует отсутствие ряда горных видов и присутствие низинных и подгорных форм.

## SUMMARY

The mountain range in question is the westernmost part of the East Carpathians. Up to now nothing was known about the trichopteran fauna of this region. In the collected materials there were found five species new for Poland, viz. *Rhyacophila laevis* PICT., *Beraea vicina* McL., *Chaetopteryx sahlbergi* McL., *Annitella chomiacensis* (Dz.), *Drusus brunneus* KLAP., and one subspecies new to science — *Rhadicoleptus alpestris sylvanocarpathicus* BOTOȘĂNEANU et RIEDEL (1965).

There were 84 species recorded. This figure must be very close to the number of species really existing in this area, though it was mainly the fauna of streams that was investigated so that some forms characteristic of lentic environment might have been overlooked. From those parts of Carpathians the trichopteran fauna of which is well-known, the following numbers of species were recorded: Tatra Mts. — 132 species (in the Polish Tatra 87 species), eastern part of East Carpathians — over 100 species.

*Trichoptera* of the Bieszczady Mts. are mainly of middle-european origin with an admixture of boreo-montane species and of widely distributed species, mainly palearctic.

This trichopteran fauna resembles that of all the Polish Carpathians, save for the east-carpathian influence, which is here more pronounced. Such species as *Annitella chomiacensis* (Dz.) and *Rhadicoleptus alpestris sylvanocarpathicus* BOTOȘ. et RIED. being endemic east-carpathian and reaching up to the Bieszczady Mts. may serve good example.

It was found that the pattern of habitats in the streams of the Bieszczady Mts. is similar to that of other mountain streams of Europe.

The faunal differentiation of streams depends upon the steepness of the surface gradient, the velocity of current, the shape and character of the stream bed and upon the character of the surrounding territory. Big differences were found between the faunae of the main stream and of its tributaries. The smaller is the tributary and the less differentiated the habitats in it, the bigger grows this difference.

The velocity of current does influence the distribution of larvae and their density in stony habitats. This influence may be exerted directly — by washing the larvae away from exposed surfaces or indirectly — by changing the bottom food resources. Highest densities of trichopteran larvae were noted at velocities 0,5–0,6 meters per sec. This high density of larvae at this particular velocity is due to *Brachycentrus montanus* KLAP., occurring in this habitat and dominant in the epilithic fauna.

The density of larvae depends to some extent upon the number and size of stones overlying the stream bed. If the stream bed is covered by a large number of small stones the density of larvae is low. The larvae were most

abundant, when the stones were of medium size, loosely scattered over the bottom.

It was found that the trichopteran fauna of a stream changes from the spring to the mouth. The species composition changes as well as the relative abundance of various species. The following regions may be discerned this way: the springs, the upper course running through the forested zone and the lower course running through the open valley.

The abundance of larvae in the stream Wetlinka is highest in July and in August, it drops in September and rises again in October. These changes in density are due to the developmental cycles of the species present and to the seasonal succession of dominants. *Brachycentrus montanus* KLAP. displays a decrease in the number of larvae in September and in October. In this case neither the pupation and appearance of imagines nor the competition are responsible for this decrease, but the rising of water level, which usually occurs at the end of summer. This species occupies places exposed to current action and thus it is more often destroyed by a sudden rise of current velocity than are the species occupying more sheltered niches.

The imagines are most abundant in summer; 83 % of species are found in July and in August. Neither the time of appearance nor the duration of flight of imagines are very stable. In subsequent years a variation can be seen due to the weather conditions in the given year. In the Bieszczady Mts. two generations per year were not found in any species. The time of appearance and duration of flight of the imagines are influenced also by the conditions under which the larvae in the stream live and develop. As in different streams and in different spots of the same stream these conditions do vary, the imagines of one species do not emerge all at the same time. Hence the occurrence of imagines lasts long, much longer than the life span of an individual imago. It is only in the stenotopic species that the imagines occur in masses during a very short period of time.

It was found that the likeness of the faunae between the five drainage basins of the five big streams (covering together about the whole studied area of the Bieszczady Mts.) increases eastwards. These faunae grow more and more mountainous in the following order: Oslawa, Solinka, Wetlinka, Prowcza-Dwernik, Wołosaty. From the more or less mountainous character of faunae of the other streams diverges most the fauna of the drainage basin of Oslawa, the westernmost of the studied streams. This fauna lacks many of the mountain species while on the other hand many species of the plains or of the foothill zone can be found there.

Redaktor pracy — dr A. Riedel

---

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa 1966  
Nakład 1330+100 egz. Ark. wyd. 6,25, druk. 4. Papier druk. sat. kl. III, 80 g B1 Cena zł 20,—  
Nr zam. 37/66 — Wrocławska Drukarnia Naukowa — Z-11

abundant, when the stream was in maximum flow, usually between the first and second sections.

It was found that the zoogeographic fauna of a stream changes from the spring to the month. The species composition changes as well as the relative abundance of various species. The following regions may be described this way: the springs; the upper course running through the forest zone and the lower course running through the open valley.

The abundance of larvae in the stream Wólka is highest in July and in August, it drops in September and rises again in October. These changes in density are due to the developmental cycles of the species present and to the seasonal succession of dominant species. *Procladius* increases in density 4-5 times in the number of larvae in September and in October, for this case neither the population and appearance of imago nor the competition are responsible for this increase, but the rising of water level, which usually occurs at the end of summer. This species develops in a period exposed to current action and that it is more often destroyed by a water flow of minor velocity than are the species occupying more sheltered spots.

The imagoes are most abundant in August; 51% of specimens were found in July and in August. Neither the time of appearance nor the duration of flight of imagoes are very stable. In subsequent years a variation can be seen due to the weather conditions in the given year. In the Bieszczady Mts. two generations per year were not found in any species. The time of appearance and duration of flight of the imagoes are influenced also by the conditions under which the larvae in the stream live and develop. As in different streams and in different spots of the same stream these conditions do vary, the imagoes of one species do not emerge all at the same time. Hence the occurrence of imagoes in the stream does not mean that the life span of an individual imago is only in the zoogeographic region that the imagoes occur in mass during a very short period of time.

It was found that the faunas of the forest and the open valley drainage basins of the two big streams belonging together about the whole studied part of the Bieszczady Mts. are very different. These faunas grow more and more distinct in the following order: Olsza, Olszka, Wólka, Pasieczna, Jurek, Wólka. From the point of view of the zoogeographic character of faunas of the other streams Bieszczady Mts. the fauna of the drainage basin of Olsza is the most distinct of the studied streams. This fauna lacks many of the most common species of the other basins and species of forest zone are present in it.

Polish text by A. Bieda

English text by W. Bieda - Warszawa 1967  
English text by W. Bieda - Warszawa 1967  
English text by W. Bieda - Warszawa 1967