

Wanda Riedel

Chruściki (Trichoptera) potoków Bieszczad

Promotor: Prof. Dr Tadeusz Jaczewski

1404

Wydawnictwo
PWN
Warszawa

Spis treści

| | str. |
|--|------|
| Wstęp | 3 |
| I. Wykaz zbadanych stanowisk | 10 |
| II. Wykaz gatunków | 21 |
| III. Badania ilościowe nad larwami ^W potoku Wetlinka | 33 |
| 1. Teren i metody | 33 |
| 2. Omówienie wyników z pobranych prób . . . | 39 |
| 3. Rozmieszczenie larw w zależności od prądu | 48 |
| 4. Wpływ podłoża na liczebność larw | 51 |
| IV. Rozmieszczenie chruścików w potokach . . | 54 |
| 1. Rozmieszczenie chruścików wzdłuż biegu potoku | 54 |
| 2. Występowanie chruścików w potoku głównym i jego dopływach | 60 |
| 3. Porównanie fauny potoków poszczególnych zlewni | 62 |
| V. Dyskusja (omówienie wyników badań ekolo- gicznych na tle danych z piśmiennictwa) . | 66 |
| VI. Obserwacje nad występowaniem imagines . . . | 73 |
| VII. Uwagi zoogeograficzne | 84 |
| VIII. Podsumowanie i wnioski | 93 |
| Piśmiennictwo | 97 |

Wstęp

Pod względem fauny chruścików Bieszczady należą do najmniej zbadanych części polskich Karpat. Karpaty Zachodnie badał Dzieńdzielewicz (1911, 1919-20), ponadto z tej części Karpat są wiadomości o chruścikach 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 Dzieńdzielewicza (1895, 1919-20), jak również ostatnim badaniom Riedel (1962). Chruściki Karpat Wschodnich zostały również dobrze zbadane przez Dzieńdzielewicza (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 były badane. Dopiero w ostatnich latach wykazano z Bieszczad (i to tylko z ich zachodniego krańca - Komańcza, Duszatyn) zaledwie 9 gatunków: *Rhyacophila nubila* (Zett.), *Wormaldia triangulifera* McL., *Mystacides azurea* (L.), *Limnephilus ignavus* McL., *Anabolia furcata* Brau. (*A. laevis* Zett.), *Halesus radiatus interpunctatus* (Zett.) (Riedel, 1961), *Holocentropus dubius* (Ramb.) (Tomaszewski, 1961), *Potamophylax latipennis* (Curt.) (Tomaszewski, 1962), *Polycentropus flavomaculatus* (Pict.) (Toma-

szewski, 1965 in litt.).

Dla uzupełnienia tej luki podjęłam badania nad chruścikami Bieszczad. Celem pracy było: po pierwsze - zorientowanie się w składzie jakościowym tej fauny i jej stosunku do fauny całych Karpat, a między innymi stwierdzenie, jakie endemity wschodniokarpackie i jak daleko docierają na zachód w łuku Karpat; po drugie - zbadanie rozmieszczenia larw chruścików 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 km² i stanowią mniej więcej 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 północo-wschodu przecina je granica państwa.

Na obszarze tym ciągną się długie grzbiety górskie podzielone szerokimi dolinami, których wysokość wzrasta idąc w kierunku wschodnim. Grzbiety wznoszą się przeciętnie na wysokość około 1000 m n.p.m. Kilka-naście 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 różnorodne materiały skalne: zlepienie,

Instytut Zoologii
K.A.S.
MOWIŁO

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 npm. a od 700 do 1150 m npm. 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 powykęcane 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°C do -5°C , przeciętna lipca $+ 16^{\circ}\text{C}$ 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 masy-

wach ponad 800 m n.p.m. przekracza 140 dni.

Sieć wodną Bieszczad tworzy San i liczne lewobrzeżne jego dopływy. Największe z nich to Osława z Osławicą, 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 Opołonku. Na odcinku od źródeł do Leska (około 150 km) zbiera San wody wszystkich mniejszych i większych potoków z terenu Bieszczad. Największym dopływem Sanu w Bieszczadach jest Osława, 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 Osławica i Kalniczka) uchodzi do Sanu na północ od Zagórza. Dorzecze jej wynosi około 504 km². 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. Różnicą poziomów między źródłami a ujściem wynosi około 750 m. Dorzecze Solinki obejmuje 377 km². 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 Skałą 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 Berchy 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 Rzeczyicy przełamuje się między masywem Połoniny Caryńskiej a Kiczera i Widełkami. Jako rzeka Wołosaty omijając strome stoki Magóry Stuposiańskiej uchodzi do Sanu. Różnica wzniesień między źródłami a ujściem do Sanu wynosi około 660 m.

WYDZIAŁ GEOLOGII
I
GEOGRAFII
KRAJOWEJ

Badania przeprowadzono w latach 1961 - 1964 w okresie od maja do października. Włączono do opracowania również materiały zebrane podczas pobytu w Bieszczadach w r. 1956, 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 Osławy 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 bajorek. Łącznie zebrano około 3.000 imagines oraz 9.500 larw w 540 próbach. W materiale stwierdzono 84 gatunki chruścików, w tym 5 nowych dla fauny Polski¹ i jeden podgatunek, *Rhadicoleptus alpestris carpathicus* Botoșăneanu et Riedel (1965), nowy dla nauki. Opis tego podgatunku zostanie opublikowany w osobnej pracy.

¹ *Rhyacophila laevis* Pict., *Beraea vicina* McL.,
Chaetopteryx sahlbergi McL., *Annitella chomiensis*
(Dz.), *Drusus brunneus* Klap.

Badania rozpoczęto z inicjatywy zmarłego prof. dra M. Gieysztor, 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 Osławica. Duży potok płynący rozległą doliną
2. Prawy dopływ Osławicy - mały potoczek za wsią Komańcza idąc w kierunku Łupkowa. Potoczek w małym wąwozie o brzegach dość stromych i zalesionych. Szerokość potoku do 1 m, dno żwirowe.
3. Lewy dopływ Osławicy w Komańczy-Letnisko, w krętym, dość szerokim wąwozie.
4. Lewy dopływ Osławicy za Komańczą-Letnisko, w lesie.
 - a. stojąca woda odcięta od potoku zwaliskiem.
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 Osławicy przepływający przez wieś Komańcza.
8. Prawy dopływ Potoku Komaneckiego, dość duży potok o dnie kamienistym płynący wśród łąk, nad brzegami zarośla olchowe.
9. Rzeka Osława:
 - a. Osława w Prełukach, dno kamieniste, pokryte cienką warstwą mułu,
 - b. Osława w Duszatyniu.
10. Prawy dopływ Osławy w Prełukach. Potoczek o dużym spadku, o dnie kamienistym, miejscami z dna wystają duże głazy. Kamienie pokryte glonami, niekiedy mchem.

11. Prawy dopływ Osławy w Duszatyniu (potok przepływa-
jący przez Jeziorka Duszatyńskie):
 - a. odcinek potoku od jeziorka do ujścia,
 - b. potok powyżej jeziorka.
12. Mały potoczek wpływający do Jeziorka Duszatyńskiego
- dolnego.
13. Jeziorko Duszatyńskie - dolne. Jeziorka powstały
niedawno (r. 1907) przez obsunięcie się zbocza
Chryszczatej wraz z rosnącym na nim lasem. Zwały
ziemi i drzew zatamowały wody potoku i utworzyły
jeziorka. Z wód jeziorka sterczą do dziś kikuty
drzew.

Balnica - Maniów

14. Górny bieg rzeki Osławy w okolicy Balnicy i Szczer-
banówki.
15. Prawy dopływ Osławy 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 nie-
wielkim 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, wąż 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, płynący 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 npm.:
 - 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 masą derytusu 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 npm.
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 (żupki). Brzegi w niektórych miejscach wysokie i strome (5-7 m), zalesione. Bieg potoku dość kręty.
41. Potok Górna Solinka. Duży potok płynący wąską doliną, o dnie kamienistym.
42. Potok Wielki Lutowy, lewy dopływ Górnej Solinki płynący zalesionym zboczem. Dno potoku kamienisto-
- żwirowe.
43. Potok Średni Lutowy, dopływ potoku Wiel^k 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 detrytusu.
46. Mały 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 kamie-

- nistym, 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, od 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 mały dopływik Wetlinki, potok o znacznym spadku, przy ujściu do Wetlinki potok spływa stromą ścianą wysokości około 2 m.
52. Lewy dopływik Wetlinki płynący brzegiem lasu. Dno kamieniste, przed ujściem duża wanna, z której woda wypływa wąskim przesmykiem między dużymi blokami skalnymi. Próg skalny pokryty mchem.
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.

Województwo Śląskie
K. A. J.
M. W. J.

57. Potok Kostywski, prawy dopływ Wetlinki. Duży potok spływający zboczem Połoniny Wetlińskiej, w podobnym terenie jak Kimakowski.
58. Mały prawy dopływik 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~~ w sąsiedztwie grupy świerków, niedaleko dopływu z p. 52, w odległości 15-20 metrów od Wetlinki. Z młaki sączy się maleńki strumyk.
62. Źródła położone na Połoninie Wetlińskiej:
- a. źródło na wysokości około 1000 m npm. na południowo-wschodnim stoku, pod Hnatowym Berdem,
 - b. źródło na wysokości poniżej 1000 m npm. na południowo-wschodnim stoku,
 - c. źródło na wysokości około 1000 m npm. 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. Płynie w szerokiej, otwartej, nie zalesionej dolinie.

64. Potok Nasiczniański, środkowy bieg Potoku Dwernik. Płyńie wąską doliną między Połoniną Wetlińską a Połoniną Caryńską. Stoki połonin pokryte zwartym lasem aż do brzegów potoku. Koryto potoku wysłane kamieniami i większymi głazami sterczącymi ponad wodą. W okolicy wsi Nasiczne odsłania się podłoże skalne tworząc progi skalne, po których woda spływa 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 spływa 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. Płyńie wśród łąk na zboczu doliny łagodnie schodzącej w tym miejscu do łożyska potoku Dwernik.

73. Mały prawy dopływik 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 Zastwarnicy. Płynie zboczem Otrytu, na dnie wśród kamieni duże ilości detrytusy.
77. Prawy mały dopływik 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 dokonano 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. Płynie brzegiem lasu, spadek łagodny, dno wybrukowane dużymi kamieniami, miejscami większe głazy, czasem pokryte mchem.

83. Lewy dopływ Rzeczyca, mały potoczek na łagodnym, nie zalesionym zboczu, na brzegach potoku grabina.
84. Lewy dopływ Rzeczyca, następny mały potoczek w nie-dalekim jego sąsiedztwie, bardzo do niego podobny.
85. Prawy dopływ Rzeczyca. Dość duży dopływ wpadający do Rzeczyca 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. Prawy dopływik potoku Terebowiec. Płynie zalesionym zboczem wzgórza Kiczera. Mały potoczek, szerokości 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. Prawy dopływik Wołosatki. Potok bardzo płytki, przepływający przez łąkę.
91. Mały prawy dopływik 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 tamują wodę i tworzą zastoiska o spokojnej wodzie, z dużą ilością detrytusy.

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 Pre-
żukach (9), w Szczerbanówce (15,16), w Cisnej
(19,20,21,22,24,26,27,31,32), w Wetlinie (40,
41,44,45,46,47,48,49,50,52,54,55,57), w Bere-
hach i Nasicznem (64,69), w Ustrzykach Gór-
nych (79,80,81,82,83,84,85,86,87,90,92,93)
i w Smolniku (97 a).
2. *Agapetus fuscipes* Curt. - imago w Nasicznem (70),
larwy w dopływach Dwernika (70,72) i dopły-
wach Sanu (75,76,77).
3. *Agapetus laniger* (Pict.) - imagines w Wetlinie
i w Nasicznem (70).
4. *Agapetus comatus* (Pict.) - imagines w Wetlinie,
Cisnej (19) i w Ustrzykach Górnych (79,87,
86).
5. *Rhyacophila torrentium* Pict. - imagines w Wetlinie
(55) i w Ustrzykach Górnych (81,96 a, b).
6. *Rhyacophila nubila* (Zett.) - imagines i larwy,
w Komańczy (7,8,9,15), w Baligrodzie (18 i na
światło), w Cisnej (19,20,30), w Wetlinie
(37,40,41,42,50,55,57), w Berehach, Nasicznem
i Dwerniku (64,65,66,69), w Ustrzykach Gór-
nych (79,80,81,82,86,87,90), w Smolniku i Lu-
towiskach (97), ponadto w Komańczy nad Osła-
wicą - Riedel, 1961.

7. *Rhyacophila fasciata* McL. (= *Rhyacophila septentrio-*
nis McL.) - imagines i larwy w Komańczy (5,6,
9), w Szczerbanówce (15,16), w Cisnej (20,21,
23,24,26,28,30), w Wetlinie (39,40,41,42,47,
50,55,57), w Berehach (66,69), w Ustrzykach
Górnych (80,81,82,85,86,87,92,93,94), w Smol-
niku 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 (ozna-
czenie 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 (40,47,50,51,
52,55,57,60), w Berehach (69) i w Ustrzykach
Górnych (80,85,92,93,94).
11. *Rhyacophila tristis* Pict. - imagines i larwy w Ko-
mańczy (6), w Duszatyniu (11 a), w Szczerba-
nówce (15), w Cisnej (19,20,21,23,24,26,27,
28,30,31), w Wetlinie (40,41,42,50,52,53,54,
55,57), w Berehach (66,69), w Ustrzykach Gór-
nych (80,82,83,85,86,87,90,93) i w Smolniku
(97).
12. *Rhyacophila philopotamoides* McL. - imagines i larwy,
w Cisnej (23,24,25,26,28,30,31,33) i w źródle
na Jaśle (29 a), 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 (11 a), w Szczerbanówce (16), w Cisnej (19,24,25,26,28,30,31,32), w Wetlinie (40,41,42,43,44,45,47,48,49,55,57,60), w Berehach i Nasicznem (69,70,71), w Ustrzykach Górnych (80,85,92).
15. *Philopotamus montanus* (Don.) - imagines i larwy, w Komańczy (3,5,6), w Duszatyniu (11 a, a), w Szczerbanówce (15,16), w Cisnej (21,23,24,26,28,30,31,32), w Wetlinie (37,45,50,53,54,55,57,60) i w Ustrzykach Górnych (80,81,82,93,94).
16. *Wormaldia triangulifera* McL. - imagines i larwy, w Cisnej (21,23,26,28,30,31,33,34), w Wetlinie (42,44,45,47,48,49,51,52,54,55,57,60), w Berehach (63,67,69), w Ustrzykach Górnych (81,82,83,85,86,89,93,94). 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 (38,40,42,43,44,45,47,48,49,50,51,
55,57,58,60), w Berehach i Nasicznem (63,64,
66,67), w Ustrzykach Górnych (80,82,83,85,90,
92,93,94,95).
20. *Plectrocnemia brevis* McL. - imagines tylko nad
jednym potokiem wypływającym ze źródła na
Jaśle (28).
21. *Polycentropus flavomaculatus* (Pict.) - imagines
i larwy w Komańczy (1,7,8,9), w Cisnej (19,
20,21,26,30), w Wetlinie (37,41,45,50,55),
w Berehach (66), w Ustrzykach Górnych (79,81,
82,86,87) i w Smolniku (97).
22. *Polycentropus multiguttatus* Curt. - imago, jedno-
razowo w Cisnej nad potokiem Solinka.
23. *Holocentropus dubius* (Ramb.) - imago nad Jeziorkami
Duszatyńskimi 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 Bali-
grodzie (18), w Wetlinie (37,50,55 i na szo-
sie), 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 (97 b).
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 (19,26,30,28), 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 na źródłem (29 a), dopływ 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 (29 b), 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 Komaneckim (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 (11) i w Cisnej nad Solinką.

Odontoceridae

45. *Odontoceram albicorne* (Scop.) - imagines i larwy, w Komańczy (6,8,9), w Szczerbanówce (15,16), w Cisnej (19,21,22,23,24,26,30,31,32), w Wetlinie (40,41,45,47,50,52,54,55,57,58,60) między Berehami a Nasicznem (63,64,65,66,67,71), w Ustrzykach Górnych (79,80,81,82,83,85,86,87,90,92,93,94); 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 Duszatyńniu - jeziorko (13).

Limnephilidae

50. *Limnephilus rhombicus* (L.) - imagines nad Jeziołkiem 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.
58. *Grammotaulius atomarius* (Fabr.) - imagines, w Baliogrodzie na świątko, w Cisnej (20), w Wetlinie nad dopływem Górnej Solinki (47) i w Ustrzykach Górnych (93).
59. *Anabolia nervosa* (Curt.) - larwy w Komańczy (1,4, 4 a), w bajorku w Dwerniku i w dopływie Sanu w Lutowiskach (97 b).
60. *Anabolia furcata* (Brau.) - imagines, w Komańczy nad Osławicą (Riedel, 1961).
61. *Anabolia brevipennis* (Curt.) - imagines w Balnicy przy potoku Osława.
62. *Rhadicoleptus alpestris carpat^hicus* Botš. et Ried. (in litt.) - imagines w Wetlinie nad młaką przy potoku Wetlinka (61).
63. *Potamophylax latipennis* (Curt.) - imago, w Wetlinie pod mostkiem na Wetlince; "Bieszczady" - - Tomaszewski, 1962.
64. *Potamopylax 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 (97). Larwy w wielu potokach wszystkich dorzeczy.

65. *Potamophylax nigricornis* (Pict.) - imago, w Lutowskich na drodze w pobliżu potoku (97 b). Larwy w wielu potokach.
66. *Potamophylax rotundipennis* (Brau.) - imago w Wetlinie nad brzegiem Wetlinki.
67. *Halesus radiatus interpunctatus* (Zett.) - imagines, w Komańczy nad potokiem Osławica (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 uncatatus* (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 połoninie na Tarnicy i w Baligrodzie na światło.
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~~ⁿⁿ *Annitella* (*Annitella*) *chomiacensis* (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 na światło, w Cisnej (26,28), w Wetlinie (45,48,49,55,57,50), w Berehach (69), w Ustrzykach Górnych na światło 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 (29 a) i w potoku wypływającym z Jasła (28).

Goeridae

80. *Silo pallipes* (Fabr.) - imagines, w Cisnej (19, 24,26), w Wetlinie (50), larwy w źródle na Jaśle (29 a).
81. *Silo piceus* (Brau.) - imagines, w Komańczy (1), w Baligrodzie na światło, w Cisnej nad Solinką.

82. *Silo nigricornis* (Pict.) - imago w Cisnej nad Solinką.
83. *Goera pilosa* Fabr. - imagines, w Komańczy (7), w Prełukach (9), 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 (97 a).

III. Badania ilościowe 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 Wetlinkę. 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 olszowe, 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 od 30 cm do 1 m, w środkowym i dolnym od 2 do 5 m (miejscami w biegu górnym przekracza 1 m, w biegu środkowym

i dolnym przekracza 6 m - dane z własnych pomiarów w okresie letnim; podają 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 być najniższy w okresie 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 jeden nad drugim wystają nad wodę). Niekiedy ułożone są luźno i odsłaniają koryto potoku z drobniejszymi cząsteczkami podłoża. Rzadko zdarzają się miejsca skaliste z wyłobionymi 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 $+9^{\circ}$ 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 karpackich 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 vegetacji 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 prą-

dzie 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 owadzych 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 oprzędy 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 obszer-nych domków larwalnych i poczwarkowych są dobrze widoczne gołym okiem i można je wybierać wraz z kamieniami lub pensetą 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 czerpaka¹. 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 zadawalające rezultaty.

Z większych kamieni larwy zbierano pensetą, natomiast drobniejsze kamyki, żwir i detrytus przenoszono

1. 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, zaś białego ze względu na dobrą widoczność nawet drobnych larw pozostających na dnie siatki.

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: miarom 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 podaję 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, naj^{częściej}większe 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 o,25 m² 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 długo-trwałej suszy miejsca o płytkiej wodzie znacznie szybciej wynurzają się nad powierzchnię wody i tym samym stają się terenem nie zamieszkałym przez chruściki. Po ponownym zalaniu tych miejsc wodą larwy chruścików jako mało ruchliwe zasiedlą 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 $0,25 \text{ m}^2$ (50 x 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^2 .

IV seria, we wrześniu 1964 - 12 prób z potoku Wetlinka. Próby jak w serii I (po 10 kamieni), przy czym 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 do 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:

| | Górna Solinka | Wetlinka |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| | <u>Liczba okazów</u> | <u>Liczba okazów</u> |
| <i>Brachycentrus montanus</i> | 651 | 516 |
| <i>Sericostoma</i> sp. | 14 | 1 i 1 po czwarke |
| <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>Rhyacophilis tristis</i> | 1 | - |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | 1 | 1 |
| <i>Philopotamus ludificatus</i> | 1 | - |
| <i>Potamophylax</i> sp. | - | 1 |
| | <u>676</u> | <u>546</u> |

Larwy tych gatunków złowiono na kamieniach przy szybkości prądu od 0,4 do 0,6 m/sek. Zagęszczenie larw na kamieniach w tym okresie było dość znaczne. Średnia liczba larw na 10 kamieniach wynosiła w potoku Wetlinka około 91 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 | 3,7 |
| <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 | |

poczwarki:

| | |
|-------------------------------------|----|
| <i>Rhyacophila</i> sp. (hageni ?) | 13 |
| <i>Silo pallipes</i> | 2 |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | 1 |

Dominantem jest *Brachycentrus montanus* 56,2%.
Dużą liczebność zanotowano również u gatunku *Halesus* sp.

Wyniki prób serii III i IV

Skład fauny chrzączek we wrześniu i październiku:

| | wrzesień liczba okazów | październik liczba okazów |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <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 liczebność 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 okresie 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*, *Rhyacophilis tristis* są spotykane w potoku Wętlinka nielicznie, bowiem, jak wynika 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, pełzające 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 *Halesus* sp. zaczyna dominować w faunie dennej. 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 w dolnym biegu Wetlinki, ale w miejscach spokojniejszych, gdzie prób ilościowych nie przeprowadzano.

Larwy *Sericostoma* sp., jak już wspomniano, należą do fauny pełzającej 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 prądzie¹. W lipcu w próbach serii II notowano liczne pakiety jaj tego gatunku. Prąd powierzchniowy w tych odcinkach potoku był w granicach od 0,25 do 0,78 m/sek, a liczba pakietów w poszczególnych 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 pełzając po podłożu; stan taki zanotowano we wrześniu. W miarę wzrastania rozpełzają się po dnie potoku w poszukiwaniu korzystniejszych miejsc

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

- 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.

Przeciętna liczba larw chruścików na lo kamieniach wynosi we wrześniu 33 okazy, w październiku 52 okazy. W stosunku do lata następuje więc znaczny spadek liczebności larw - do około $1/3$ we wrześniu i około $1/2$ 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 Lepniewa, 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 x 17 x 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, zrozumiąły jest ogólny spadek liczebności larw chruścików 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 Whithaed, 1929; Krawany, 1930; Jones, 1950; Scott, 1958). Ponieważ larwy *Brachycentrus montanus*

nus 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), co obserwowano kilkakrotnie. Przemieszczanie się larw w miejsca mniej eksponowane nie zostało jednak stwierdzone i sędzę, że w tym okresie 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 przedstawiono w tabeli III. W tabeli tej zestawiono próby (z rozbiciem na gatunki) według wzrastającej szybkości prądu wody, co pozwala zorientować się w częstości pojawu i liczebności poszczególnych gatunków w zależności 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., *Petamophylax* sp., *Plectrocnemia conspersa* i poczwarki *Rhyacophila hageni* (larw tego gatunku w omawianej tu II serii prób nie było). *Rhyacophila tristis* odławiana zawsze w pojedynczych okazach, brak jej jednak w próbach z prądu powyżej 0,57 m/sek. *Rhyacophila fasciata* rozmieszczona

była dość równomiernie w miejscach o różnym nasileniu prądu. U *Rhyacophila 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, nie mniej z tej grupy *Drusus* sp. był łowiony tylko w prądzie silnym, a *Plectrocnemia conspersa* i *Potamophylax* sp. tylko w słabym prądzie. 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 *Brahycentrus montanus* i *Halesus* sp. Występowanie pierwszego zaczyna się przy 0,36 m/sek i w miarę wzrostu szybkości do 0,6 m/sek wzrasta jego liczebność, powyżej tej szybkości następuje spadek liczebności larw (wykres 1 krzywa c). *Halesus* sp. występuje tylko w słabych prądach od 0,15 do 0,42 m/sek (wykres 1 krzywa b). Największą liczebność tego gatunku zanotowano w granicach prądu 0,3 - 0,4 m/sek.

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 od 0,15 do 0,78 m/sek. Przeciętna liczba larw Trichoptera w próbie z powierzchni dna o wymiarach 0,25 m² wynosi około 40

okazów. Krzywa ^a z wykresu 1 pokazuje zmiany liczebności larw chruścików (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).

n 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, 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*. Prąd o szybkości 0,5 - 0,6 m/sek jest optymalny dla *Brachycentrus montanus* (krzywe b, c wykresu 1). Jeśli liczbę larw tych dwóch dominujących gatunków zsumujemy i wykreślimy dla nich wspólną krzywą (wykres 2, krzywa d), to kształt jej

będzie niemal identyczny z krzywą a - dla całego zespołu chruścików. Wynika z tego jasno, że pierwszy szczyt krzywej a w wykresie 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 tatrzańskich, 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 (wykres 3a,b). Największą liczebność larw notowano w próbach, w których liczba małych kamieni nie przekraczała 5 na powierzchni dna $0,25 \text{ m}^2$. Na dość wysokim poziomie utrzymuje się stan liczebności larw, gdy liczba małych kamieni waha się w granicach od 5 do 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 razy mniejsza od przeciętnej liczby larw dla prób od 5 do 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 zawsze było 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 (wykres 3b). Jeśli liczba kamieni jest mniejsza, 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 chruścików w potokach

1. Rozmieszczenie chruścików wzdłuż biegu potoku

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

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), *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 rozprze-strzenione 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 wnioskują z potoku do źródlisk.

Z omówionych wyżej źródeł wypływają małe potoczki jeszcze ponad górną granicę 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: *Ecclisopteryx guttulata*, *Wormaldia triangulifera*, *Silo pallipes*, *Ernodes articularis*, *Rhyacophila tristis*, *Sericostoma pedemontanum*, *Plectrocnemia brevis*, *Philopotamus ludificatus*, *Philopotamus montanus*, *Rhyacophila philopotamoides*, *Rhyacophila fasciata* oraz larwy *Drusus* sp. i *Potamophylax* sp. Podobne wzrastanie liczby gatunków obserwuje się w innych potoczkach wypływających ze źródeł na Hyrlatej i z Połoniny

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 nie tylko różnice 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 rejony kamieniste bez mchu. Larwy wielu gatunków w pierwszych stadiach żyją w mchu lecz opuszczają go jako bardziej wyrosnięte i przenoszą się w rejony 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. Wiadome jest, 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 zatrzymujące się cząstki martwe roślin i zwierząt - dla fito- i detrytusofagów). W potokach bieszczadzkich rzadko spotyka się mech na kamieniach. Jednakże kilka prób pobranych z mchu wskazywało, że fauna mchowa 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), szybkość prądu wody i rozmiary 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.

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 dol-

nym 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. 48 - 50. 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 chruścika 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 występujących 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% ogólnie)

nej liczby larw) skłania się do zasiedlania dna w dolnym biegu potoku, gdzie stanowi 15,2%, spadając w biegu środkowym poniżej 1%. Jej rozmieszczenie w zależności 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 chruścików 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 od 0,2 do 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 pełzającymi po podłożu, a budowa ich domków nie wskazuje na specjalne przystosowanie do życia w miejscach o szybkim prądzie. Zamieszkują one rejony spo-

kojniejsze, 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 przyczepione do spodniej strony kamienia.

2. Występowanie chruścików w potoku głównym i jego dopływach.

W rozdziale poprzednim omówiłam zmiany zachodzące w faunie chruścikowej od źródła potoku do jego biegu dolnego, uwzględniając mozaikowe ukształtowanie podłoża. W obrębie przebadanych potoków zaznaczają się także różnice w faunie między dużym potokiem a jego małymi dopływami (Tabela VI - X). Można wyróżnić pewne grupy gatunków, które bądź występują 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 Osławy; w małych dopływach nigdy nie notowany, brak go również w górnych biegach dużych potoków. Imagines *Leptocerus commutatus* i *Cyrnus trimaculatus* łowiono tylko nad dużymi potokami, przy czym ten ostatni notowany nad Osławą,

Solinką i Sanem, nie występuje w prawdziwie górskich potokach. *Polycentropus flavomaculatus* pojawia się w mniejszych potokach, ale tylko w dopływach Osławy i Solinki. Do tej grupy gatunków występujących w dużych potokach zaliczam: *Psychomyia pusilla* i gatunki z rodzaju *Hydropsyche*. Pierwsza spotykana nad wszystkimi dużymi potokami, nad małymi tylko sporadycznie. Gatunki z rodzaju *Hydropsyche* bardzo często w dużych i średnich potokach, występują również i w niektórych mniejszych, ale bardzo nielicznie.

Gatunkami charakterystycznymi dla małych potoków są: *Wormaldia triangulifera*, *Rhyacophila hageni*, *Rhyacophila 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, podczas gdy w małych potokach bardzo często) oraz gatunki: *Rhyacophila 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 zróżni-

cowane. Wielkość potoku, szerokość koryta, głębokość wody i obecność niższej roślinności wpływają na większe zróżnicowanie fauny chruścików 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 bieżących 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 XI 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: Osława z Osła-

wicą, 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 1. Fauny potoków z wszystkich zlewni wykazują między sobą co najmniej 50% podobieństwa, przy czym potoki zlewni Osławy wyróżniają się najmniejszym wskaźnikiem podobieństwa do potoków pozostałych zlewni; mieści się ono w granicach 50 - 56%. 56% podobieństwa wykazuje fauna potoków zlewni Osławy 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 Osławy, zajmuje także pod względem fauny stanowisko pośrednie. Fauna potoków zlewni Osławy jest dość uboga, stwierdzono tu bowiem zaledwie 29 gatunków, podczas gdy w potokach pozostałych zlewni liczba gatunków wynosi od 37 do 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 najliczebniejszego gatunku w okresie letnim w dużych potokach na pozostałym obszarze. Brak go zarówno w Osławie jak i jej dużych dopływach - Osławicy i Potoku Komaneckiego^m. Brak również wielu gatunków z rodzaju *Rhyacophila*. Z jedenastu gatunków tego rodzaju stwierdzonych w Bieszczadach tylko trzy zanotowano w potokach zlewni Osławy. Są to *Rh. fasciata*, *Rh. nubila*, *Rh. tristis* - dwie ostatnie rzadko i nielicznie. Brak gatunków z grupy *Chaetopterygini* i *Drusinae*. Ponadto występuje w Osławicy 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 do 600 m npm.

Potoki zlewni Osławy wykazują mniej gatunków typowo górskich, faunę ich można określić jako typową dla podgórze, gdzie ma miejsce mieszanie się elementów fauny górskiej i przylegających doń nizin. Na zlewni Solinki zatrzymują się gatunki *Chaetopteryx shalbergii* i *Annitella chomiacensis*, a typowo górskie *Rhyacophila laevis*, *Allogamus auricollis*, *Allogamus punctatus* nawet tu nie sięgają. Fauna typowo górską zamieszkuje potoki zlewni Wetlina - Dwernik - Wołosaty.

V. Dyskusja (omówienie wyników badań ekologicznych
na tle danych z piśmiennictwa)

Potok jako środowisko fauny bezkręgowców stanowi biotop niejednorodny. Ta niejednorodność polega nie tylko na jego rejonizacji (źródło, bieg górny, środkowy i dolny), bowiem na całej 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. Wiadome jest, że podłożo 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. Ambühl^h (1959) omawia właściwości fizyczne prądu i pewne ich konsekwencje biologiczne.

Percival i Whitehead (1929, 1930) prowadzili ilościowe badania fauny bezkręgowców ~~na~~^w bystrych rzekach Yorkshire. Praca ich dotyczy całej fauny bezkręgowców, a wyniki ~~ich~~ 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 zmniejszaniem się rozmiarów cząstek podłoża zmniejsza się liczba organizmów. Trichoptera występowały najliczniej na podłożu skalnym.

Percival i Whitehead (1929), Slack (1936), Badcock (1949), Jones (1949, 1950) omawiają pokarm larw wielu gatunków w powiązaniu z miejscami ich występowania.

Na uwagę zasługuje praca Scotta (1958), omawiająca rozmieszczenie larw i poczwarek Trichoptera w rzece Dafen (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 dużym stopniu decyduje o rozmieszczeniu zarówno 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*, *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 rejony 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 na 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 chrzączek będzie najwyższa w okresie jesiennym. Jednakże stwierdzono, że liczebność larw chrzączek 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 chrzączek 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 chrzączek. 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 faunę charakteryzują się źródła, małe potoki i potoki duże. Wydaje się, że najbogatsza jakościowo fauna chrzączek 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 dodatkowo 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 ruchliwe, łatwo się płoszą 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 - 19⁶/₄, w miesiącach od maja do października. W tym czasie zanotowano w postaci dorosłej 79 gatunków (Tabela XII). 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 naintensywniejszego 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 naliczniejsza 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 chruścików 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 złowiona jeszcze wcześniej), *Micrasema longulum*, której lot trwa do czerwca (dane z piśmiennictwa), a w Bieszczadach spotykana tylko w maju i *Rhadicoleptus alpestris carpaticus*, 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*, *Rhyacophila 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 wiosennoletnich, do których zaliczam gatunki występujące w równej liczbie w miesiącach wiosennych i letnich. Gatunkami wiosennoletnimi są: *Philopotamus ludificatus*, *Philopotamus montanus*, *Rhyacophila philopotamoides*, *Silo pallipes*. Większość gatunków przystępuje do przeobrażenia w końcu wiosny i latem, stąd taka duża liczba chruścików, które w postaci dorosłej występują w lipcu i sierpniu.

Grupa gatunków jesiennych jest mała, nie mniej jednak liczniejsza od grupy wiosennej. Do gatunków jesiennych zaliczam: *Halesus digitatus*, *Halesus radiatus interpunctatus*, *Allogamus uncatu*, *Annitella obscurata*, *Annitella chomiacensis*, *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 biorąc dla grupy wiosennej i jesiennej okres ten jest dość krótki i trwa od jednego do kilku tygodni (Ulmer, 1925) w przeciwieństwie do form wiosennoletnich i letnich, u których lot przedłuża się do dwóch miesięcy i nawet dłużej (co przedstawiono w Tabeli XII).

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 Martynow (1934) zwraca uwagę na tą 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 XII) wskazuje raczej 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 podgórze 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 poczwerek (~~Tabela XIII~~) sądzę, że *Rhyacophila 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, bowiem rozpoczęcie, zakończenie i długość pojawu warunkują czynniki atmosferyczne. Panuje powszechny

pogląd (Ulmer, 1925), że ciepła, sucha pogoda przesuwają okres pojawu ku wiosnie, wilgotna, zimna przesuwają 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 czerwca 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 natrafiłam wprawdzie na masowe pojawy, stwierdziłam jednak, że ich larwy w danym okresie znajdują się w jednakowym stadium rozwoju, a u *G. boltoni* obserwowałam także jedno-

czesne, masowe występowanie pustych domków poczwarkowych, dopiero co opuszczonych przez imago.

Poza tym zaobserwowano roje chruścików latających nad potokami należące do gatunków *Leptocerus commutatus* (17 lipca 1963 złowiono w Cisnej nad Solinką 73 szt., 25 lipca 1963 w Wetlinie nad Wetlinką 42 szt., 2 sierpnia 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. flavicornis* 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*, *Philopotamus montanus*, *Brachycentrus montanus*, *Odontocerus 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 XIV). Być może, że większość ze złowionych w tym czasie została wypłoszona z kryjówek, jedynie u trzech 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). Dziędzielewicz (1899) podaje, że i *Odontocerus albicorne* pojawia się w czasie deszczów, nawet gwałtownych. Tak więc wydaje się, że w okresie intensywnego przeobrażania się imagines deszcz nie wpływa 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 *Rhyacophila philopotamoides*. W czerwcu między godz. 18 a 19 zanotowano 14 gatunków, tj. blisko 60% chruścików pojawiających się w tej porze roku w postaci dorosłej. *Rhyacophila laevis*, *Brachycentrus montanus* 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, przy tym 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 *Seri-*

costoma timidum 2/3 latających o zmierzchu osobników były 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 39 gatunków, czyli prawie połowę gatunków stwierdzonych w tym czasie jako imagines (Tabela XV). Większość z nich pojawiała się nielicznie. Najliczniej złowiono o tej porze *Leptocerus commutatus* (105 okazów, między godz. 18 a 20), *Wormaldia triangulifera* (91 okazów), *Odontocerum albicorne* (75 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 niktą 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 lata ten gatunek głównie w miejscach zacienionych. Dla *Odontocerum albicorne* zmierzch wydaje się najodpowiedniejszą porą lotu, gdyż 70% wszystkich złowionych imagines tego chrzączki przypada na godziny wieczorne. Jakkolwiek u gatunków z rodzaju *Rhycochila* - *R. nubila*, *R. philopotamoides*, *R. laevis* nie obserwuje się zwiększenia liczebności w godzinach wieczornych, to jednak należą one do gatunków, które

w ciągu dnia chętniej przebywają w ukryciu.

Ogólnie 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 słonecznych, 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 ♂), *Halesus digitatus* (3 ♀, 1 ♂), *Stenophylax stellatus* (11 ♀, 7 ♂). Ponadto z Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu otrzymałam dwie próbki chruścików złowionych w Baligrodzie samolówką świetlną podczas dwóch nocy w czerwcu 1962 r. W próbach tych znajdowały się: *Hydropsyche guttata* (2 ♂), *Hydropsyche ornatula* (1 ♂), *Hydropsyche* sp. (119 ♀), *Grammotaulius atomarius* (1 ♂), *Limnephilus flavicornis* (2 ♀, 1 ♂), *Limnephilus griseus* (1 ♀), *Stenophylax permistus* (3 ♀, 1 ♂), *Ecclisopteryx guttulata* (1 ♂), *Silo piceus* (1 ♀, 22 ♂), *Sericostoma timidum* (1 ♂), *Rhyacophila nubila* (1 ♂).

Samołówka była umieszczona w pobliżu rzeki Hoczewki i z pewnością większość gatunków złowionych należy do jej fauny, z wyjątkiem trzech: *Grammotaulius atomarius*, *Limnephilus flavicornis* i *Limnephilus 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, bowiem najczęściej 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; areał w większej części palearktyczny, lub przekracza granice Palearktyki.

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

Limnophilus griseus, *L. rhombicus*, *Leptocerus annulicornis*, *L. albifrons*, *L. cinereus*, *Oligotricha ruficrus*.

b. Gatunki palearktyczne, areał ich obejmuje całą lub większą część Palearktyki, w każdym razie przekraczają Ural na wschodzie i przynajmniej częściowo obejmują Syberię.

Hydropsyche pellucidula, *H. ornatula*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Limnophilus sparsus*, *L. vittatus*, *L. flavicornis*, *Grammotaulius atomarius*, *G. nitidus* (środkowa Palearktyka), *Anabolia furcata*, *Potamophylax stellatus*, *Annitella obscurata*, *Mystacides azurea*, *Leptocerus commutatus*. Gatunkami zachodniopalearktycznymi są: *Rhyacophila obliterata*, *Philopotamus montanus*, *Cheumatopsyche lepida*, *Psychomyia pusilla*, *Halesus digitatus*, *Stenophylax permistus*, *Silo nigricornis*.

II. Gatunki o zasięgu europejskim.

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

Agapetus commatus, *A. fuscipes*, *Rhyacophila nubila*, *Rh. torrentium*, *Rh. fasciata*, *Hydropsyche angustipennis*, *H. guttata*, *Plectrocnemia conspersa*, *Polycentropus multiguttatus*, *Holocentropus dubius*, *Cyrnus trimaculatus*, *Lype reducta*, *Hydroptila femoralis*, *Limnephilus extricatus*, *Potamophylax rotundipennis*, *Ecclisopteryx guttulata*, *Anabolia nervosa*, *Ernodes articularis*, *Odontocerum albicorne*, *Silo pallipes*, *Goera pilosa*.

b. Gatunki środkowoeuropejskie, których areał 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.

Rhyacophila hageni, *Rh. philopotamoides*, *Rh. tristis*, *Rh. laevis*, *Rh. vulgaris*, *Glossosoma boltoni*, *Agapetus laniger*, *Plectrocnemia brevis*, *Tinodes rostocki*, *Philopotamus ludificatus*, *Dolophilus pullus*, *Sericostoma timidum*, *S. pedemontanum*, *Oecismus monedula*, *Beraea maurus*, *B. vicina*, *Adicella filicornis*, *Crunoecia irrorata*, *Brachycentrus montanus*, *Micrasema longulum*, *Limnephilus ignavus*, *Potamophylax latipennis*, *P. nigricornis*, *Allogamus auricollis*, *A. uncatus*, *Halesus ra-*

diatus interpunctatus, Parachiona picicornis, Ecclisopteryx madida, Silo piceus, Lithax obscurus.

III. Gatunki borealno-alpejskie.

Wormaldia triangulifera, Anabolia brevipennis, Chaetopteryx sahlbergi.

IV. Endemiczne gatunki karpackie.

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

Drusus brunneus, Annitella chomiacensis, Rhadicoleptus alpestris carpathicus.

Botoșaneanu (1962) w analizie zoogeograficznej fauny Rumunii zajmuje się związkiem między specyficznością ekologiczną gatunków owadów wodnych a rozległością ich areału. Areał gatunków jest tym bardziej ograniczony, im gatunki są bardziej stenobiotyczne ("stenoeque"), ściśle związane z wodami bystrzymi, lub bardzo zimnymi wodami regionów o znacznej wysokości. Areał jest bardziej szeroki 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 (holoarktyczne i palearktyczne) są na ogół związane z wodami stojącymi i wolno płynącymi. Gatunki borealno-alpejskie, należące do grupy o wąskim zasięgu dysjunktywnym, 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. Areał 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 karpackimi. 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 chrzączek.

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 karpackiej. W Polsce znana jest z Tatr, Sudetów i Bieszczad.

Endemitem karpackim jest *Annitella chomiacensis* (Dz.), znana dotychczas z Karpat Wschodnich. Schmid (1952) pisze o bliskim pokrewieństwie gatunków *A. dziedziłowiczi* 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. Botoşăneanu (1952) oraz Murgoci i Botoşăneanu (1957) opisują dwa nowe gatunki z tego rodzaju (*A. lateroproducta* Botş., *A. transylvanica* Mur.), które są nowymi ogniwami tej linii rozwojowej. Te dwa ostatnie, o najprostszym aparacie kopulacyjnym, zamieszkują Karpaty Południowe i Góry Maramuresz, a kolejnymi formami tej linii są *A. dziedziłowiczi* 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 (rys. 1). 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 Tatry stanowią poważną lukę, bowiem nie został tam stwierdzony żaden przedstawiciel podrodzaju *Annitella* s.str.

2. Rodzaj *Drusus* Steph.

W rodzaju *Drusus* Steph. jest wiele gatunków karpatickich, 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. Występują one w Tatrach 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. występują w polskich Karpatach: *A. walengreni* McL., *A. fimbriata* (Pict.) i *A. carpathica* Schm. Dwie pierwsze są znane tylko z Tatr, przy czym *A. fimbriata* (Pict.) jest niezwykle pospolita tak w źródłach, jak i w potokach w górnym biegu. *A. carpathica* Schm. została opisana przez Schmidę 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 wikarjantem 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 bardziej 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 areał 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: "rozsiedlona 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 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 Schmidta (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 wykracają poza Karpaty. Dotychczasowe poszukiwania ich w Bieszczadach, szczególnie w okresie wiosennym^{ym} (okres lotu imagines od wczesnej wiosny, często jeszcze na śniegu, do początku lata), nie dały rezultatów. Nieobecność tych gatunków można tłumaczyć brakiem strefy al-

pejskiej w Bieszczadach, bowiem 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 nielicznymi 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, bowiem docierają tu niektóre gatunki endemiczne wschodniokarpackie, a z drugiej strony zaznacza się duży udział fauny podgórze, 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.

VIII. Podsumowanie i wnioski

Przebadano obszar górski całkowicie nieznany pod względem fauny chruścikowej. W zebranych materiale wykazano 5 gatunków nowych dla fauny Polski: *Rhyacophila laevis*, *Beraea vicina*, *Chaetopteryx sahlbergii*, *Annitella chomiacensis*, *Drusus brunneus* oraz jeden podgatunek nowy dla nauki - *Rhadicoleptus alpestris carpathicus*¹.

Liczba gatunków chruścików znanych z Bieszczad wynosi 84. Jest to zapewne lista niecałkowita, bowiem nawet trzy lata systematycznych badań nie dają gwarancji uchwycenia pojawu wszystkich gatunków z tego terenu. Być może brak pewnych gatunków późnojesiennych, które odbywają lot niekiedy tuż przed zimą i można je spotkać na śniegu. Jednakże porównując liczbę gatunków znanych z Bieszczad z liczbą gatunków wykazanych z innych części Karpat, dobrze poznanych pod względem fauny chruścików, stwierdzić należy, że liczba 84 gatunków nie jest mała i prawdopodobnie bliska rzeczywistej. Z Tatr znane są 132 gatunki, z czego z części polskiej 87. Z Karpat Wschodnich wykazano ponad 100 gatunków.

Stwierdzono, że fauna Trichoptera Bieszczad jest pochodzenia środkowoeuropejskiego z obecnością elementów borealno-alpejskich i elementów o szerokim zasięgu obejmującym Palearktykę. W zasadzie fauna Bieszczad nie od-

1. Praca Botoșăneanu i Riedel zawierająca opis tego podgatunku jest w przygotowaniu do druku i zostanie opublikowana w Biuletynie PAN lub w Annales Zoologici.

biega od fauny całych Karpat, jednakże odznacza się większymi wpływami fauny wschodniokarpackiej, co podkreślają docierające tu endemity wschodniokarpackie, takie jak *Annitella chomiacensis* i *Rhadicoleptus alpestris carpathicus*.

Stwierdzono, że układ środowisk w potokach bieszczadzkich jest podobny jak w innych potokach obszarów górskich w Europie.

Zróżnicowanie potoków pod względem faunistycznym zależy od spadku potoku, szybkości prądu, podłoża i układu dna oraz fizjografii otaczającego terenu. Stwierdzono znaczne różnice w faunie między potokiem głównym a jego dopływami. Różnice te są tym większe, im mniejszy jest dopływ i im mniej jest on zróżnicowany środowiskowo.

Szybkość prądu ma wpływ na rozmieszczenie larw w potoku i na ich liczebność w środowisku kamienistym. Wpływ ten zaznacza się bezpośrednio, przez wypłukiwanie larw z miejsc nie osłoniętych oraz pośrednio, przez regulację zapasów pokarmowych na dnie.

Największą liczebność larw chruścików w środowisku kamienistym notowano przy szybkości prądu 0,5 - 0,6 m/sek. Ta duża liczebność larw jest wynikiem występowania w tym środowisku *Brachycentrus montanus*, który dominuje w faunie nakamiennej.

Ilość i wielkość kamieni na dnie potoku ma wpływ na liczebność larw chruścików. W środowisku kamienistym obecność na dnie dużej ilości małych kamieni powoduje

zmniejszenie się liczebności larw w tym środowisku. Największą liczebność larw w środowisku kamienistym na prądzie notowano na kamieniach średniej wielkości, luźno ułożonych na dnie.

Stwierdzono zmiany w faunie potoku od źródeł do ujścia. Zmiany te zaznaczają się zarówno w składzie gatunkowym jak i w stosunkach procentowych między gatunkami.

Liczebność larw chruścików w potoku Wetlinka jest maksymalna w lipcu i sierpniu, spada wyraźnie we wrześniu i ponownie wzrasta w październiku. Te zmiany liczebności larw w faunie nakamiennej wiążą się z sezonową zmianą gatunków dominujących, przy czym w przypadku *Brachycentrus montanus* spadek liczebności larw nie jest spowodowany okresem lotu imagines w tym czasie ani też konkurencją między gatunkami, lecz znacznym przyborem wód w końcu lata. Gatunek ten zajmuje w potoku miejsca bardzo wystawione na działanie prądu i jest prawdopodobnie bardziej narażony na niszczące działanie zwiększonej szybkości prądu niż gatunki zajmujące miejsca osłonięte.

Okresem najintensywniejszego pojawu imagines są miesiące letnie, 83% gatunków chruścików odbywa lot w lipcu i sierpniu. Czas pojawu i długość lotu imagines u poszczególnych gatunków nie jest ściśle określony, a notowane wahania okresu lotu tych samych gatunków w kolejnych latach są spowodowane przebiegiem pogody danego

roku. U żadnego gatunku nie stwierdzono dwu generacji w ciągu roku.

Stwierdzono, że podobieństwo fauny między zlewniami kolejnych pięciu dużych potoków, odwadniających w zasadzie prawie cały zbadany teren Bieszczad, wzrasta w kierunku wschodnim. Fauna potoków stopniowo coraz bardziej nabiera górskiego charakteru w następującej kolejności zlewni: Osława, Solinka, Wetlina, Prowcza-Dwernik, Wołosaty. Od ogólnego górskiego charakteru fauny potoków bieszczadzkich najbardziej odbiega fauna potoków zlewni Osławy, położonych najbardziej na zachód. Odznacza się brakiem szeregu gatunków górskich i obecnością gatunków nizinnych i podgórskich.

WYDZIAŁ BIOLOGICZNY
KATEDRA
ENTOMOLOGII

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., Kobenhavn, 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, Brooklyn (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.
- Dziędziewlewicz J. 1877. Wykaz Prasiatnie i Sieciarek na porzeczach Prutu po Kołomyję i Bystrzycy nadworniańskiej. Pam. Tow. Tatr., Kraków, 2: 68 - 75.

- Dziędziewic J. 1883. Neuroptera - Sieciówki zebrane w okolicach Kołomyi i nad Dniestrem w r. 1882. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, 17: 244 - 255.
- Dziędziewic J. 1889. Nowy dodatek do fauny owadów siatkoskrzydłych. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, 23: 112 - 128.
- Dziędziewic J. 1891. Przegląd fauny krajowej owadów siatkoskrzydłych (Neuroptera, Pseudoneuroptera). Spraw. Kom. Fiz., Kraków, 26: 26 - 151.
- Dziędziewic J. 1895. Zestawienie zapisków o owadach siatkoskrzydłych w Tatrach. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, 30: 1 - 40.
- Dziędziewic J. 1899. Badania fauny wschodniej krainy górskich Karpat. Kosmos, Lwów, 23: 335 - 381.
- Dziędziewic J. 1905. Sieciarki (Neuroptera genuina) i Prasiatnice (Archiptera) zebrane w ciągu lat 1902 i 1903. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, 38: 104 - 125.
- Dziędziewic J. 1911. Owady siatkoskrzydłe (Neuropteroidea) zebrane w zachodnich Karpatach. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, 45: 39 - 44.
- Dziędziewic J. 1919. Owady siatkoskrzydłe ziem Polski. Rozpr. Wiad. Muz. Dzieduszyckich, Lwów, 3: 105 - 168.
- Dziędziewic J. 1920. Owady siatkoskrzydłe ziem Polski. Rozpr. Wiad. Muz. Dzieduszyckich, Lwów, 4: 1 - 132.

- Dziędziewic J., Klapalek F. 1908. Nowe gatunki owadów siatkoskrzydłych zebrane w ciągu lat 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.
- Jones J. R. E. 1949. An ecological study of the River Rheidol, North Cardiganshire, Wales. J. Animal Ecol., Cambridge, 18: 67 - 88.
- Jones J. R. E. 1950. A further ecological study of the River Rheidol: the food of the common insects of the main-stream. J. Animal Ecol., Cambridge, 19: 159 - 174.
- Krawany H. 1930. Trichopterenstudien in Gebiete der Luzer Seen. Int. Rev. Hydrobiol., Leipzig, 23: 417 - 427.
- Lepnewa S. G. 1964. Ruczejniki, II, 1. Liczinki i kukolki podotrjada koleczatoszczupikowych (Annulipelpia). Fauna SSSR, N. Ser. 88. Moskwa - Leningrad, 560 pp.
- Majewski E. 1881. Systematyczny opis Owadów Żyłkoskrzydłych Polskich. Insecta Neuroptera Polonica. Warszawa, 32 pp.
- Majewski E. 1885. Owady żyłkoskrzydłe (Neuroptera Polonica). Warszawa, VIII + 38 pp.
- Martynow A. W. 1934. Ruczejniki. Trichoptera, Annulipalpia. I. Opred. po faunie SSSR, 13. Leningrad, 343 pp.

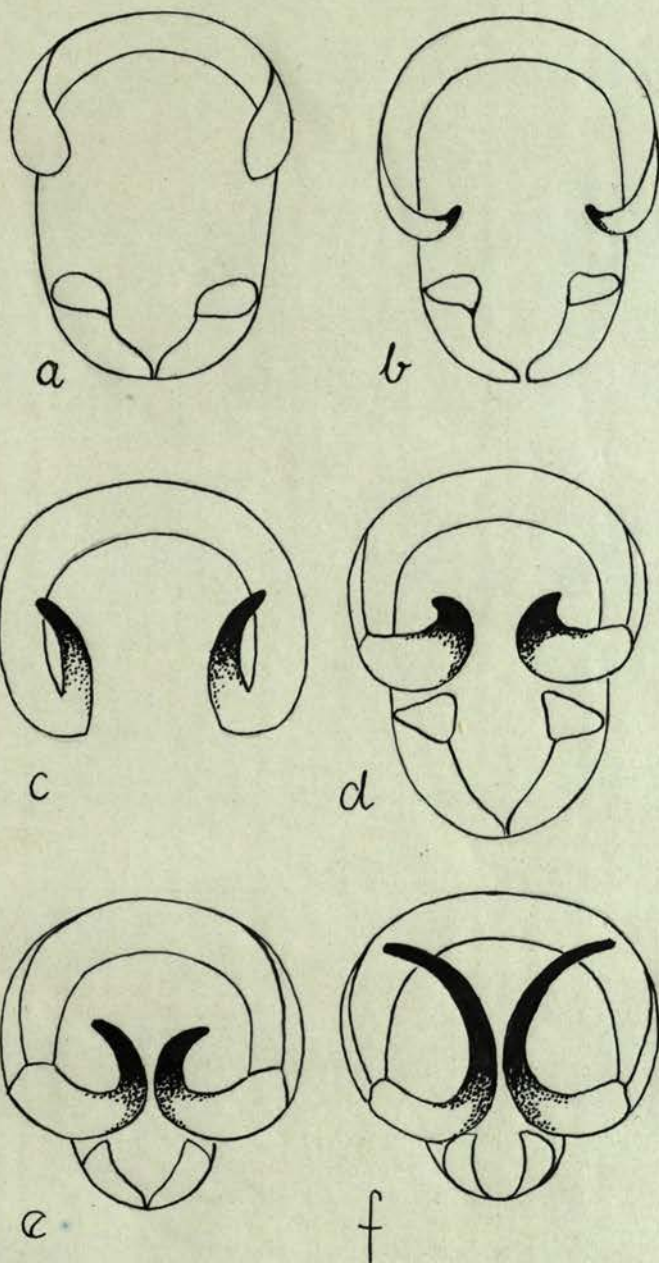
- Mayer K. 1939. Trichopteren der Hohen Tatra. Vestn. Čsl. Zool. Spol., Praha, 6 - 7:
- McLachlan R. 1874 - 1880. A monographic revision and synopsis of the Trichoptera of the European Fauna. London - Berlin, 523 pp.
- Michejda J. 1954. Analiza stosunków ekologicznych źródeł i potoków Gór Stożowych. Pr. Kom. Biol. Pozn. TPN, Poznań, 14: 135 - 244.
- Mikulski J. 1931. Przyczynek do znajomości fauny doliny Popradu w okolicy Muszyny: Ephemeroptera, Trichoptera i Neuroptera. Spraw. Kom. Fiz., Kraków, 65: 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 terrenticole 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 Gebirgsbäche. Eine faunistisch-biologische Studie. Ann. Biol. Lac., 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, 20: 185 - 192.
- Tomaszewski C. 1965. Chruściki - Trichoptera. Katalog
Fauny Polski, cz. 28. Warszawa (w druku).
- Ulmer G. 1909. Trichoptera. Die Süßwasserfauna Deutsch-
lands, 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. Hydro-
biol., Leipzig, Suppl. 2: 1 - 64.
- Wierzejski A. 1883. Dodatek do fauny sieciówek (Neuro-
ptera). Spraw. Kom. Fiz., Kraków, 17: 253 - 255.

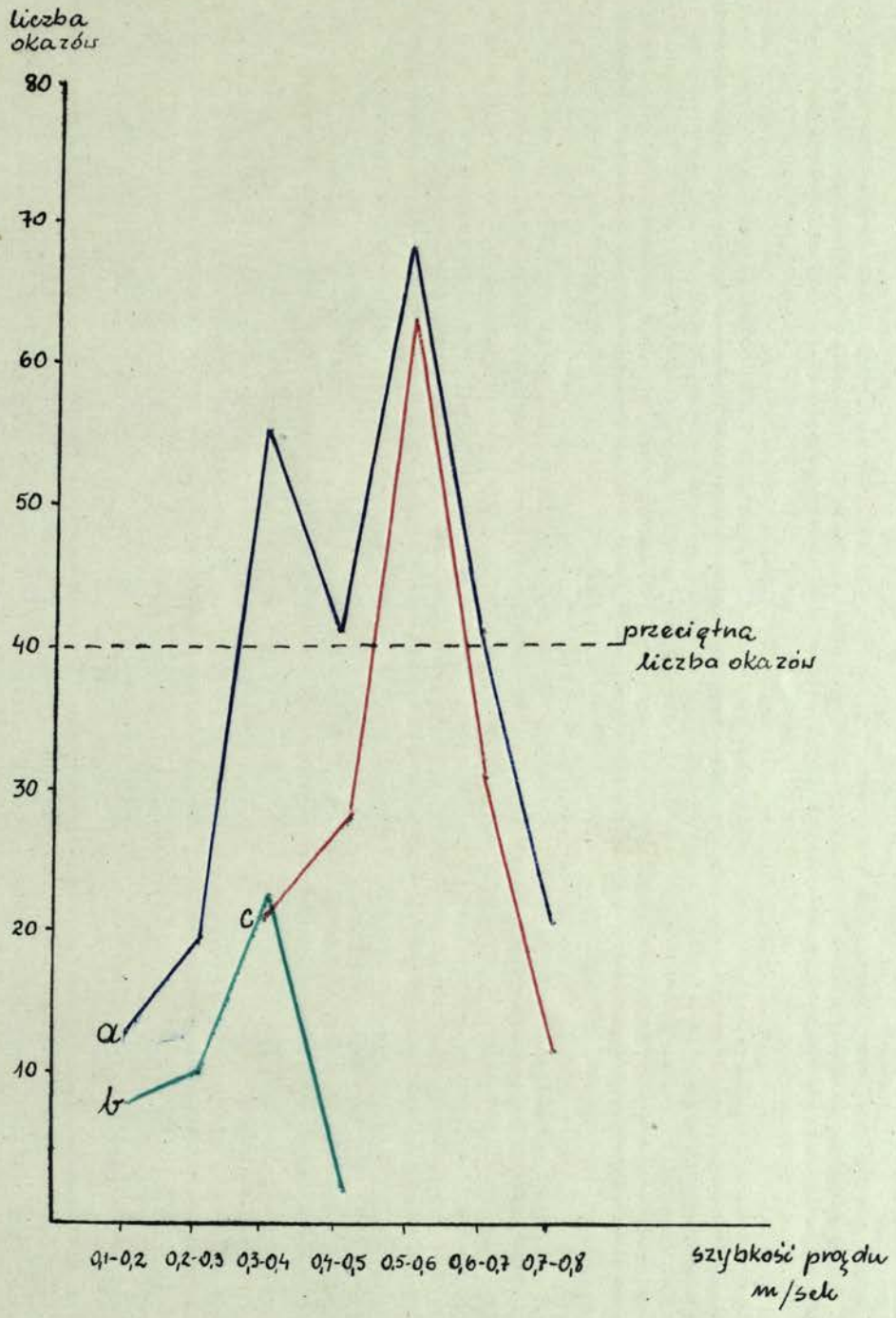
Rysunek 1

Seriã aparatów kopulacyjnych ♂ gatunków z rodz. *Annitella*

- a - *Annitella lateroproducta* Bots.
 b - *Annitella transylvanica* Mur.
 c - *Annitella dziedzielewiczi* Schm.
 d - *Annitella kościuszkoi* Klap.
 e - *Annitella chomiacensis* Dz.
 f - *Annitella thuringica* Ulm.

Wykres 1

Liczebność larw w zależności od szybkości prądu

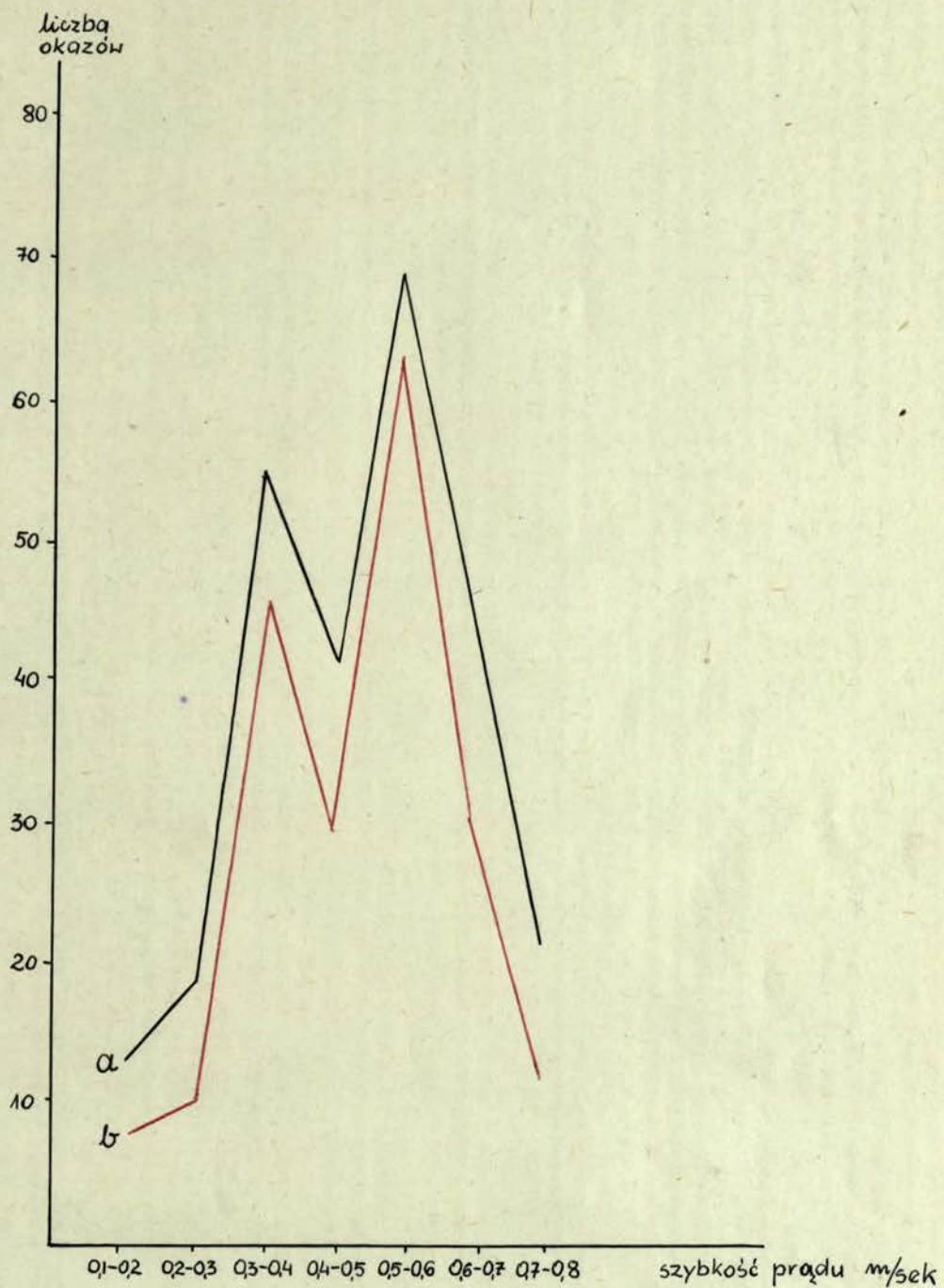


- a - liczebność larw wszystkich gatunków
- b - liczebność larw Halesus sp.
- c - liczebność larw Brachycentrus montanus

Instytut Zoologii
P.A.S.
MONTANUS

Wykres 2

Liczebność larw w zależności od szybkości prądu

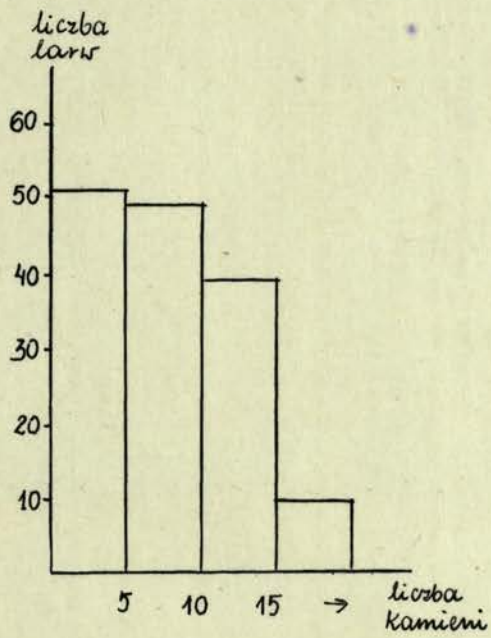


a - liczebność larw wszystkich gatunków

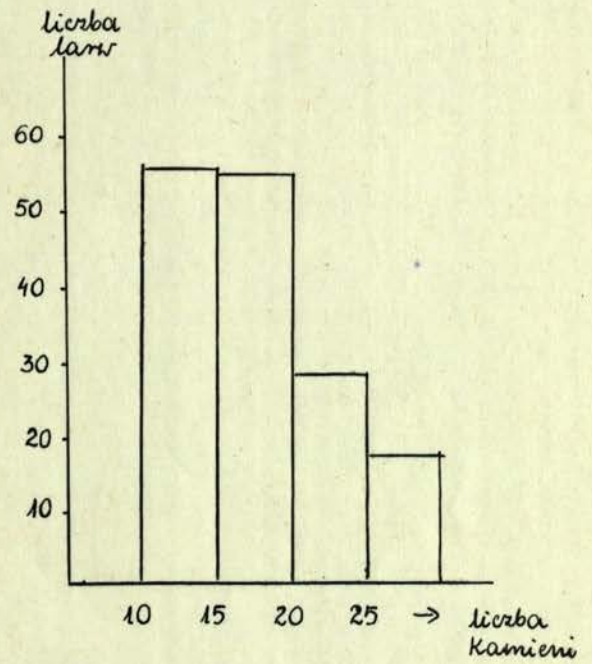
b - liczebność larw *Halesus* sp. i *Brachycentrus montanus*

Wykres 3

Liczebność larw w zależności od wielkości kamieni



a



b

Tabela I

Fauna nakamienna w potoku Wetlinka w lipcu 1963 r.

| szybkość prądu | liczba okazów | liczba okazów poszczególnych gatunków | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| | | larwy | | | | | | | | | | | poczwarki | | | |
| | | <i>Brachycentrus montanus</i> | <i>Hydropsyche</i> sp. | <i>Rhyacophila fasciata</i> | <i>Rhyacophila nubila</i> | <i>Rhyacophila trifida</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>Silvopallipes</i> | <i>Rhyacophila nageni</i> |
| 0,57 | 42 | 35 | 3 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | |
| 0,78 | 16 | 4 | 1 | 1 | 10 | | | 4 | | | | | | | | |
| 0,36 | 56 | 28 | 10 | 8 | 6 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | | |
| 0,73 | 8 | 2 | 1 | | 4 | | | 1 | | | | | | | | |
| 0,77 | 17 | 12 | 1 | 4 | | | | 1 | | | | | | | | |
| 0,39 | 112 | 102 | 3 | 5 | | | 1 | 2 | | | | | | | | 1 |
| 0,50 | 96 | 91 | 2 | 1 | 2 | | | 3 | | | | | | | | |
| 0,64 | 34 | 26 | | 4 | | | 2 | 2 | | | | | | | | |
| 0,46 | 31 | 29 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 0,44 | 67 | 40 | 2 | 11 | 6 | 1 | 2 | 4 | 1 | | | | | | | |
| 0,67 | 77 | 59 | 3 | 7 | 4 | | | 2 | | | | 2 | | | | |
| 0,43 | 48 | 29 | 3 | 8 | 4 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | | | |
| 0,62 | 68 | 43 | 9 | 7 | 9 | | | 3 | | | | | | | | |
| 0,71 | 43 | 32 | 3 | 2 | 1 | | | 7 | 1 | | | 2 | 1 | | | |
| 0,42 | 45 | 34 | 2 | 4 | 1 | 1 | | 3 | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | 2 | |
| 0,37 | 6 | | | | | | | | 1 | | 5 | | | | | |
| 0,27 | 26 | | | 2 | 1 | | | | | | | 15 | | | 3 | |
| 0,38 | 94 | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 5 | 85 | | | 1 | |
| 0,35 | 31 | | | 5 | 1 | | | 5 | | 1 | | 24 | | | | |
| 0,32 | 34 | | | 2 | | 1 | | 7 | | 1 | | 30 | | | | |
| 0,29 | 31 | | 1 | 4 | | 1 | | 2 | | | 1 | 21 | | | 2 | |

j - oznacza pakiety jaj

Tabela II

Udział procentowy gatunków w faunie nakamiennej w potok Wetlinka
w okresie letnim i jesiennym

| Gatunki | lipiec 1963 % | sierpień 1961 % | wrzesień 1964 % | październik 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 |

Tabela IV

Udział procentowy gatunków w faunie Trichoptera na podłożu kamienistym w potoku Wetlinka lipiec 1963 r.

| Gatunki | % w całym potoku | % w biegu dolnym | % w biegu środkowym | % w biegu 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 |
| Limmophilidae g.sp. | 0,4 | - | 0,6 | - |
| <i>Halesus</i> sp. | 19,6 | - | - | 79 |
| <i>Plectrocnemia conspersa</i> | 0,4 | - | - | 1,2 |

Wetlinka lipiec 1963 r. I. A. F. PLECTROCNEMIA

Tabela V

Fauna chruścików źródeł

| Gatunki | położenie źródeł | | | | | | | |
|---|--------------------------|------------------------|---------------------------------|--|---|--|---------------------------------------|--------------------------|
| | Hyrlata 1000 m.npm | Jasio 1000 m.npm | Jasio 1000- 1100 m.npm | Połonina Wetlińska 1000 m.npm | Połonina Wetlińska 1000 m. npm | Połonina Wetlińska 900-1000 m.npm | Połonina Caryńska 1000 m.npm | Tarnica 1200 m.npm |
| <i>Ernodes articularis</i> | 2 | 5 | | | | | 4 | |
| <i>Beraea vicina</i> | 7 | | | | | | | |
| <i>Wormaldia triangulifera</i> | 3 | | | | | | | |
| <i>Crunoecia irrorata</i> | | | | | | | 1 | |
| <i>Sericostoma</i> sp. <i>/pedemontanum/</i> | | 1 | | | | | | |
| larwy | | | | | | | | |
| <i>Apatania</i> sp. | | | x | | | | | |
| <i>Drusus</i> sp. | | | | | | x | | |
| <i>Ecclisopteryx guttulata</i> | x | | | | | | | |
| Limnophilidae g. sp. | x | | | x | x | | x | |
| <i>Potamophylax nigricornis</i> | x | | | | | | | |
| <i>Silo pallipes</i> | | | x | | | | | |
| <i>Sericostoma</i> sp. <i>/pedemontanum/</i> | | | | | | x | x | x |
| <i>Plectrocnemia conspersa</i> | | | | | | | | x |
| <i>Rhyacophila philopotamoides</i> | | | x | | | | | |
| <i>Wormaldia triangulifera</i> | x | | | | | | | |

Tabela VI

Fauna potoków zlewni Oslawy

| Gatunki | | | dopływy Oslawicy | | | | | | dopływy Oslawy | | | | | |
|-------------------------------------|--------|----------|---------------------|------|------|------|------|------|-------------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| | Oslawa | Oslawica | nr.3 | nr.4 | nr.5 | nr.6 | nr.7 | nr.8 | nr.10 | nr.11a | nr.11b | nr.15 | nr.16 | nr.17 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | x | x | | | | | o | x | | | | | | |
| <i>Odontocerum albicorne</i> | x | o | | | | x | | x | | | | o | x | |
| <i>Rhyacophila fasciata</i> | x | o | | | x | x | | | | | | x | x | |
| <i>Rhyacophila nubila</i> | x | | | | | | o | x | | | | x | | |
| <i>Hydropsyche</i> sp. | x | | x | x | x | x | | x | x | | x | | | |
| <i>Potamophylax</i> sp. | x | x | x | x | x | | | | x | | x | o | x | |
| <i>Limnephilidae</i> g.sp. | x | x | | | | x | | | x | | | | x | |
| <i>Philopotamus ludificatus</i> | x | | | | | | | | | o | | | x | o |
| <i>Glossosoma boltoni</i> | x | o | | | | | | | | | | o | x | |
| <i>Sericostoma</i> sp. | x | x | | | | | | | | x | | | | |
| <i>Agapetus</i> sp. | 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 | | | | | |
| <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 | | | | | | | o | o | x | o | x |
| <i>Rhyacophila tristis</i> | | | | | | | | | | o | | x | o | |
| <i>Dolophilus pullus</i> | | | | | | | | | | | | o | | o |
| <i>Potamophylax nigricornis</i> | | | x | | | | | | | | | | x | |
| <i>Plectrocnemia conspersa</i> | | | | | | | | | | o | | | x | |
| <i>Adicella filicornis</i> | | | | | | | | | | o | | | | |
| <i>Leptocerus albifrons</i> | | | | | | | o | | | | | | | |

Tabela VII
Fauna potoków zlewni Solinki

| Gatunki | Solinka | dopl.23 | dopl.20 | dopl.22 | dopl.21 | dopl.24 | dopl.25 | dopl.26 | Roztok | dopl.28 | Biała Woda | dopl.31 | dopl.32 | dopl.33 |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|------------|---------|---------|---------|
| Brachycentrus montanus | x | | | | | | | | | | | | | |
| Polycentropus flavomaculatus | xo | | x | | x | | | o | | | | o | | |
| Odontocerum albicorne | x | x | | x | xo | x | | x | | | x | o | xo | x |
| Hydropsyche sp. | x | | x | | x | | | | x | | x | | x | x |
| Potamophylax sp. | x | x | x | x | x | x | x | | | | x | | | x |
| Glossosoma boltoni | xo | | xo | x | x | xo | | o | x | | | | x | x |
| Rhyacophila tristis | x | x | x | | x | o | | o | x | o | x | o | xo | |
| Rhyacophila nubila | xo | | xo | | | | | | | | x | | | |
| Halesus sp. | x | x | x | | | x | x | x | | x | | | x | x |
| Silo sp. | x | x | x | | x | x | x | x | | x | x | | | |
| Sericostoma sp./timidum ♂/ | o | | x | x | | | | o | | xo | o | | | |
| Philopotamus ludificatus | o | | | | | x | x | xo | | o | xo | xo | o | |
| Limnephilidae g.sp. | x | | | | x | x | | x | x | | x | x | | |
| Silo poallipes | o | | | | | o | | o | | | | | | |
| Agapetus sp. | x | | | | | | x | | | | | | | |
| Polycentropus multiguttatus | o | | | | | | | | | | | | | |
| Cyrnus trimaculatus | o | | | | | | | | | | | | | |
| Psychomyia pusilla | o | | | | | | | | | | | | | |
| Silo nigricornis | o | | | | | | | | | | | | | |
| Silo piceus | o | | | | | | | | | | | | | |
| Goera pilosa | o | | | | | | | | | | | | | |
| Agapetus laniger | o | | | | | | | | | | | | | |
| Adicella filicornis | o | | | | | | | | | | | | | |
| Anitella chomiensis | o | | | | | | | | | | | | | |
| Leptocerum commutatum | o | | | | | | | | | | | | | |
| Limnephilidae sparsus | o | | | | | | | | | | | | | |
| Philopotamus montanus | | x | | | xo | xo | | xo | | x | x | o | xo | o |
| Rhyacophila philopotamoides | | o | | | | xo | o | o | | o | o | o | | o |
| Wormaldia triangulifera | | o | | | x | | | o | | xo | x | x | | o |
| Rhyacophila fasciata | | x | x | | x | x | | xo | | o | x | o | | |
| Plectrocnemia conspersa | | x | | | xo | x | | | | x | | | | |
| Potamophylax nigricornis | | | | | | x | | | | | x | x | | |
| Rhyacophila obliterata | | | | | o | o | | | | | | | o | |
| Rhyacophila hageni | | o | | | o | | | | | | | | | |
| Dolophilus pullus | | | | | o | | | o | | | | | | |
| Ernodes articularis | | | | | o | o | | | | | | | | |
| Beraea maurus | | | | | o | | | | | | | | | |
| Tinodes rostocki | | o | | | | | | | | | | | | |
| Ecclisopteryx guttulata | | | | | | | | x | | x | | | | |
| Grammotaulius atomarius | | | o | | | | | | | | | | | |
| Parachiona picicornis | | | | | | | | | | | o | | | |
| Apatania sp. | | | | | | | | | | x | | | | |
| Drusus sp. | | | | | | | | x | | x | | | | |
| Lithax sp. | | | | | | | x | | | | | x | | |
| Plectrocnemia brevis | | | | | | | | | | o | | | | |

Tabela VIII

Fauna potoków zlewni Wetliny

| Gatunki | Wetlina | dopl. 40 | Wetlinka | dopływy Wetlinki | | | | | | G. Solinka | dopływy Górnej Solinki | | | | | | |
|------------------------------|---------|----------|----------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | nr. 51 | nr. 52 | nr. 54 | nr. 55 | nr. 57 | nr. 59 | | nr. 60 | nr. 42 | nr. 44 | nr. 45 | nr. 47 | nr. 48 | nr. 49 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brachycentrus montanus | x | x | x | | | | | | | x | x | | | | | | |
| Polycentropus flavomaculatus | x | o | x | | | | x | | | x | | | o | | | | |
| Hydropsyche sp. | x | x | x | | x | x | x | x | | | | | | x | x | | |
| Potamophylax sp./stellatus/ | o | x | x | | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x | | |
| Rhyacophila nubila | x | x | x | | | | x | x | | x | x | | | | | | |
| Philopotamus montanus | o | | o | | | x | x | x | x | | | | x | | | | |
| Psychomyia pusilla | o | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| Leptocerus commutatus | o | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhyacophila fasciata | | x | x | | | | x | x | | x | x | | | o | | | |
| Rhyacophila tristis | | x | x | | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| Rhyacophila hageni | | o | x | o | o | | x | o | x | | | | | o | | | |
| Glossosoma boltoni | | x | x | | x | x | x | x | | | | x | x | x | x | | |
| Halesus sp. | | x | x | | | | x | x | | x | | | | | | | |
| Plectrocnemia conspersa | | x | x | x | | | x | x | x | x | | x | x | x | x | | |
| Odontocerum albicorne | | x | x | | x | x | x | x | x | x | | | x | x | | | |
| Potamophylax nigricornis | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | x | | | |
| Sericostoma sp. | | | x | x | | | | x | | x | x | | x | x | | | |
| Silo sp. | | | x | x | x | x | x | x | | | | | x | x | | | |
| Agapetus sp. | | | x | | | | | x | | | | | x | x | x | | |
| Ecclisopteryx guttulata | | | o | | | | | x | | | | | | | | | |
| Dollophilus pullus | | | o | | | | | o | | | | | | | | | |
| Annitella obscurata | | | o | | | | | | o | | | | | | | | |
| Limnephilus sparsus | | | o | | | | | o | | | | | | | | | |
| Limnephilus grisens | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| Limnephilus vittatus | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| Limnephilus extricatus | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| Limnephilus ignavus | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamophylax latipennis | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamophylax rotundipennis | | | o | | | | | | | | | | | | | | |
| Philopotamus ludificatus | | x | | | | | x | x | | | | x | x | x | x | | |
| Wormaldia triangulifera | | | | x | o | o | x | x | | x | | x | x | o | x | | |
| Rhyacophila sp. | | x | | | | | | | x | | | | | | | | |
| Rhyacophila philopotamoides | | | | | | | o | | x | o | | | o | x | x | | |
| Rhyacophila laevis | | | | | | | | | | | | x | x | | | | |
| Lithax sp. | | | | | | | | | | | | x | x | | | | |
| Tinodes rostocki | | | | | | | o | o | | | | | | | | | |
| Halesus digitatus | | | | | | | o | | | o | | | | | | | |
| Allogamus auricollis | | | | | | | o | | | | | | | | | | |
| Annitella chomiensis | | | | | | | | o | | | | | | | | | |
| Ecclisopteryx madida | | | | | | | o | | | | | | | | | | |
| Drusus brunneus | | | | | | | | | | | | | o | | | | |
| Gammataulius atomarius | | | | | | | | | | | | | | o | | | |
| Beraea maurus | | | | | | | | | | | | | o | | | | |
| Rhyacophila torrentium | | | | | | | o | | | | | | | | | | |
| Limnephilidae g. sp. | | | | | | | | | | x | | | | | | | |

Tabela X

Fauna potoków zlewni Wołosatego

| Gatunki | Wołosaty | dopl.nr.80 | Rzeczycya | dopływy Rzeczycy | | | | | Wołosatka | Terebowiec | dopl. Wołosatki | | | | | |
|------------------------------|----------|------------|-----------|------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|------------|-----------------|---------|---------|---------|------|----------|
| | | | | dopl.81 | dopl.82 | dopl.83 | dopl.84 | dopl.85 | | | dopl.89 | dopl.90 | dopl.91 | dopl.92 | Zwór | Polaniec |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamophylax stellatus | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Odontocerum albicorne | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X | X | X | |
| Glossosoma boltoni | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | O | X | | |
| Rhyacophila nubila | X | O | X | X | | | | X | X | O | | | | | | |
| Hydropsyche sp. | X | | X | X | X | | | X | X | X | | | | | | |
| Sericostoma sp. | X | X | | | | | | X | X | | | X | | | | |
| Brachycentrus montanus | X | | X | X | | | | X | X | | | | | | | |
| Polycentropus flavomaculatus | X | | O | O | | | | X | O | O | | | | | | |
| Halesus sp. | X | | | | X | X | | X | X | | | | X | | X | |
| Psychomyia pusilla | O | O | | | | | | O | O | O | | | | | | |
| Ecclisopteryx guttulata | O | | | O | | | | | | O | | | | | | |
| Allogamus auricollis | O | | | O | | | | | O | O | | | | O | O | |
| Leptocerus commutatus | O | | O | | | | | | O | | | | | | | |
| Agapetus laniger | O | | | | | | | | O | O | | | | | | |
| Leptocerus annulicornis | O | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamophylax nigricornis | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| Rhyacophila fasciata | X | O | X | X | | | X | X | X | | | | X | X | X | |
| Rhyacophila tristis | X | O | | X | X | | X | X | X | | X | | | X | | |
| Plectrocnemia conspersa | X | | | O | O | | X | | | X | | | X | O | X | |
| Wormaldia triangulifera | O | | | O | O | | | O | O | O | | | | O | O | |
| Philopotamus montanus | X | O | O | O | | | | | | | | | | X | O | |
| Philopotamus ludificatus | X | O | | | | | | O | | | | | X | | | |
| Rhyacophila sp. | X | X | | X | | | | X | X | | X | | | | | |
| Rhyacophila oblitterata | | | X | | | | | | O | O | | | | | | |
| Rhyacophila philopotamoides | X | O | | | | | | X | | | | | | | | |
| Limnephilidae g.sp. | | | X | | | | X | X | X | | | | | | | |
| Drusus sp. | | | | | | X | | | | | | | | | | |
| Lithax sp. | | | | | | | | X | | X | | X | | | | |
| Agapetus fuscipes | | | | | | | | X | | X | | | | | | |
| Rhyacophila laevis | | O | | | | | | | | X | | | | | | |
| Rhyacophila hageni | | O | | | | | | O | | | | | O | O | O | |
| Stenophylax permistus | | | | | | | | O | O | | | | | | | |
| Ecclisopteryx madida | | | | | | | | | | O | | | | | | |
| Grammotaulius nitidus | | | | | | | | | | O | | | | | | |
| Limnephilus griseus | | | | O | | | | | | | | | | | | |
| Rhyacophila torrentium | | | | O | | | | | | | | | | | | |
| Annitella chomiacensis | | | | | | | | | | O | | | | | | |
| Beraea maurus | | | | | | | | | | O | | | | | | |

Tabela XI

Wskaźnik podobieństwa fauny dopływów do potoku głównego

| | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| dopływy potok główny | Habko- wiecki 20 | Biała Woda 30 | Żwir 24 | dopł. 26 | dołp. 31 | dopł. 32 | dopł. 23 | dopł. 28 |
| Solinka | 41 % | 47 % | 40 % | 45 % | 35 % | 36 % | 25 % | 24 % |
| dopływy potok główny | Kostyw- ski 57 | Kima- kowski 55 | dopł. 51 | dopł. 52 | dopł. 53 | dopł. 54 | dopł. 60 | |
| Wetlinka | 70 % | 61 % | 32 % | 42 % | 27 % | 44 % | 44 % | |
| dopływy potok główny | Wielki Lutowy 42 | dopł. 45 | dopł. 47 | dopł. 48 | dopł. 49 | | | |
| Górna Solinka | 50 % | 29 % | 43 % | 26 % | 24 % | | | |
| dopływy potok główny | Terebo- wiec 87 | dopł. 90 | dopł. 92 | dopł. 93 | dopł. 94 | dopł. 91 | | |
| Włosatka | 80 % | 50 % | 32 % | 36 % | 31 % | 30 % | | |
| dopływy potok główny | dopł. 82 | dopł. 83 | dopł. 84 | dopł. 85 | | | | |
| Rzeczyca | 66 % | 34 % | 38 % | 37 % | | | | |

Tabela XII
Fenologia imagines chruścików

| Gatunki | liczba okazów | | | | | |
|--|-------------------|------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|
| | maj 1962, 1963 | czerwiec 1962, 1963 | lipiec 1962, 1963 | sierpień 1961, 1963 | wrzesień 1956, 62, 64 | październik 1963 |
| <i>Parachiona picicornis</i> | 1 | | | | | |
| <i>Rhadicoleptus alpestris</i> <i>carpathicus</i> | 10 | | | | | |
| <i>Micrasema longulum</i> | 25 | | | | | |
| <i>Rhyacophila torrentium</i> | 5 | 1 | 1 | | | |
| <i>Ecclisopteryx 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>Delocephalus pulifus</i> | | 8 | 4 12 | | | |

| Gatunki | liczba okazów | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| | maj 1962, 1963 | czerwiec 1962, 1963 | lipiec 1962, 1963 | sierpień 1961, 1963 | wrzesień 1956, 62, 64 | paździer. 1963 |
| <i>Rhyacophila fasciata</i> | | 28 | 3 11 | 3 | | 2 |
| <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 1 | 12 37 | 15 3 | 3 1 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 /femoralis ?/</i> | | | | 2 | | |
| <i>Crunoecia irrorata</i> | | | | 1 1 | | |
| <i>Agapetus laniger</i> | | | | 5 1 | | |
| <i>Hydropsyche angustipennis</i> | | | | 4 4 | | |

| Gatunki | liczba okazów | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| | maj 1962, 1963 | czerwiec 1962, 1963 | lipiec 1962, 1963 | sierpień 1961, 1963 | wrzesień 1956, 62, 64 | paździer, 1963 |
| Hydropsyche pellucidula | | | 1 7 | 1 | | |
| Beraea n maurus | | | 12 | 1 2 | | |
| Odontocerum n albicorne | | | 2 61 | 35 6 | | |
| Psychomyia pusilla | | | 7 66 | 8 4 | | |
| Leptocerus commutatus | | | 25 83 | 95 | | |
| Cyrnus trimaculatus | | | 5 1 | 1 | 1 | |
| Rhyacophila hageni | | | 3 38 | 12 32 | 1 | |
| Wormaldia triangulifera | | | 15 95 | 137 11 | 12 23 | |
| Mystacides azurea | | | 1 | 7 1 | 2 | |
| Grammotaulius nitidus | | | | 1 | | |
| Grammotaulius atomarius | | | | 1 1 | | |
| Limnephilus vittatus | | | | 1 | | |
| Limnephilus extricatus | | | | 1 | | |
| Potamophylax latipennis | | | | 1 | | |
| Cheumatopsyche lepida | | | | | 1 | |
| Leptocerus cinereus | | | | 6 | | |
| Limnephilus ignavus | | | | 1 | 3 | |
| Ecclisopteryx madida | | | | 2 | | 2 |
| Potamophylax stellatus | | | | 14 | | 19 |
| Stenophylax permistus | | | | 5 | 1 1 | |
| Lithax obscurus | | | | 5 | | 1 |
| Rhyacophila obliterata | | | 1 | | 12 | 3 |
| Anabolia furcata | | | | | 9 | |
| Halesus radiatus interpunctatus | | | | | 2 | |
| Allogamus auricollis | | | | | 52 | |
| Halesus digitatus | | | | | 4 | 2 |
| Annitella chomiensis | | | | | 8 | 25 |
| Annitella obscurata | | | | | | 5 |
| Chaetopteryx sahlbergi | | | | | | 2 |
| Allogamus uncatus | | | | | | 1 |

Tabela XIV

Trichoptera aktywnie latające w czasie deszczu

| Gatunki | sierpień 1961 r. | czerwiec 1963 r. | lipiec 1963 r. | sierpień 1963 r. |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| <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 ♂ | |

Tabela XV
Lot imagines wieczorem

| Gatunki | godziny połowów | | |
|-------------------------------------|-----------------|---------|---------|
| | 18 - 19 | 19 - 20 | 20 - 21 |
| w czerwcu | | | |
| <i>Brachycentrus montanus</i> | | 9 | |
| <i>Ecclisopteryx guttulata</i> | | 5 | |
| <i>Leptocerus annulicornis</i> | | 1 | |
| <i>Philopotamus ludificatus</i> | 2 | | |
| <i>Philopotamus montanus</i> | 1 | | |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> | | 3 | |
| <i>Rhyacophila fasciata</i> | 2 | | |
| <i>Rhyacophila laevis</i> | 8 | | |
| <i>Rhyacophila nubila</i> | | 1 | |
| <i>Rhyacophila philopotamoides</i> | 1 | | |
| <i>Rhyacophila tristis</i> | 4 | | |
| <i>Sericostoma timidum</i> | 5 | 154 | |
| w lipcu i sierpniu | | | |
| <i>Agapetus comatus</i> | 1 | | |
| <i>Agapetus fuscipes</i> | 1 | | |
| <i>Agapetus laniger</i> | | 2 | |
| <i>Cheumatopsyche lepida</i> | | | 1 |
| <i>Cyrnus trimaculatus</i> | | 1 | |
| <i>Dolophilus pullus</i> | 1 | 1 | |
| <i>Drusus brunneus</i> | 4 | | |
| <i>Glossosoma boltoni</i> | | | 4 |
| <i>Goera pilosa</i> | | 3 | |
| <i>Hydropsyche angustipennis</i> | | 4 | 3 |
| <i>Hydropsyche pellucidula</i> | | | 2 |
| <i>Hydroptila sp./o/</i> | | | 1 |
| <i>Leptocerus albifrons</i> | 5 | | |
| <i>Leptocerus commutatus</i> | 42 | 59 | 4 |
| <i>Limnephilus griseus</i> | 1 | | |
| <i>Limnephilus sparsus</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>Potamophylax stellatus</i> | 2 | | |
| <i>Rhyacophila fasciata</i> | 1 | | |
| <i>Rhyacophila hageni</i> | 2 | 8 | |
| <i>Rhyacophila laevis</i> | | 3 | |
| <i>Rhyacophila nubila</i> | 2 | 13 | 8 |
| <i>Rhyacophila philopotamoides</i> | 4 | 9 | 3 |
| <i>Rhyacophila tristis</i> | | 2 | |
| <i>Sericostoma timidum</i> | | 15 | 1 |
| <i>Silo pallipes</i> | | 2 | |
| <i>Silo piceus</i> | | 1 | |
| <i>Tinodes rostocki</i> | 3 | 1 | |
| <i>Wormaldia triangulifera</i> | 60 | 2 | 29 |

WYKONANO
1954