

Eugeniusz BIESIADKA

Wodopójki (*Hydracarina*) Pienin

[Z 10 rysunkami i 5 tabelami w tekście]

WSTĘP

Systematycznych badań nad *Hydracarina* w Pieninach dotąd nie prowadzono. Istniejące dane są rozproszone i dotyczą występowania na tym terenie 27 gatunków. Najwięcej, bo 19 gatunków z okolic Czorsztyna i Krościenka wymieniła KUPISZEWSKA (1965) w pracy poświęconej wodopójkom Dunajca i Popradu. Duża rozbieżność wyników tej pracy z moimi i brak materiałów dowodowych umożliwiających sprawdzenie oznaczeń sprawia, że wyniki pracy KUPISZEWSKIEJ są mało wiarygodne. Autorka podała kilka gatunków bardzo rzadkich i o nie w pełni ustalonej pozycji systematycznej (*Lebertia harnischi* VIETS, *L. ezula* KOENIKE, *L. rufipes* KOENIKE, *L. glabra* THOR, *L. salebrosa* KOENIKE) bez jakiegokolwiek wskazówki morfologicznej. Do oznaczania służył jej zapewne klucz VIETSA (1936), który zresztą w kilku miejscach cytuję. Klucz ten, mimo że jest najlepszy z istniejących dotąd syntetycznych opracowań Europy Środkowej, nie daje możliwości poprawnego oznaczenia większości gatunków krajowych (!), a w szczególności wodopójek fauny górskiej. Uwaga ta odnosi się szczególnie do rodzajów: *Lebertia*, *Torrenticola*, *Atractides* i innych, nie podawanych już jednak w pracy KUPISZEWSKIEJ. Dla poprawnego oznaczenia wodopójek z tych rodzajów niezbędna jest dobra znajomość literatury podstawowej (opisy gatunków, rewizje) oraz dobre rozeznanie w całej faunie krajowej i europejskiej. Należy też podkreślić konieczność uprzedniego poznania fauny nizinnej, w której oznaczaniu wspomniany klucz VIETSA jest bardziej przydatny. Autorka nie wymieniła z Dunajca np. bardzo pospolitych *Lebertia violacea* VIETS i *Hygrobatas nigromaculatus* LEBERT, których występowanie w Dunajcu stwierdziłem także na podstawie starszych zbiorów SCHECHTELA, nie uwzględnionych jednak w niniejszej pracy. Podała natomiast jako pospolite takie gatunki jak *Lebertia insignis* NEUMAN i *Atractides spinipes* KOCH, których nie znalazłem nie tylko w całych Pieninach, ale także na terenach przyległych, ponadto nie stwierdziłem ich także we wspomnianych już zbiorach SCHECHTELA. Sądzę, że na podstawie tak szczegółowego wyjaśnienia można wykreślić z fauny Pienin *Lebertia insignis* NEUMAN, *Atractides spinipes* KOCH i *Medeopsis willmanni* (VIETS).

W innych pracach (BIESIADKA 1972b, 1973, 1975) stwierdzono występowania w Pieninach dalszych 8 gatunków. Łącznie wykazano więc z Pienin 27 gatunków wodopójek, co można uznać za stan wyjściowy do obecnej pracy.

Charakterystyka terenu i opisy stanowisk

Szczegóły dotyczące terenu badań zawarte są w opracowaniu PANCER-KOTEJOWEJ i ZARZYCKIEGO (1976). W tym miejscu ograniczę się jedynie do omówienia środowisk wodnych.

Cały obecny system wodny Pienin jest pochodzenia rzecznoego. Stanowi on część dorzecza Dunajca, którego głównym dopływem w granicach Pienin jest Białka Tatrzańska stanowiąca zachodnią granicę Pienin Spiskich. Wśród dopływów przeważają potoki małe, odznaczające się jednak dużym spadkiem. Z większych należy wymienić Krośnicę, Niedziczankę z Łapszanką i Grajcarek z Białą wodą. W sieci hydrograficznej Pienin należy też zwrócić uwagę na liczne źródła dające początek potokom i źródła dolinne — głównie reokreny i limnokreny. Istniejące na terenie Pienin wody stojące są także pochodzenia rzecznoego. Są to głównie starorzecza zlokalizowane przede wszystkim w dolinie Dunajca, Białki Tatrzańskiej i Krośnicy.

Badane środowiska wodne Pienin można podzielić na cztery grupy: rzeki, potoki, źródła i starorzecza. W badaniach nad wodopójkami największą uwagę zwrócono na potoki, ponieważ stanowią one najistotniejszy element sieci wodnej krajobrazu górskiego i najważniejsze środowisko życia wodopójek górskich.

Niżej przedstawiam wykaz stanowisk i ich krótką charakterystykę.

Rzeki

1. Dunajec w Krościenku, wysokość 420 m n.p.m. (najniżej położony punkt na terenie Pienin). Dobrze rozwinięte szerokie zastoiska przybrzeżne i środowiska prądowe.
2. Dunajec w Przełomie Pienińskim, przy ujściu Pienińskiego Potoku, wysokość 441 m n.p.m. Charakterystyczna bardzo mała ilość aluwiiów.
3. Dunajec koło Sromowiec Wyżnich, przy ujściu Niedziczanki, wysokość 488 m n.p.m. Dobrze wykształcone szerokie zastoiska przybrzeżne i środowiska prądowe. W nurcie nieliczne skupienia roślinności wodnej (*Potamogeton crispus*, *Batrachium* sp.).
4. Białka Tatrzańska koło Frydmana, około 500 m od ujścia. Koryto Białki usłane granitowymi aluwiami. Zastoiska przybrzeżne słabo rozwinięte. Prąd wody bardzo silny.
5. Białka Tatrzańska w przełomie koło Krempach, wysokość 620 m n.p.m. Charakter rzeki podobny jak na stanowisku poprzednim.

Potoki

6. Krośnica koło Krościenka, wysokość 430 m n.p.m. Potok dość znacznie zanieczyszczony, kamienie z silnym obrostem nitkowatych glonów. Dobrze wykształcone zastoiska przybrzeżne i środowiska prądowe.
7. Krośnica między Hałuszową a Krośnicą, wysokość 525 m n.p.m. Charakter podobny jak stanowisko 6, jednak zanieczyszczenie wyraźnie mniejsze.

8. Łonny Potok koło Krościenka, wysokość 480 m n.p.m. Zastoiska bardzo słabo rozwinięte, przeważają środowiska prądowe.
9. Biały Potok koło Tyłki, wysokość 505 m n.p.m. Przybrzeżne zastoiska zajmują niewielką powierzchnię i jedynie powyżej zapory rumoszowej są wyraźniej wyodrębnione.
10. Biały Potok, wysokość 540 m n.p.m. Zastoisk przybrzeżnych bardzo niewiele, przeważają środowiska prądowe. Kamienie z nieznacznym obrostem peryfitonu.
11. Biały Potok, wysokość 590 m n.p.m. Charakter podobny do stanowiska poprzedniego.
12. Prawy dopływ Krośnicy wypływający z północnego zbocza Macelaka, wysokość 540 m n.p.m. Podobny do górnego odcinka Białego Potoku.
13. Prawy dopływ Krośnicy wypływający z północnego zbocza Majerza, wysokość 540 m n.p.m. Potok bardzo mało zasobny w wodę. W jego przebiegu liczne drobne, zamulone zastoiska, połączone odcinkami środowisk prądowych. Średnia głębokość 5–10 cm.
14. Prawy dopływ Krośnicy wypływający z północnego zbocza Majerza, odgałęzienie prawe, wysokość 590 m n.p.m. Drobny ciek o charakterze reokrenu. Na dnie dużo szczątków organicznych, kamienie często obrośnięte przez mchy.
15. Potok Harezy Grunt koło Czorsztyna, wysokość 520 m n.p.m. Dno z dużą domieszką substancji ilastych. Zastoiska słabo rozwinięte.
16. Głęboki Potok koło Sromowiec Wyżnich, wysokość 530 m n.p.m. Przeważają środowiska prądowe, tylko miejscami dość znacznie zamulone zastoiska.
17. Sobczański Potok w Wąwozie Sobczańskim, wysokość 580 m n.p.m. Tylko środowiska prądowe.
18. Pieniński Potok pod Białymi Skalami, wysokość 590 m n.p.m. Środowiska prądowe.
19. Ociemny Potok koło Krościenka, wysokość 540 m n.p.m. Liczne drobne, zamulone zastoiska i odcinki prądowe.
20. Niedziczanka, odcinek przyujściowy, wysokość 495 m n.p.m. Dobrze wykształcone zastoiska przybrzeżne i środowiska prądowe. Kamienie, szczególnie w zastoiskach, z wyraźnym obrostem peryfitonu. Zastoiska lekko zamulone.
21. Łapszanka między Niedzią a Łapszami Niżnimi, wysokość 540 m n.p.m. Kamienie z silnym obrostem nitkowatych glonów. Zastoiska i środowiska prądowe dobrze rozwinięte.
22. Żółty Potok koło Niedzicy, wysokość 580 m n.p.m. Mocno zamulony, zastoiska z trawami, kamienie w środowiskach prądowych z silnym obrostem peryfitonu.
23. Potok Słotwiny koło Niedzicy, wysokość 605 m n.p.m. Zastoiska przybrzeżne bardzo słabo rozwinięte, wyraźna przewaga środowisk prądowych.
24. Potok Słotwiny, około 300 m od ujścia, wysokość 550 m n.p.m. Charakter podobny jak stanowiska poprzedniego.
25. Falsztyński Potok przy drodze Niedzica – Falsztyn, wysokość 495 m n.p.m. Zastoiska przybrzeżne słabo rozwinięte. Kamienie w środowiskach prądowych z obrostami mchów. W pobliżu mały wodospad „Rówienkowy Spad”.
26. Potok Podsiodło przy drodze Frydman – Falsztyn, wysokość 550 m n.p.m. Przybrzeżne zastoiska słabo zamulone.
27. Potok Przykopa koło Frydmana, wysokość 520 m n.p.m. Jeden z większych potoków na obszarze Pienin. Dobrze wykształcona strefa zastoisk i środowisk prądowych.
28. Grajcarek w Szczawnicy, około 1,5 km od ujścia, wysokość 445 m n.p.m. Potok bardzo silnie zanieczyszczony, kamienie z obrostami nitkowatych glonów. Zastoiska przybrzeżne szerokie.
29. Grajcarek koło Szlachtowej, przy północnym zboczu Jarmuty, wysokość 495 m n.p.m. Okresowo potok wyraźnie zanieczyszczony. W roku 1973 obserwowano silny rozwój nitkowatych glonów obrastających kamienie.
30. Grajcarek w Jaworkach, około 50 m poniżej ujścia potoku Kamionka, wysokość 570 m n.p.m. Dobrze wykształcone szerokie zastoiska przybrzeżne i środowiska prądowe.

Silne zanieczyszczenie ściekami pobliskiej mleczarni, które wyraźnie ustąpiło po budowie oczyszczalni.

31. Potok Biała Woda w przełomie (rezerwat), wysokość 670 m n.p.m. Potok pozbawiony zanieczyszczeń. Warstwa aluwii cienka. Środowiska prądowe dobrze rozwinięte, zastoiska słabiej.

32. Skalski Potok w przełomie (rezerwat), wysokość 685 m n.p.m. Charakter podobny do stanowiska poprzedniego.

33. Wodospad „Spadnik” na Skalskim Potoku, wysokość 770 m n.p.m. Pochyła rynnna skalna 1,3 m wysoka, obrośnięta mechami.

34. Potok Kamionka w wąwozie Homole, wysokość 630 m n.p.m. Potok bardzo czysty. Silnie rozwinięte środowiska prądowe, zastoiska mniej. Kamienie niekiedy z obrostami mchów. Zamulenie bardzo nieznaczne.

35. Potok Kamionka powyżej wąwozu, wysokość 840 m n.p.m. Zastoiska bardzo słabo wykształcone. Przeważają środowiska prądowe. W przebiegu potoku liczne małe kaskady obrośnięte przez mchy.

Źródła

36. Źródło (reokren) prawego dopływu Łonnego Potoku, wysokość 575 m n.p.m.

37. Źródło (reokren) w dolinie Łonnego Potoku, wysokość 480 m n.p.m.

38. Źródło (limnokren o powierzchni około 1 m²) w dolinie Łonnego Potoku, wysokość 580 m n.p.m.

39. Źródło (reokren) potoku Pod Wysoki Dział, wysokość 680 m n.p.m.

40. Źródło (limnokren o powierzchni około 10 m²) w dolinie potoku Harezy Grunt, wysokość 540 m n.p.m.

41. Źródło (reokren) w obniżeniu pomiędzy Cisowcem a Zamezyskiem, wysokość 630 m n.p.m.

42. Źródło (reokren) w dolinie Pienińskiego Potoku, wysokość 620 m n.p.m.

43. Źródło (limnokren o powierzchni około 3 m²) w dolinie potoku Podsiodło, wysokość 555 m n.p.m.

44. Źródło (limnokren o powierzchni około 2 m²) w dolinie Białej Wody, w przełomie, wysokość 670 m n.p.m.

45. Źródło (limnokren o powierzchni około 0,5 m²) powyżej wąwozu Homole, wysokość 680 m n.p.m.

46. Źródło (limnokren o powierzchni około 10 m²) w dolinie Skalskiego Potoku, wysokość 630 m n.p.m.

Starorzecza

47. Starorzecze Krońnicy w Krościenku, wysokość 425 m n.p.m. Zarośnięte głównie przez *Equisetum* sp. i *Scirpus silvaticus*. Powierzchnia około 50 m², średnia głębokość 40–50 cm, dno kamieniste, zamulone, woda słabo przezroczysta z odcieniem brunatnym.

48. Starorzecze duże (20 × 200 m) w dolinie Dunajca, przy ujściu Głębokiego Potoku w Sromowcach Wyżnich, wysokość 488 m n.p.m. Zbiornik o dnie kamienistym, miejscami znacznie zamulonym. Roślinność wodna słabo rozwinięta, średnia głębokość 60–80 cm.

49. Starorzecze (30 × 30 m) w dolinie Dunajca w Sromowcach Wyżnich, wysokość 488 m n.p.m. Silnie zarośnięte przez roślinność oczeretową i zanurzoną. Zbiornik o dużym zamuleniu. Średnia głębokość 60–80 cm.

50. Starorzecze małe (2 × 5 m) w dolinie Dunajca w Sromowcach Wyżnich, wysokość 488 m n.p.m. Dno kamieniste, lekko zamulone, brzegi porośnięte przez *Scirpus silvaticus*. Średnia głębokość 60–80 cm.

51. Starorzecze (30 × 80 m) w Sromowcach Wyżnich Kąty, połączone z Dunajcem wąskim przesmykiem, wysokość 475 m n.p.m. Dość mocno zamulone. Roślinność wodna słabo rozwinięta, tylko miejscami skupienia *Myriophyllum* sp.

52. Starorzecze o charakterze mlaki w Sromowcach Wyżnich Kąty, wysokość 475 m n.p.m. Silnie zarośnięte przez turzyce. Średnia głębokość 20–30 cm.

53. Starorzecze w dolinie Niedziczanki (2 × 5 m), wysokość 485 m n.p.m. Dno piaszczyste, średnia głębokość 30–40 cm.

54. Starorzecze Białki Tatrzańskiej koło Dębna, w miejscu dawnego prawego ramienia ujściowego Białki, wysokość 530 m n.p.m. Kształt nieregularny, ogólnie wydłużony maksymalna długość około 70 m, szerokość 10 m. Brak roślinności zanurzonej. Woda bardzo czysta, dno kamieniste z nalotem mułu, głębokość do 50 cm, średnio 20–30 cm.

55. Starorzecze Białki Tatrzańskiej położone w pobliżu poprzedniego, lecz bliżej ujścia Białki, wysokość 530 m n.p.m. Kształt nieregularny, mocno rozczłonkowany, głębokość do 30 cm. Brak roślinności wodnej, dno piaszczyste.

Z wymienionych 55 stanowisk 30 położonych jest na obszarze Pienin Właściwych, 13 w Pieninach Spiskich i 12 w Małych Pieninach. Znaczna część stanowisk rozmieszczona jest w obwodowych częściach Pienin, co jest związane ze specyficznym dla tego niewielkiego terenu układem sieci hydrograficznej. Na terenie Pienińskiego Parku Narodowego zlokalizowano 19 stanowisk. Są to głównie drobne potoki i źródła.

Większość wód pienińskich należy zaliczyć do bardzo czystych, gdzie praktycznie nie zaznacza się żadna ingerencja człowieka. Należy tu szczególnie wymienić drobne potoki Pienin Właściwych i Małych Pienin. Bardzo czysta jest także Białka Tatrzańska. Najsilniej zanieczyszczone są: Dunajec, Grajcarek w Szczawnicy i Krośnica poniżej Hałuszowej. Większość starorzeczy Dunajca wykazuje znaczne zeutrofizowanie i często zanieczyszczenie. Najślabiej zeutrofizowane są starorzecza Białki Tatrzańskiej. Rozmieszczenie starorzeczy na terasie zalewowej nie jest stałe. Niektóre z nich, szczególnie mniejsze, zostają często zasypywane częściowo lub całkowicie materiałem wleczonym podczas większych powodzi. Niekiedy ustępująca po powodzi woda odsłania zupełnie nowe starorzecza.

Material i metody

Badania nad *Hydracarina* Pienin prowadzono w latach 1971–1974. Na całym obszarze wytypowano 55 stanowisk reprezentujących wszystkie typowe rodzaje wód i środowisk zasiedlone przez wodopójki. Pobrano 212 prób zawierających 6318 osobników dorosłych i ponad 3000 nimf. W materiale tym wyróżniono 145 gatunków i podgatunków wodopójek.

Metody pobierania prób dostosowane były do specyfiki zasiedlania przez wodopójki poszczególnych środowisk. W potokach, w czasie pobierania próby, silnie mieszano rumosz, ponieważ większość wodopójek zasiedla głębsze warstwy aluwów. W interstycjalnych środowiskach hyporeicznych stosowano metodę CHAPPUIS polegającą na kopaniu na brzegu dość głębokich dołków. W zbierającej się tam wodzie pobierano próby małym czerpakiem. Mchy porastające

kamienie i progi skalne przepłukiwano najpierw pod silnym strumieniem wody dla wypłoszenia mało ruchliwych wodopójek żyjących w kątach liści. W starorzeczach łowiono wodopójki przy pomocy czerpaka tak, jak w innych zbiornikach stojących.

SYSTEMATYCZNY PRZEGLĄD GATUNKÓW

1. *Hydrovolzia placophora* (MONTI)

Stanowisko: 39.

Zimno-stenotermiczny krenobiont, zasiedla głównie reokreny. W Pieninach rzadki i nieliczny. Łowiony w maju i wrześniu, nimfy w maju. W Polsce znany z Gorców (BIESIADKA 1974) i Beskidu Sądeckiego (ZAĆWILICHOWSKA 1968), bliżej nie określonego stanowiska w Beskidzie Zachodnim (BAZAN-STRZELECKA 1972) i Dolnego Śląska (VIETS 1926). Gatunek górski, o rozmieszczeniu europejskim.

2. *Eylais rimosa* PIERSIG

Stanowiska: 49, 50.

Gatunek drobnozbiornikowy, występujący głównie na nizinach. Imagines i nimfy łowiono w lipcu w zarośniętych starorzeczach doliny Dunajca. W Polsce pospolity w nizinnej części kraju. Gatunek palearktyczny.

3. *Protzia eximia* (PROTZ)

Stanowisko: 39.

Zimno-stenotermiczny reobiont zasiedlający potoki i źródła (SZALAY 1970-1971). Żyje na kamieniach i wśród mchów. Występuje głównie w górach, ale sporadycznie bywa też spotykany na niżu. W Pieninach bardzo rzadki. W Polsce znany tylko z Gorców i Wielkopolski. Gatunek eurazjatycki.

4. *Protzia invalvaris* PIERSIG

Stanowisko: 31.

Reobiont zimno-stenotermiczny. W potokach element fauny petroreicznej. W Pieninach jest gatunkiem bardzo rzadkim. Jedną samicę złowiono 18 IX 1971 w środowisku prądowym Białej Wody. Znany z Gorców (BIESIADKA 1974), Dolnego Śląska (VIETS 1926) i Wyżyny Małopolskiej (BAZAN-STRZELECKA 1972). Szeroko rozprzestrzeniony w Eurazji.

5. *Partnunia steinmanni* WALTER

Stanowiska: 39, 42.

Zimno-stenotermiczny krenobiont. Występuje wśród mchów, głównie w reokrenach. W Pieninach łowiony w okresie od kwietnia do października,

nimfy w kwietniu i maju. Najliczniej wystąpił w źródle (reokrenie) potoku Pod Wysoki Dział, gdzie był gatunkiem wśród wodopójek zdecydowanie dominującym. W Polsce wykazany tylko z Gorców. Zamieszkuje góry Europy Środkowej i Południowej.

6. *Thyopsis cancellata* (PROTZ)

Stanowisko: 16.

Zasiedla głównie drobne, muliste cieki i zamulone zastoiska przybrzeżne większych strumieni. Znajdowany był także w zamulonych heloreokrenach. Według SZALAYA (1970–1971) *T. cancellata* jest w wysokim stopniu gatunkiem eurytopowym i eurytermicznym. Wydaje się jednak, że opinia ta jest mało uzasadniona. W Pieninach rzadki. Tylko dwie samice znaleziono w zamulonych zastoiskach Głębokiego Potoku. W Polsce znany z Gorców (BIESIADKA 1973, 1974), Pomorza (MÜNCHBERG 1935) i kilku stanowisk w okolicy Poznania (BIESIADKA 1979a). Zamieszkuje całą Europę. Znany także z Afryki Północnej i Ameryki Północnej.

7. *Thyas rivalis* (KOENIKE)

Stanowiska: 38, 42.

Hemistenotermiczny krenobiont zasiedlający głównie nizinne limnokreny. W Pieninach dość rzadki, łowiony w kwietniu i czerwcu, nimfy w czerwcu. Stosunkowo pospolity i liczny na niżu Polski. W Karpatach znany był dotąd jedynie z Gorców. Gatunek europejski.

8. *Teutonia cometes* (KOCH)

Stanowisko: 54.

Związany głównie ze zbiornikami terasy zalewowej rzek górskich i podgórskich. Występuje także w wodach wolno płynących. W Pieninach łowiony w maju i wrześniu tylko w starorzeczu Białki Tatrzańskiej. W południowej Polsce dość pospolity, na północy rzadszy. Zamieszkuje Europę i Afrykę Północną.

9. *Sperchon resupinus* VIETS

Stanowiska: 44, 45.

Zimno-stenotermiczny krenobiont zasiedlający głównie limnokreny i helokreny (LUNDBLAD 1968). W Pieninach rzadki i nieliczny, łowiony w kwietniu i maju w limnokrenach. Dla Polski nowy. Występuje w górach Europy Środkowej i Północnej.

10. *Sperchon squamosus* KRAMER

Stanowisko: 45.

Zimno-stenotermiczny reobiont zasiedlający głównie źródła i drobne wody bieżące, głównie nizinne. W Pieninach bardzo rzadki, natomiast w nizinnej części Polski bardzo pospolity. Gatunek europejski.

11. *Sperchon brevis* KOENIKE

Stanowiska: 32, 34.

Gatunek zimno-stenotermiczny, występujący najczęściej w potokach wysokogórskich. Trafia się także w źródłach i w profundalu jezior alpejskich i podalpejskich. W Pieninach bardzo rzadki, co ma niewątpliwie związek z niewielką wysokością tego pasma. Występowanie *S. brevis* w Skalskim Potoku i Kamionce wskazuje na wysokogórski charakter tych bardzo bogatych faunistycznie potoków. Jego rozmieszczenie w Polsce słabo poznane. Według moich obserwacji jest to jeden z najpospolitszych i najliczniejszych gatunków tatrzańskich. W Beskidach znacznie rzadszy i mniej liczny. Godne uwagi jest znalezienie *S. brevis* w Małym Stawie w Karkonoszach (ZSCHOKKE 1900). Ta bardzo dawna informacja wymagałaby jednak potwierdzenia. Znalezienie tego gatunku na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej (VIETS 1933) jest bardzo problematyczne. Gatunek górski o rozmieszczeniu palearktycznym.

12. *Sperchon glandulosus* KOENIKE

Stanowiska: 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 21, 25, 26, 29, 31, 32, 33, 34, 35.

Gatunek reofilny, hemistenotermiczny. Występuje w różnych typach górskich wód bieżących, głównie w potokach i źródłach. Znajdowany był także w profundalu jezior alpejskich i podalpejskich. Według SCHWOERBELA (1959) i BADERA (1963) gatunek eurytermiczny, znoszący zmiany temperatury w zakresie 4,5–18 °C. Wielu innych autorów uważa *S. glandulosus* za gatunek zimno-stenotermiczny. Trzeba tu zaznaczyć, że bywa on często mylony z *S. thienemanni*, który ma zupełnie inne wymagania termiczne. Wydaje się najsluszniejsze uznanie *S. glandulosus* za gatunek hemistenotermiczny, który w Pieninach najczęściej i najliczniej łowiony był w potokach o temperaturze 6–10 °C. W wodzie o temperaturze wyższej trafiał się znacznie rzadziej. W Pieninach najliczniejszy był w Białej Wodzie, Kamionce i Skalskim Potoku. Liczne jego występowanie świadczy o dużej czystości wody. *S. glandulosus* zasiedla głównie potoki małe i średniej wielkości, mające głęboko wcięte doliny. W rzekach i potokach o szerokiej i płaskiej dolinie, umożliwiającej silne nagrzewanie się wody, gatunek ten jest bardzo rzadki. Na tym większą więc uwagę zasługuje znalezienie jednego osobnika w Białce Tatrzańskiej. W Pieninach łowiony w ciągu całego roku, najliczniej jednak w maju i wrześniu. Nimfy spotykano w okresie od czerwca do października, najliczniej w lipcu. W Polsce pospolity w całych Karpatach i Sudetach. Gatunek górski o rozmieszczeniu holarktycznym.

13. *Sperchon pseudoglandulosus* BIESIADKA

Stanowiska: 6, 8, 9.

Opisany z Pienin (BIESIADKA 1979c) reobiont, zasiedlający środowiska prądowe małych potoków Pienin Właściwych. Morfologicznie i ekologicznie

zbliżony do *S. glandulosus*, jednak na podstawie obecnych o nim wiadomości należałoby go określić raczej jako zimno-stenotermiczny. Stanowiskiem na którym występował najliczniej, jest środkowy odcinek Łonnego Potoku. Łowiony od kwietnia do września. O geograficznym rozmieszczeniu *S. glandulosus* brak na razie innych wiadomości. Wydaje się jednak, że może występować także w innych częściach Karpat.

14. *Sperchon thienemanni* KOENIKE

Stanowiska: 36, 37, 41, 44.

Zimno-stenotermiczny krenobiont. Zasiedla głównie reokreny i ich odpływy. W wysokich górach spotykany także w potokach. W Pieninach niezbyt liczny. Łowiony od kwietnia do czerwca. Dość pospolity w całej Polsce. Szczególnie licznie notowany w źródłach Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978) i okolic Poznania (BIESIADKA 1979a). Zamieszkuje przypuszczalnie całą Europę.

15. *Sperchon mutilus* KOENIKE

Stanowiska: 44, 45.

Zimno-stenotermiczny krenobiont. Występuje głównie w helokrenach, heloreokrenach i limnokrenach. W Pieninach rzadki i nieliczny, wszystkie osobniki łowione były w czerwcu. W Polsce znany dotąd jedynie z sąsiadujących z Pieninami Gorców. Zamieszkuje góry Europy Środkowej i Południowej.

16. *Sperchon clupeiifer* PIERSIG

Stanowiska: 6, 29.

Reobiont występujący głównie w środowiskach prądowych rzek nizinnych. W górach rzadszy, zasiedla tam jedynie większe potoki i rzeki. W Polsce pospolity. Znany z całej Europy i Afryki Północnej.

17. *Sperchon hispidus* KOENIKE

Stanowiska: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 20, 28, 29, 31, 32.

Hemistenotermiczny reobiont zasiedlający głównie potoki górskie i podgórskie. W Pieninach był drugim pod względem liczebności gatunkiem z rodzaju *Sperchon* (po *S. glandulosus*). Oba gatunki występowały razem. *S. hispidus* zasiedla raczej potoki silniej zeutrofizowane, stąd bardzo licznie występował w wodach wykazujących pewne zanieczyszczenie (Grajcarek koło Szlachtowej, Krośnica). Zbyt duże zanieczyszczenie jest jednak czynnikiem bardzo dla niego niekorzystnym. Ponadto *S. hispidus* najczęściej występuje w środkowych i dolnych odcinkach potoków, natomiast *S. glandulosus* w odcinkach górnych. Można powiedzieć ogólnie, że *S. hispidus* zajmuje środowisko *S. glandulosus* tam, gdzie warunki ekologiczne dla *S. glandulosus* są już mało korzystne.

Optimum występowania *S. hispidus* jest więc przesunięte w kierunku umiarkowanej eutrofii. Łowiony w ciągu całego roku, najliczniej w maju, czerwcu i wrześniu. Nimfy spotykano w okresie od maja do października. Występuje w całej Polsce, w Karpatach bardzo liczny i pospolity, na niżu rzadki. W katalogu BAZAN-STRZELECKIEJ (1972) podany jest oprócz *S. hispidus* także *S. plumifer* THOR, co jest bezspornie błędne, ponieważ *S. plumifer* jest tylko młodszym synonimem *S. hispidus* (K. O. VIETS 1967, SZALAY 1970-1971). Gatunek palearktyczny.

18. *Sperchon denticulatus* KOENIKE

Stanowiska: 6, 31, 32, 34.

Zimno-stenotermiczny reobiont zasiedlający potoki górskie i podgórskie oraz źródła. W Pieninach stosunkowo rzadki i nieliczny. Łowiony od kwietnia do września, wyłącznie w potokach. Większość osobników pochodzi z potoku Kamionka. Gatunek w Polsce uznawany za rzadki, może się okazać pospolitszy w górach.

19. *Sperchon violaceus* WALTER

Stanowiska: 29, 32, 34.

Zimno-stenotermiczny reobiont. Stanowi, podobnie jak większość gatunków z rodzaju *Sperchon*, element fauny petroreicznej. W Pieninach dość rzadki. Łowiony w czerwcu i lipcu. W Polsce znany dotąd tylko z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Europa Środkowa i Południowa.

20. *Sperchon setiger* THOR

Stanowiska: 8, 16, 22.

Reobiont, występuje w górskich oraz nizinnych potokach i źródłach. Hemistenotermiczny lub eurytermiczny. W Pieninach dość rzadki. Zasiedla środowiska prądowe drobnych potoków. Łowiony od czerwca do października, nimfy w październiku. W Polsce pospolity, szczególnie w nizinnej części kraju. Gatunek palearktyczny.

21. *Sperchonopsis verrucosa* (PROTZ)

Stanowiska: 9, 13, 15, 24, 32, 33.

Reobiont, występuje w górskich i nizinnych potokach, w rumoszu i wśród mchów. W Pieninach dość pospolity. Łowiono go w okresie od marca do października, najczęściej w małych i czystych potokach w rumoszu z dużą domieszką substancji ilastych i w mechach. W Polsce znany dotąd z Pomorza (PROTZ 1897), Wielkopolski (BIESIADKA 1979a) i Beskidu Wyspowego (BIESIADKA 1974). Wydaje się jednak, że jest dość pospolity w wodach bieżących całej Polski. Zamieszkuje całą Holarktykę.

22. *Lebertia apposita* LÁSKA

Stanowisko: 45.

Reobiont. Występuje w drobnych potokach i źródłach. W Pieninach bardzo rzadki. W Polsce znany dotąd tylko z Gorców. Rozmieszczenie geograficzne gatunku jest słabo poznane. Znany tylko z Karpat Zachodnich (LÁSKA 1954, BIESIADKA 1973, 1974).

23. *Lebertia carpatica* BIESIADKA

Stanowiska: 8, 9.

Gatunek opisany z badanego terenu (BIESIADKA 1979c). Łowiony w górnej części Białego Potoku w środowiskach prądowych, wśród rumoszu. Przypuszczalnie reobiont o rozmieszczeniu górskim.

24. *Lebertia cognata* KOENIKE

Stanowisko: 48.

Gatunek hemistenotermiczny, krenofilny (BIESIADKA, KOWALIK 1978). W Pieninach bardzo rzadki, złowiony w maju w starorzeczu Dunajca. W Polsce pospolity i liczny w źródłach Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978). Europa Środkowa.

25. *Lebertia fimbriata* THOR

Stanowiska: 6, 9, 16, 26, 29, 31, 32, 34, 35, 55.

Reofil, którego występowanie wiąże się najczęściej z potokami (LUNDBLAD 1968). Znany także z profundalu czystych i zimnych jezior (SOKOŁOW 1930). W całych Pieninach pospolity, zasiedla głównie zastoiska, rzadziej środowiska prądowe czystych potoków. Najliczniejszy w potokach Małych Pienin, w których temperatury wody wynosiły 6,5–17 °C. Ponieważ jednak większość osobników została złowiona w potokach o temperaturze wody zmieniającej się w mniejszym zakresie (6,5–10,5°C), można uznać ten gatunek za hemistenotermiczny. W Polsce pospolity we wszystkich badanych dotąd częściach Karpat, na niżu nie był znajdowany. Gatunek europejski.

26. *Lebertia longiepimerata* LÁSKA

Stanowiska: 29, 32, 34, 35, 55.

Zimno-stenotermiczny reobiont. Występuje najczęściej w górskich potokach. W Pieninach stosunkowo pospolity, lecz mało liczny. Zasiedla głównie potoki Małych Pienin. Najwięcej osobników złowiono w górnym odcinku potoku Kamionka (stan. 35). Jest więc zapewne gatunkiem związanym głównie z po-

tokami czystymi i zimnymi. Do starorzecza Białki Tatrzańskiej dostał się na pewno podczas powodzi. Znany dotąd tylko z potoków sudeckich w Czechosłowacji (LÁSKA 1953, 1966; PUNČOCHÁŘ 1969). Dla Polski i całych Karpat nowy.

27. *Lebertia maglioi* THOR

Stanowiska: 4, 8, 9, 15, 16, 20, 28, 31, 33, 34, 35.

Gatunek zimno-stenotermiczny, reobiont. Występuje głównie w górskich potokach. W Pieninach dość pospolity. Najliczniejszy w potokach Małych Pienin, szczególnie w górnym odcinku Kamionki. Zasiedla głównie środowiska prądowe. Godne uwagi jest znalezienie tego gatunku w Białce Tatrzańskiej, co potwierdza dodatkowo czystość tej rzeki. Mało typowe jest występowanie *L. maglioi* w Grajcarku w Szczawnicy. Dostał się tu przypuszczalnie z górnych odcinków Grajcarka lub z jego dopływów podczas powodzi. W Polsce podawany tylko z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Gatunek górski, znany z Europy Środkowej i Południowej.

28. *Lebertia polonica* BIESIADKA

Stanowiska: 40, 45.

Zimno-stenotermiczny krenobiont związany ze źródłami góorskimi. W Pieninach dość rzadki. Źródło w dolinie Białej Wody jest jego najwyżej położonym stanowiskiem. Znany dotąd tylko z Polski: z Gorców (BIESIADKA 1972b, 1974), Pienin (BIESIADKA 1972b) i Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Przypuszczalnie gatunek karpacki.

29. *Lebertia pulchella* VIETS

Stanowiska: 4, 28, 31, 50, 51, 54.

Gatunek reofilny, eurytermiczny. W Pieninach najliczniej występował w starorzeczu Białki Tatrzańskiej. Łowiony w okresie od maja do września. Gatunek znany z gór Europy Środkowej i Południowej. Nowy dla Polski.

30. *Lebertia pusilla* KOENIKE

Stanowiska: 4, 5, 6, 8, 20, 25, 29.

Zimno-stenotermiczny reobiont. W Pieninach występował w potokach i w Białce Tatrzańskiej. Łowiony był w okresie od kwietnia do października. Zamieszkuje Europę Środkową i Południową. Nowy dla Polski.

31. *Lebertia circularis* VIETS

Stanowisko: 34.

Gatunek reofilny, zwykle dość pospolity w wodach bieżących, szczególnie w górach. W Pieninach jednak bardzo rzadki, co jest warte podkreślenia tym bardziej, że w pobliskich Gorcach i Beskidzie Wyspowym jest gatunkiem licznym i pospolitym. Europa Środkowa.

32. *Lebertia exuta* KOENIKE

Stanowiska: 25, 31.

Gatunek hemistenotermiczny, reofilny. W Pieninach rzadki i nieliczny, zasiedla potoki. W Polsce uchodzi za bardzo rzadki. Znany z okolic Poznania (BIESIADKA 1972) i z Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978). Europa Środkowa i Południowa.

33. *Lebertia harnischi* VIETS

Stanowisko: 51.

Gatunek reofilny, znajdujący głównie w wodach bieżących górskich i nizinnych. W Pieninach bardzo rzadki. W Polsce znany ponadto z Dolnego Śląska (VIETS 1926) i Wyżyny Łódzkiej (BAZAN 1962). Gatunek o rozmieszczeniu europejskim. Jego stanowisko systematyczne nie zostało do tej pory definitywnie ustalone.

34. *Lebertia leioderma* VIETS

Stanowisko: 51.

Gatunek reofilny, w Pieninach bardzo rzadki. W Polsce znany dotąd tylko z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Europa Środkowa, rzadki.

35. *Lebertia porosa* THOR

Stanowiska: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 16, 20, 21, 28, 29, 31, 32, 34, 35.

Gatunek reofilny, występuje w różnego rodzaju wodach bieżących, górskich i nizinnych, zasiedlając głównie przybrzeżne zastoiska. Spotykany był także w czystych jeziorach. W Pieninach bardzo pospolity i liczny. Znajdowany głównie w potokach (ponad 70% materiału) i w rzekach (blisko 30%). Tylko trzy osobniki zostały znalezione w starorzeczu. W górnych odcinkach potoków, gdzie przeważa środowisko prądowe, występował bardzo rzadko. Wydaje się być gatunkiem mniej wrażliwym na zanieczyszczenia. W Pieninach łowiony w ciągu całego roku, najliczniej w maju i czerwcu. W całej Polsce bardzo pospolity. Gatunek holarktyczny.

36. *Lebertia rivalis* KOENIKE

Stanowisko: 7.

Gatunek reofilny. Bardzo rzadki i w związku z tym mało znany. W Pieninach także należy do najrzadszych. Znany z Europy Środkowej. Dla Polski i całych Karpat nowy.

37. *Lebertia violacea* VIETS

Stanowiska: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 16, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 51.

Gatunek reofilny, eurytermiczny. Występuje w wodach bieżących róż-

nych typów, głównie w zastoiskach przybrzeżnych. W Pieninach jest to jeden z najpospolitszych gatunków. Wśród gatunków z rodzaju *Lebertia* najpospolitszy, liczebnością znacznie jednak ustępuje *L. porosa*. Charakter ekologiczny gatunku zbliżony do *L. porosa*. Oba gatunki najczęściej spotykane były sympatrycznie i w podobnych proporcjach ilościowych. Podobne jest też rozmieszczenie pionowe *L. violacea* i *L. porosa* (tab. V). Łowiony w ciągu całego roku, najliczniej w maju, czerwcu i wrześniu. W Polsce znany tylko z Gorców, Beskidu Wyspowego i Pogórza Wielickiego, gdzie jest gatunkiem licznym i pospolitym. Zamieszkuje Europę Środkową.

38. *Lebertia lineata* THOR

Stanowiska: 8, 9, 10, 17, 19, 35.

Zimno-stenotermiczny reobiont, krenofil. Zasiedla drobne, czyste i zimne potoki górskie i podgórskie oraz źródła, głównie reokreny. W Pieninach gatunek ten okazał się dość pospolity, chociaż mało liczny. Łowiony w okresie od maja do września, wyłącznie w potokach. W Polsce uchodzi za rzadki. Znany z Dolnego Śląska (VIETS 1926), Wyżyny Małopolskiej (BAZAN-STREZELECKA 1972) i Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (TUTAJ 1936). Stanowisko w okolicy Poznania wymagałoby jednak potwierdzenia. Gatunek europejski.

39. *Lebertia salebrosa* KOENIKE

Stanowiska: 9, 31, 35, 37, 42.

Zimno-stenotermiczny reobiont, krenofil. Podobnie jak *L. lineata* zasiedla górne odcinki potoków i reokreny. W Pieninach dość pospolity, ale mało liczny. Łowiony od maja do października. W Polsce znany z Beskidu Sądeckiego (ZAĆWILICHOWSKA 1968) i bliżej nieokreślonego stanowiska w Beskidzie Zachodnim (BAZAN-STREZELECKA 1972). Pospolity i liczny okazał się w źródłach Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978). Europa Środkowa.

40. *Lebertia zschokkei* KOENIKE

Stanowiska: 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 32, 33, 34, 35, 42.

Zimno-stenotermiczny reobiont i krenofil. Gatunek typowo górski. Najczęstszy w środowisku prądowym drobnych potoków i w reokrenach. W Pieninach bardzo pospolity i dość liczny. Łowiony wyłącznie w czystych potokach Małych Pienin i Pienin Właściwych. Najliczniejszy w Łonnym Potoku, Białym Potoku i w Kamionce. Występował w ciągu całego roku, najliczniej jednak w maju i wrześniu. W Polsce znany dotąd wyłącznie z Tatr. Europa Środkowa i Południowa.

41. *Lebertia fontana* WALTER

Stanowisko: 39.

Zimno-stenotermiczny krenobiont. Gatunek wysokogórski (WALTER 1922). W Pieninach bardzo rzadki. Łowiony we wrześniu w reokrenie. Znany dotąd tylko z Alp. Dla Polski i całych Karpat nowy.

42. *Lebertia stigmatifera* THOR

Stanowiska: 9, 45.

Zimno-stenotermiczny krenobiont. Występuje głównie w reokrenach i helokrenach górskich i nizinnych. W Pieninach okazał się gatunkiem bardzo rzadkim. Łowiony w maju i czerwcu. W Polsce znany z Dolnego Śląska (VIETS 1926), Wyżyny Łódzkiej (BAZAN-STRZELECKA 1964), Gór Świętokrzyskich (BAZAN-STRZELECKA 1965), Gorców (BIESIADKA 1974), Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (BIESIADKA 1979a) i Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978). Przeważnie pospolity w całym kraju, tylko lokalnie rzadszy. Gatunek europejski.

43. *Lebertia dubia* THOR

Stanowisko: 40.

Gatunek zimno-stenotermiczny, związany z górnymi odcinkami potoków i źródłami. W Pieninach bardzo rzadki i nieliczny — tylko dwa osobniki znaleziono w limnokrenie w dolinie potoku Harezy Grunt. W Polsce *L. dubia* s. str. podawany był tylko ze źródeł Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978). Występuje w całej Europie.

44. *Gnaphiscus setosus* KOENIKE

Stanowiska: 50, 54.

Gatunek eurytermiczny, limnofilny, związany, jak się wydaje, z wodami terasy zalewowej rzek górskich i podgórszych. W Pieninach łowiony w maju i wrześniu. Większość osobników pochodzi ze starorzecza Białki Tatrzańskiej. W Polsce znany dotąd tylko z Karkonoszy (KOENIKE 1898). Zamieszkuje całą Europę. Nowy dla Karpat.

45. *Torrenticola anomala* (KOCH)

Stanowiska: 20, 29, 31, 34.

Eurytermiczny reobiont związany z rzekami górnymi i potokami. W Pieninach nieliczny i dość rzadki. Łowiony we wrześniu i październiku, wyłącznie w potokach. W Polsce znany tylko z Beskidu Zachodniego (SOWA 1965, BAZAN-STRZELECKA 1972, BIESIADKA 1974). Gatunek holarktyczny.

46. *Torrenticola barsica* (SZALAY)

Stanowiska: 4, 6, 8, 9, 15, 20, 24, 29, 31, 32, 34, 35.

Reobiont, występuje w górskich potokach. W całym Pieninach pospolity, wśród gatunków z rodzaju *Torrenticola* drugi pod względem liczebności. Większość osobników pochodzi z potoków, a tylko dwa z Białki Tatrzańskiej.

Najliczniej gatunek ten wystąpił w Kamionce, Białej Wodzie i Skalskim Potoku. Łowiony w ciągu całego roku. W Polsce znany z Gorców i Beskidu Wyspowego oraz z części krawędziowej Tatr. Europa Środkowa i Południowa.

47. *Torrenticola brevirostris* (HALBERT)

Stanowiska: 6, 29, 31, 34.

Reobiont, występuje w potokach i źródłach. W Pieninach nieliczny. Łowiony od czerwca do września w środowiskach prądowych potoków. W Polsce bardzo rzadki, znany tylko z Pojezierza Pomorskiego (VIETS 1936). Gatunek holarktyczny.

48. *Torrenticola dudichi* (SZALAY)

Stanowiska: 8, 9, 28, 31, 32, 34, 35.

Reobiont hemistenotermiczny; zasiedlający głównie zimne potoki i rzeki. W Pieninach najliczniejszy gatunek z rodzaju *Torrenticola*, pod względem pospolitości znacznie jednak ustępuje *T. barsica*. Zasiedla głównie środowiska prądowe czystych potoków Małych Pienin. Występuje także w środowisku interstycjalnym. Łowiony w ciągu całego roku, najliczniej we wrześniu i październiku. Szczególnie licznie wystąpił w Skalskim Potoku i w Kamionce. W Polsce rzadki, znany z Beskidu Wyspowego i z krawędziowej części Tatr. Europa Środkowa.

49. *Torrenticola elliptica* (MAGLIO)

Stanowiska: 6, 20, 31, 32, 34.

Reobiont hemistenotermiczny. W Pieninach dość liczny i pospolity. Występuje głównie w czystych potokach, najliczniej w Skalskim Potoku i Kamionce. Zasiedla głównie środowiska prądowe. Warte podkreślenia jest znalezienie jednego osobnika w limnokrenie (stan. 45). W Polsce pospolity i liczny w Karpatach. Gatunek eurazjatycki.

50. *Torrenticola kovietsi* BIESIADKA

Stanowiska: 31, 32, 34.

Gatunek opisany z Pienin (BIESIADKA 1979b). Reobiont hemistenotermiczny lub zimno-stenotermiczny. Zasiedla środowiska prądowe czystych potoków Małych Pienin. Łowiony we wrześniu i październiku. Najliczniej wystąpił w Skalskim Potoku. Nigdzie poza Pieninami gatunek ten nie został jeszcze znaleziony.

51. *Torrenticola longirostris* (SZALAY)

Stanowiska: 20, 31.

Reobiont, którego występowanie wiąże się z rzekami i potokami górskimi. W Pieninach bardzo rzadki. W Polsce podawany z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Ponadto znany tylko z Czechosłowacji i Korsyki. Uchodzi za bardzo rzadki.

52. *Torrenticola similis* (VIETS)

Stanowiska: 4, 5, 34.

Reobiont hemistenotermiczny, występuje w wodach powierzchniowych i interstycjalnych potoków górskich. W Pieninach nieliczny. Łowiony w Białce Tatrzańskiej i Kamionce, w odcinkach o słabszym prądzie. W Polsce wykazany z części krawędziowej Tatr. Zamieszkuje Europę Środkową i Południową. Uchodzi za bardzo rzadki.

53. *Torrenticola bicincta* LÁSKA

Stanowiska 7, 21.

Gatunek reofilny, eurytermiczny. Zasiedla większe rzeki i potoki górskie oraz zbiorniki przyrzeczne. W Pieninach bardzo rzadki i nieliczny, łowiony tylko w przybrzeżnych zastoiskach. W Polsce znany z Beskidu Wyspowego, Pogórza Wielickiego (BIESIADKA 1973, 1974) i Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Ponadto znany tylko z Czechosłowacji.

54. *Torrenticola ungeri* (SZALAY)

Stanowisko: 6.

Reobiont. Zasiedla środowiska prądowe i zastoiska potoków górskich. Przenika także do fauny interstycjalnej. W Polsce wykazany z Gorców (BIESIADKA 1973, 1974) także jako gatunek bardzo rzadki i z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973), gdzie z kolei jest dość liczny i pospolity. Gatunek europejski.

55. *Pseudotorrenticola rhynchota* WALTER

Stanowisko: 8.

Zimno-stenotermiczny reobiont. Występuje wyłącznie w górskich szybko płynących potokach i rzekach o dużej czystości. Zasiedla środowiska powierzchniowe i interstycjalne. W Pieninach bardzo rzadki. Łowiony tylko dwukrotnie w środowisku prądowym Łonnego Potoku (maj, czerwiec). Z Pienin podawany z wód interstycjalnych Dunajca (BIESIADKA 1975). Ponadto znany z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973, BIESIADKA 1975). Zamieszkuje Europę Środkową i Południową.

56. *Limnesia koenikei* PIERSIG

Stanowiska: 3, 4, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55.

Gatunek eurytermiczny, charakterystyczny dla zbiorników terasy zalewowej rzek górskich i podgórskich. W Pieninach bardzo pospolity i liczny w starorzeczach doliny Dunajca, Białki Tatrzańskiej, Krośnicy i Niedziczanki.

Pojedyncze osobniki, zapewne pochodzące ze starorzeczy, znaleziono też w Dunajcu i Białce Tatrzańskiej. Łowiony od maja do października, najliczniej w maju, czerwcu i wrześniu. Świeżo przeobrażone imagines notowano we wrześniu. Gatunek pospolity i liczny w południowej części Polski. Rozmieszczenie holarktyczne.

57. *Limnesia maculata* (MÜLLER)

Stanowisko: 49.

Pospolity gatunek drobnozbiornikowy, eurytermiczny, fitofilny, związany ze zbiornikami nizinnymi. W Pieninach bardzo rzadki. W całej Polsce, z wyjątkiem obszarów górskich, pospolity i liczny. Gatunek holarktyczny.

58. *Limnesia undulata* (MÜLLER)

Stanowisko: 50.

Pospolity gatunek jeziorny i drobnozbiornikowy, eurytermiczny, fitofilny. Występuje głównie na terenach nizinnych. W Pieninach bardzo rzadki. W całej Polsce, z wyjątkiem obszarów górskich, pospolity i liczny. Gatunek holarktyczny.

59. *Hygrobates calliger* PIERSIG

Stanowiska: 4, 5, 6, 31, 32.

Gatunek reofilny, eurytermiczny. Charakterystyczny dla wód czystych. W Pieninach występował w Białce Tatrzańskiej i w potokach. Najliczniejszy w Białej Wodzie. Występował głównie w mchach i w zastoiskach. Łowiony w czerwcu, wrześniu i październiku. W całej Polsce pospolity w wodach biejących, szczególnie liczny w Welnie pod Poznaniem (BIESIADKA 1970). Gatunek holarktyczny.

60. *Hygrobates fluviatilis* (STRÖM)

Stanowiska: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 20, 21, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 55.

Pospolity gatunek reofilny, eurytermiczny. Zasiedla głównie wody biejące (rzeki, potoki, strumienie). Występuje także w czystych jeziorach. W Pieninach bardzo pospolity i liczny w rzekach (głównie Białka Tatrzańska) i większych potokach (Krośnica, Grajcarek, Niedziczanka). Zasiedla przede wszystkim przybrzeżne zastoiska, w których często jest gatunkiem dominującym. W małych potokach, w których zastoiska są słabo rozwinięte, jest gatunkiem rzadkim i nielicznym. Populacje rzeczne i potokowe *H. fluviatilis* są mniej niż inne gatunki wrażliwe na zanieczyszczenia, stąd duża liczebność gatunku nawet w potokach wykazujących znaczne zanieczyszczenie. Łowiony w ciągu całego roku, najliczniej w maju i czerwcu. Świeżo przeobrażone imagines obserwowano we wrześniu, nimfy od sierpnia do października. W całej Polsce pospolity. Gatunek europejski.

61. *Hygrobates foreli* (LEBERT)

Stanowiska: 4, 29, 30, 31, 32, 34.

Gatunek zimno-stenotermiczny, reofilny. Występuje w rzekach i potokach oraz w czystych jeziorach. W Pieninach dość pospolity i liczny. Zasiedla głównie środowiska prądowe zimnych i czystych potoków Małych Pienin (Biała Woda, Kamionka, Skalski Potok). Łowiony w czerwcu i wrześniu, najliczniej we wrześniu. W Polsce uchodzi za rzadki. Znany z Pomorza (MÜNCHBERG 1935), okolic Krakowa (NARLOCH 1965) i Poznania (BIESIADKA 1972b). Gatunek palearktyczny. Według LUNDBLADA (1968) w Europie Środkowej jest reliktem polodowcowym.

62. *Hygrobates leningradensis* VIETS

Stanowisko: 29.

Reobiont, prawdopodobnie zimno-stenotermiczny. Zasiedla źródła (reokre-ny) i drobne strumienie (SOKOŁOW 1936). W Pieninach należy do najrzadszych. Jedyne osobnika złowiono w zastoiśkach Grajczarka. W Polsce znany dotąd z Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978). Ponadto znany tylko z miejsca opisa-
nia — ZSRR, okolice Leningradu (SOKOŁOW 1936).

65. *Hygrobates longipalpis* HERMANN

Stanowiska: 46, 54.

Pospolity gatunek jeziorny i drobnozbiornikowy, eurytermiczny. W Pieninach dość liczny w starorzeczu Białki Tatrzańskiej. Jeden osobnik pochodzi z limnokrenu w dolinie Skalskiego Potoku. Łowiony był w Pieninach od czerwca do września, świeżo przeobrażone imagines we wrześniu. Nimfy spotykano od lipca do września. W całej Polsce, z wyjątkiem terenów górskich, gatunek bardzo pospolity. W Alpach notowano go do wysokości 2335 m n.p.m. (WALTER 1922). Zamieszkuje całą Holarktykę.

66. *Hygrobates longiporus* THOR

Stanowiska: 4, 29, 34.

Gatunek reofilny, eurytermiczny. Występuje głównie w górskich potokach i jeziorach. W Pieninach najliczniejszy w Kamionce. Łowiony w maju i wrześniu, w zastoiśkach. W Polsce znany z Gorców i Beskidu Wyspowego. Europa, Azja, Afryka Północna.

67. *Hygrobates nigromaculatus* LEBERT

Stanowiska: 1, 2, 3, 4, 6, 20, 21, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 50, 51, 54.

Gatunek reofilny, zasiedlający wody bieżące (rzeki, większe potoki) oraz sublitoral i profundal jezior. W potokach najczęstszy w płytkich i zamulonych

zastoiskach. W Pieninach bardzo liczny i pospolity. Większość osobników pochodzi z większych potoków i rzek. Mniej liczny w starorzeczach. Wśród potoków szczególne miejsce zajmuje Krośnica, w której gatunek ten zajmuje drugie miejsce pod względem liczebności. W innych potokach liczebność *H. nigromaculatus* jest znacznie niższa. Tak samo licznie jak w Krośnicy gatunek ten wystąpił tylko w Dunajcu, gdzie był bezwzględny dominantem. W drugiej badanej rzece — Białce Tatrzańskiej liczebność *H. nigromaculatus* była znacznie niższa. W starorzeczach Białki była natomiast znacznie wyższa niż w starorzeczach Dunajca. Łowiony w ciągu całego roku, najliczniej jednak w czerwcu. Świeżo przeobrażone imagines obserwowano we wrześniu w starorzeczach Białki Tatrzańskiej. Nimfy spotykano od maja do października. W całej Polsce, a szczególnie na Pojezierzu Mazurskim i Wyżynie Lubelskiej, pospolity. Gatunek europejsko-syberyjski.

66. *Hygrobates porrectus* KOENIKE

Stanowiska: 4, 6, 15, 34.

Gatunek reofilny, występuje głównie w przybrzeżnych zastoiskach rzek i potoków. W Pieninach mało liczny. Połowa osobników pochodzi z Białki Tatrzańskiej. Łowiony od czerwca do września. W Polsce znany z Goreów, Beskidu Wyspowego i Pogorza Wielickiego. Gatunek środkowo-europejski.

67. *Hygrobates properus* LÁSKA

Stanowiska: 3, 51.

Gatunek reofilny, eurytermiczny, jego charakter ekologiczny jest obecnie trudny do określenia. *H. properus* wydaje się być właściwy większym rzekom górskim i podgórskim. Łowiony w niewielkiej liczbie osobników w zastoiskach Dunajca i w jednym z jego starorzeczy, w maju i czerwcu. Znany tylko z Czechosłowacji — dorzecze Orawy (LÁSKA 1954). Dla Polski nowy.

68. *Hygrobates norvegicus* THOR

Stanowiska: 14, 40.

Zimno-stenotermiczny krenobiont, występuje głównie w helokrenach i limnokrenach. Na terenie Pienin dość rzadki. Najliczniej występował w helokrenie w dolinie potoku Harezy Grunt. Godne uwagi jest znalezienie tego gatunku w drobnym dopływie Krośnicy. Łowiony w kwietniu, wrześniu i październiku. Świeżo przeobrażone imagines i nimfy odnotowano we wrześniu. W Polsce uchodzi za rzadki. Podawany ze źródeł wigierskich (DEMEL 1922), Górnego Śląska (KOTZIAS 1928), Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (BIESIADKA 1979a), Goreów (BIESIADKA 1974) i Roztocza (BIESIADKA KOWALIK, 1978). Europa Środkowa i Północna. Relikt polodowcowy.

69. *Mixobates lundbladi* SCHWOERBEL

Stanowisko: 34.

Gatunek reofilny, opisany niedawno (SCHWOERBEL 1957) na podstawie dwóch samiec pochodzących z potoku Wollbach w południowej Badenii (Schwarzwald). W Pieninach należy do najrzadszych. Znaleziono nie opisanego jeszcze samca w bardzo głęboko przemieszanych zastoiskach potoku Kamionka (22 IX 1972). Gatunek znany dotąd tylko z miejsca opisanego. Dla Polski i całych Karpat nowy.

70. *Atractides acutirostris* (MOTAS et ANGELIER)

Stanowisko: 54.

Górski gatunek reofilny, znany z wód interstycjalnych i powierzchniowych (K. O. VIETS 1967). W starorzeczu Białki Tatrzańskiej znalazł się zapewne przypadkowo. W Polsce znany z Beskidu Wyspowego i Niziny Sandomierskiej. Europa Środkowa i Południowa.

71. *Atractides barsiensis* (SZALAY)

Stanowiska: 13, 35, 36.

Gatunek zimno-stenotermiczny. Zasiedla źródła i górne odcinki potoków. Występuje w rumoszu i wśród mchów. W Pieninach dość rzadki i nieliczny. Łowiony w maju i wrześniu (temperatura wody 4,5–6 °C). W Polsce znany z Gorców. Europa Środkowa i Południowa.

72. *Atractides fonticolus* VIETS s. str.

Stanowisko: 3.

Podgatunek reofilny, występuje w źródłach i potokach górskich oraz nizinnych. W Pieninach okazał się bardzo rzadki. W Polsce znany tylko z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Europa Środkowa i Południowa.

73. *Atractides fonticolus pennatus* (VIETS)

Stanowiska: 43, 44.

Zimno-stenotermiczny krenobiont. W Pieninach występuje w limnokrenach. Łowiony we wrześniu i październiku. W Polsce znany z Górnego Śląska (KOTZIAS 1931). Wymieniany także w pracy KUPISZEWSKIEJ (1965) z Popradu. Europa Środkowa i Południowa.

74. *Atractides fonticolus soproniensis* (SZALAY)

Stanowisko: 35.

Reobiont, przypuszczalnie zimno-stenotermiczny. W Pieninach należy do najrzadszych. Łowiony w środowisku prądowym (18 IX 1971) w głęboko przemieszanym rumoszu. Znany dotąd tylko z Węgier (SZALAY 1929, 1956). Dla Polski i całych Karpat nowy.

75. *Atractides gibberipalpis* PIERSIG

Stanowiska: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 47.

Gatunek reobiontyczny, zimno-stenotermiczny. Charakterystyczny dla czystych potoków górskich. W Pieninach jest gatunkiem najliczniejszym i jednym z najpospolitszych. Występuje głównie w środowisku prądowym potoków i w mchach. Godne uwagi jest liczne występowanie tego gatunku w Białce Tatrzańskiej, co wskazuje na dużą czystość tej rzeki. Wyraźnie unika wód silniej zanieczyszczonych, czego dowodem jest jego brak w Dunajcu i w dolnym odcinku Grajcarka. Najliczniej wystąpił w Białej Wodzie, Kamionce, Krośnicy i Skalskim Potoku. Temperatury wody w miejscach połowu zmieniły się w zakresie 4,5–20,5 °C, ale najwyższą liczebność osiągał w potokach, w których temperatura wody wynosiła 4,5–12 °C. Mimo to stenotermiczność tego gatunku może się wydać problematyczna. Łowiony w ciągu całego roku, najliczniej jednak w maju, czerwcu i wrześniu. Świeżo przeobrażone imagines obserwowano w sierpniu i wrześniu. W Polsce znany z Tatr (BIESIADKA 1973) i bliżej nieokreślonego stanowiska na Pobrzeżu Bałtyku (BAZAN-STRZELECKA 1972). To ostatnie stanowisko, ze względu na duże oddalenie od obszarów górskich i brak jakiegokolwiek informacji ekologicznej, wymagałoby jednak potwierdzenia. Gatunek europejsko-syberyjski, górski. Nie stwierdzono jego występowania w Górach Skandynawskich.

76. *Atractides latipalpis* (SZALAY)

Stanowisko: 29.

Reobiont, znany z potoków i rzek górskich, z wód interstycjalnych i powierzchniowych. W Pieninach bardzo rzadki. Tylko jednego osobnika złowiono w zastoiskach Grajcarka. W Polsce znany z Beskidu Wyspowego (BIESIADKA 1973, 1974) i Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Europa Środkowa, Korsyka.

77. *Atractides mitisi* (WALTER)

[= *A. remotus* (SZALAY)]

Stanowiska: 4, 6, 9, 20, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 34, 35.

Gatunek reofilny, występuje w zastoiskach i środowisku prądowym potoków. Materiał zebrany w Pieninach pozwolił na zsynonimizowanie *A. remotus* z wcześniej opisanym *A. mitisi*. W badanym terenie gatunek ten jest bardzo pospolity i liczny, szczególnie w większych potokach (Krośnica, Grajcarek, Biała Woda). Zasiada przede wszystkim środowiska prądowe i zastoiska. Trafia się także w wodach interstycjalnych. Łowiony w okresie od maja do października, najliczniej w maju i czerwcu. W Polsce znany z Gorców. Europa Środkowa, gatunek górski.

78. *Atractides nitraensis* LÁSKA

Stanowiska: 34, 35.

Zimno-stenotermiczny reobiont, zasiedlający środowiska prądowe drobnych potoków górskich. Łowiony w kwietniu, maju i wrześniu. W Polsce znany z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Ponadto znany tylko z miejsca opisania — z Czechosłowacji, z górnej Nitry (LÁSKA 1959).

79. *Atractides nodipalpis* (THOR) s. str.

Stanowiska: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35.

Eurytermiczny reobiont, charakterystyczny dla większych potoków i rzek. Występuje na terenach górskich i nizinnych. W Pieninach jest najpospolitszym gatunkiem i czwartym pod względem liczebności. Zdecydowana większość osobników pochodzi z potoków i tylko 12,04% z rzek. Do potoków najliczniej przez ten gatunek zasiedlonych należy Niedziczanka i Krośnica. W mniejszych i wyżej położonych potokach liczebność jego jest mniejsza. Wśród rzek największą liczebnością tego gatunku charakteryzuje się Dunajec. *A. nodipalpis* zasiedla środowiska prądowe, najliczniej występuje w rumoszu obficie porośniętym peryfitonem. Łowiony w ciągu całego roku, najliczniej w maju i wrześniu. Nimfy spotykano od maja do października. Gatunek w całej Polsce pospolity. Zamieszkuje Palearktykę.

80. *Atractides nodipalpis robustus* (SOKOŁOW)

Stanowiska: 6, 25, 28, 29, 31, 35.

Hemistenotermiczny reobiont. Zasiedla potoki i górne odcinki rzek. W Pieninach spotykany dość często i wyłącznie w potokach. Najliczniejszy w Krośnicy i Białej Wodzie. Większość osobników pochodzi z potoków Małych Pienin. Łowiony od czerwca do października. W Polsce znany dotąd z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Europa Środkowa i Południowa.

81. *Atractides phreaticus* (MOTAS et TANASACHI)

Stanowisko: 29.

Gatunek zimno-stenotermiczny. Charakterystyczny przede wszystkim dla interstycjalnych wód hyporeicznych, ale spotykany także w wodach powierzchniowych. Reobiont. W Pieninach należy do najrzadszych, znaleziony w środowisku interstycjalnym Grajcarka (11 X 1973). W Polsce znany jedynie z Beskidu Wyspowego. Góry Europy Środkowej (Karpaty, Schwarzwald).

82. *Atractides primitivus* (WALTER)

Stanowisko: 29.

Gatunek zimno-stenotermiczny, charakterystyczny dla wód interstycjalnych rzek górskich. W Pieninach bardzo rzadki. Znaleziony w środowisku interstycjalnym Grajcarka (11 X 1973). W Polsce uchodzi za bardzo rzadki. Znany z Pasma Jałowieckiego. Góry Europy Środkowej.

83. *Atractides rivalis* (LUNDBLAD)

Stanowiska: 36, 39.

Zimno-stenotermiczny krenobiont (LUNDBLAD 1956). W Pieninach rzadki, zasiedla zimne reokreny Pienin Właściwych. Łowiony w maju i czerwcu. Znany jedynie z Alp. Dla Polski i całych Karpat nowy.

84. *Atractides sokolowi* (MOTAS et TANASACHI)

Stanowiska: 6, 8, 16.

Zimno-stenotermiczny reobiont, opisany z wód interstycjalnych Rumunii (MOTAS, TANASACHI, ORGHIDAN 1958). W Pieninach dość rzadki i nieliczny. Łowiony w maju i wrześniu. Znaleziony w środowiskach prądowych, w głęboko przemieszanym rumoszu. W Polsce znany tylko z Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Karpaty Południowe.

85. *Atractides tener* (THOR)

Stanowiska: 15, 16, 31.

Zimno-stenotermiczny reobiont. W Pieninach dość rzadki i nieliczny. Występuje głównie w środowiskach prądowych małych potoków. Łowiony w czerwcu i wrześniu. W polskiej części Karpat dość pospolity, ale mało liczny. Gatunek europejski.

86. *Unionicola minor* (SOAR)

Stanowisko: 51.

Gatunek jeziorny, charakterystyczny przede wszystkim dla jezior większych, słabiej zeutrofizowanych. Znalezienie go w starorzeczu Dunajca jest dużą niespodzianką, ponieważ jest mało prawdopodobne, żeby mógł przejść tam pełny cykl rozwojowy. Gatunek pospolity i liczny w północnej i środkowej części Polski, w pasach pojezierzy. Zamieszkuje całą Europę, znany także z Japonii. Dla całych Karpat nowy.

87. *Neumania agilis* KOENIKE

Stanowisko: 48.

Gatunek o ekologii i rozmieszczeniu geograficznym bardzo słabo jeszcze poznany. Według K. O. VIETSA (1967) występuje w rzekach i potokach. W Pieninach bardzo rzadki, tylko trzy osobniki złowiono w starorzeczu Dunajca (13 IX 1971). Europa Środkowa. Dla Polski i całych Karpat nowy.

88. *Neumania deltoides* (PIERSIG)

Stanowiska: 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54.

Gatunek limnobiontyczny o dużej eurytopowości, zasiedla zbiorniki drobne i jeziora. W Pieninach bardzo pospolity i liczny w starorzeczach, szczególnie w starorzeczach Dunajca. Łowiony od maja do października, najliczniej w czerwcu i wrześniu. Świeżo przeobrażone imagines obserwowano we wrześniu, nimfy w lipcu i wrześniu. W całej Polsce pospolity. Eurazjatycki.

89. *Neumania imitata* KOENIKE

Stanowiska: 48, 51.

Gatunek o dużej eurytopowości. Występuje w wodach bieżących i stojących. Wydaje się, że jest on bardziej charakterystyczny dla zbiorników terasy zalewowej rzek górskich i podgórszych. W Pieninach łowiony wyłącznie w starorzeczach doliny Dunajca, w lipcu i wrześniu. Europa Środkowa i Południowa. Nowy dla Polski i całych Karpat.

90. *Neumania limosa* (KOCH)

Stanowisko: 48.

Gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W badanym terenie bardzo rzadki. W Polsce pospolity, szczególnie w nizinnej części kraju. Gatunek europejski.

91. *Neumania vernalis* (MÜLLER)

Stanowisko: 49.

Gatunek limnobiontyczny, występuje w jeziorach i drobnych zbiornikach. W faunie górskiej element mało typowy. W Pieninach bardzo rzadki. W Polsce pospolity. Gatunek eurazjatycki.

92. *Feltria armata* KOENIKE

Stanowiska: 32, 34.

Gatunek właściwy zimnym i czystym potokom górskim. Reobiont. Znany także z wód interstycjalnych. W Pieninach rzadki i nieliczny. Łowiony we

wrzeźniu, w głęboko przemieszonym rumoszu, w środowisku prądowym. W Polsce znany tylko z okolic Krakowa (NARLOCH 1965), skąd podawany był pod synonimem *F. brevipes* WALTER. Europa Środkowa i Południowa.

93. *Feltria cornuta* WALTER

Stanowiska: 32, 34.

Podobnie jak większość gatunków z rodzaju *Feltria* charakterystyczny dla czystych i zimnych potoków górskich. W Pieninach jest drugim pod względem liczebności gatunkiem z tego rodzaju. Najliczniej występował w Kamionce. Łowiony w maju, czerwcu i wrzeźniu. Nowy dla Polski i całych Karpat. Europa Środkowa i Południowa.

94. *Feltria minuta* KOENIKE

Stanowisko: 34.

Gatunek zimno-stenotermiczny, związany ze źródłami i drobnymi potokami górskimi. Znajdowany w rumoszu potokowym i wśród mchów. W Pieninach łowiony w maju i czerwcu, wyłącznie w prądzie, w głęboko przemieszonym rumoszu. W Polsce znany z Tatr (SCHECHTEL 1911) i Gorców (BIESIADKA 1974). Gatunek holarktyczny.

95. *Feltria rouxi* WALTER

Stanowisko: 34.

Zimno-stenotermiczny reobiont, związany głównie ze środowiskiem interstycjalnych wód hyporeicznych. Łowiony w głęboko przemieszonym rumoszu potoku Kamionka, w czerwcu i wrzeźniu. Europa Środkowa. Nowy dla Polski.

96. *Feltria rubra* PIERSIG

Stanowiska: 31, 33.

Zimno-stenotermiczny reobiont. Występuje w górskich źródłach i drobnych potokach. W Pieninach jest najliczniej reprezentowanym gatunkiem z rodzaju *Feltria*. W największej liczbie osobników łowiono go w opłukiwanych przez wodę mchach w małym wodospadzie na Skalskim Potoku, gdzie był gatunkiem dominującym. Mniej licznie wystąpił w rumoszu. Łowiony w lutym i październiku. Znany z Tatr (SCHECHTEL 1911) i Gorców (BIESIADKA 1974). Gatunek holarktyczny.

97. *Feltria setigera* KOENIKE

Stanowisko: 11.

Gatunek zimno-stenotermiczny, reobiont. Zasiadła zimne potoki górskie. W Pieninach bardzo rzadki i nieliczny. Złowiony w głęboko przemieszonym rumoszu górnego odcinka Białego Potoku (14 XI 1973). W Polsce znany tylko z Tatr (SCHECHTEL 1911). Europa Środkowa i Południowa.

98. *Feltria zschokkei* KOENIKE

Stanowisko: 9.

Zimno-stenotermiczny reobiont. Zasiedla źródła i drobne potoki górskie, żyje w mchach i wśród potokowego rumoszu. W Pieninach bardzo rzadki. Złowiony w silnie przemieszanym rumoszu, w środowisku prądowym. W Polsce znany z Tatr (SCHECHTEL 1911) i Gorców (BIESIADKA 1974). Gatunek europejski.

99. *Wettina podagrica* (KOCH)

Stanowiska: 3, 49, 54.

Gatunek reofilny, eurytermiczny, łowiony głównie w źródłach (limnokreny) i drobnych, zamulonych, ale czystych wodach biejących, głównie nizinnych i podgórskich. Znany także ze stawów i jezior (LUNDBLAD 1968). W Pieninach dość rzadki, związany ze zbiornikami terasy zalewowej. Stanowisko w Dunajcu jest mało typowe. Łowiony w maju i wrześniu. W Polsce znany z Dolnego Śląska (VIETS 1926), Pojezierza Pomorskiego (MÜNCHBERG 1935) i Gorców (BIESIADKA 1974). Gatunek holarktyczny.

100. *Hydrochoreutes ungulatus* (KOCH)

Stanowisko: 49.

Pospolity gatunek drobnozbiornikowy, związany głównie z wodami kwaśnymi. W Pieninach należy do gatunków najrzadszych. Złowiony w maju w zarosniętym starorzeczu Dunajca. W całej nizinnej części Polski pospolity. Gatunek holarktyczny. Dla całych Karpat nowy.

101. *Tiphys torris* (MÜLLER)

Stanowisko: 48.

Gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieninach bardzo rzadki. Łowiony w maju i w czerwcu w starorzeczu Dunajca. W nizinnej części Polski bardzo pospolity. Gatunek holarktyczny. W Karpatach znany jedynie z Bieszczadów (BAZAN-STRZELECKA 1964).

102. *Tiphys pistillifer* (KOENIKE)

Stanowisko: 54.

Gatunek ten występuje najczęściej w drobnych, okresowych zbiornikach sfagnowych i rozlewiskach przy źródłach (LUNDBLAD 1968). Znalezienie 23 IX 1973 jednej samicy w słabo zeutrofizowanym starorzeczu Białki Tatrzkańskiej jest bardzo interesujące. Być może dostał się on tutaj z niezbyt odległych

torfowisk koło Nowego Targu, co jednak wymagałoby potwierdzenia. Gatunek o rozmieszczeniu europejskim. Uchodzi jednak wszędzie za bardzo rzadki. Dla Polski i całych Karpat nowy.

103. *Piona conglobata* (KOCH)

Stanowiska: 49, 50.

Gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieninach stosunkowo liczny w zarośniętych starorzeczach Dunajca, gdzie jest drugim pod względem liczebności gatunkiem z rodzaju *Piona*. Łowiony w maju, czerwcu i lipcu, najliczniej w lipcu. W całej nizinnej części Polski pospolity. Gatunek holarktyczny.

104. *Piona discrepans* (KOENIKE)

Stanowisko: 53.

Gatunek drobnozbiornikowy, eurytermiczny, dość częsty w zbiornikach terasy zalewowej rzek górskich i podgórskich. W Pieninach bardzo rzadki i nieliczny. W Polsce także uchodzi za rzadki, znany z Pojezierza Mazurskiego (RYDZEWSKI 1937, PIECZYŃSKI 1960, 1964), Wyżyny Małopolskiej (BAZAN 1962), Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (BIESIADKA 1972b) i Beskidu Wyspowego (BIESIADKA 1974). Gatunek eurazjatycki.

105. *Piona disparilis* (KOENIKE)

Stanowiska: 49, 53, 54.

Gatunek krenofilny. Spotykany często w dużych limnokrenach i zbiornikach pochodzenia rzecznoego. W Pieninach dość rzadki i nieliczny. Tylko pojedyncze osobniki łowiono w maju i czerwcu w starorzeczach Dunajca i Białki Tatrzańskiej. Notowany z różnych części Polski. Godne uwagi jest masowe (!) występowanie tego gatunku w źródłach (duże limnokreny) na Roztoczu (BIESIADKA, KOWALIK 1978). Gatunek europejski. Nowy dla całych Karpat.

106. *Piona pusilla* (NEUMAN)

Stanowiska: 48, 49.

Pospolity gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieninach jednak bardzo rzadki i nieliczny. W całej Polsce, z wyjątkiem obszarów górskich, pospolity i liczny. Gatunek subkosmopolityczny.

107. *Piona rotundoides* (THOR)

Stanowiska: 48, 49, 51.

Pospolity gatunek drobnozbiornikowy i jeziorny o dużej eurytopowości.

W Pieninach najliczniejszy w rodzaju *Piona*. Łowiony w maju i lipcu, najliczniej w lipcu, wyłącznie w zarośniętych starorzeczach Dunajca. W Polsce pospolity. Gatunek europejsko-syberyjski. Nowy dla całych Karpat.

108. *Piona variabilis* (KOCH)

Stanowisko: 49.

Gatunek drobnozbiornikowy, fitofilny, o dużej eurytopowości. W Pieninach należy do najrzadszych. W całej Polsce, z wyjątkiem obszarów górskich, pospolity i liczny. Gatunek holarktyczny.

109. *Forelia cetrata* KOENIKE

Stanowisko: 54.

Gatunek ten wydaje się być bardziej charakterystyczny dla jezior alpejskich i podalpejskich, gdzie zasiedla głównie sublitoral i profundal (RAMAZZOTTI 1947, LUNDBLAD 1956, K. O. VIETS 1958). W Pieninach bardzo rzadki, znaleziono tylko jedną samicę w starorzeczu Białki Tatrzańskiej (23 IX 1972). Gatunek górski o rozmieszczeniu środkowo-europejskim. Dla Polski i całych Karpat nowy.

110. *Forelia liliacea* (MÜLLER)

Stanowisko: 54.

Pospolity gatunek jeziorny. W faunie górskiej element obcy. W Pieninach znaleziono tylko jedną samicę. W całej nizinnej części Polski gatunek pospolity. Zamieszkuje Holarktykę.

111. *Forelia variegator* (KOCH)

Stanowiska: 3, 4, 47, 48, 49, 51, 53, 54.

Gatunek pospolity, charakterystyczny dla jezior i większych zbiorników stojących. Żyje najczęściej na niezarośniętym dnie piaszczystym. W Pieninach bardzo pospolity. Charakterystyczny dla starorzeczy, dość licznie znajduwany także w Dunajcu. Łowiony od maja do września, najliczniej w lipcu i czerwcu. W nizinnej części Polski bardzo pospolity. Gatunek palearktyczny.

112. *Lethaxona cavifrons* SZALAY

Stanowisko: 34.

Gatunek charakterystyczny dla interstycjalnych środowisk hyporeicznych. W Pieninach znaleziony także w tym środowisku. W Polsce znany dotąd z Gorców, Pogórza Spisko-Gubałowskiego, Pogórza Przemyskiego i Bieszczadów, także wyłącznie z wód interstycjalnych. Europa Środkowa, gatunek górski.

113. *Brachypoda versicolor* (MÜLLER)

Stanowiska: 47, 48, 49, 50, 51, 54.

Charakterystyczny dla jezior i innych większych wód stojących. W Pieninach bardzo pospolity i liczny. Występuje wyłącznie w starorzeczach, gdzie niekiedy jest jednym z gatunków dominujących. Łowiony od maja do października, najliczniej w lipcu. W całej Polsce pospolity. Gatunek palearktyczny.

114. *Axonopsis rotundifrons* VIETS

Stanowiska: 31, 32.

Reobiont, charakterystyczny dla górskich rzek i potoków. Znajdowany także w interstycjalu. W Pieninach rzadki. Łowiony w głęboko przemieszonym rumoszu w potokach Małych Pienin (wrzesień). W polskiej części Karpat przypuszczalnie pospolity. Obecnie jednak znany tylko z Beskidu Wyspowego i Niziny Sandomierskiej (BIESIADKA 1973, 1974), Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973, BIESIADKA 1975) oraz Beskidu Żywieckiego (BIESIADKA 1975). Europa Środkowa i Południowa.

115. *Axonopsis gracilis* (PIERSIG)

Stanowisko: 31.

Zasiedla rzeki i większe potoki górskie w wodach powierzchniowych i interstycjalnych. W Pieninach złowiono trzy osobniki w prądowym środowisku Białej Wody. W Polsce rzadki, znany z Beskidu Wyspowego i Niziny Sandomierskiej (BIESIADKA 1973, 1974) oraz Bieszczadów (BIESIADKA, KOWALIK 1973). Europa Środkowa i Południowa.

116. *Ljania bipapillata* THOR

Stanowiska: 31, 32, 34, 35.

Zimno-stenotermiczny reobiont, charakterystyczny dla wód czystych. Zasiedla źródła, górskie potoki i drobne, szybko płynące strumienie nizinne. Według LUNDEBLADA (1968) hemistenotermiczny. W badanym terenie występował wyłącznie w czystych potokach Małych Pienin, w głęboko przemieszonym rumoszu, w środowisku prądowym. Łowiony w kwietniu, maju, wrześniu i październiku. W Polsce przypuszczalnie dość pospolity, obecnie jednak znany tylko z Beskidu Sądeckiego (SOWA 1965), Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (BIESIADKA 1970, 1979a) i Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978). Gatunek europejski.

117. *Ljania macilenta* KOENIKE

Stanowiska: 29, 34.

Zimno-stenotermiczny reobiont występujący, jak się wydaje, wyłącznie w górach. W Pieninach najliczniejszy w potoku Kamionka. Wszystkie osobniki

pochodzą ze środowiska prądowego. Po dokładniejszej analizie morfologicznej materiałów z Pienin stwierdziłem, że osobnik pochodzący z rzeki Wełny i oznaczony przeze mnie jako *L. macilenta* (BIESIADKA 1970) jest w rzeczywistości nieco anormalnym *L. bipapillata*, który to gatunek jest w okolicy Poznania dość często spotykany (BIESIADKA 1979a). W związku z tym stanowiska *L. macilenta* w Pieninach należy uznać za pierwsze w Polsce. Gatunek europejsko-syberyjski.

118. *Frontipodopsis reticulatifrons* SZALAY

Stanowiska: 29, 34.

Gatunek górski, charakterystyczny dla interstycjalnych wód hyporeicznych. W tym samym środowisku łowiony w Pieninach. Wcześniej podawany był z Dunajca koło Krościenka (BIESIADKA 1975). W Polsce znany ponadto z Bieszczadów (BIESIADKA 1975), także z wód interstycjalnych. Europa Środkowa i Południowa.

119. *Aturus crinitus* THOR

Stanowiska: 6, 8, 9, 11, 15, 16, 18, 20, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 34, 35.

Pospolity, zimno-stenotermiczny gatunek górski. Reobiont, zasiedlający głównie środowiska prądowe potoków, ale licznie występuje także wśród mchów i w faunie interstycjalnej. W Pieninach należy do najpospolitszych i najliczniejszych wodopójek. Zasiadła głównie czyste i zimne potoki. Najliczniejszy w potokach Małych Pienin, szczególnie w Kamionce i Skalskim Potoku, gdzie jest gatunkiem dominującym. Znajdowany najczęściej w środowiskach prądowych i w mchach. Unika wód zanieczyszczonych. W potokach mocniej zeutrofizowanych (Krośnica, Grajcarek, Niedziczanka) jego liczebność znacznie ustępuje liczebności innych gatunków lub brak go tam w ogóle. Łowiony w ciągu całego roku, najliczniej we wrześniu i październiku. Gatunek w całej polskiej części Karpat bardzo pospolity. Europa Środkowa i Południowa.

120. *Aturus paucisetus* MOTAS et TANASACHI

Stanowiska: 31, 32, 34.

Gatunek górski, charakterystyczny dla interstycjalnych wód hyporeicznych. W Pieninach spotykany w środowisku interstycjalnym (Kamionka) i w głęboko przemieszonym rumoszu, w prądzie. W Polsce znany jedynie z Gorców. Europa Środkowa (Karpaty, Alpy).

121. *Aturus petrophilus* BIESIADKA

Stanowisko: 34.

Gatunek opisany z Pienin (BIESIADKA 1979c). Tylko jednego samca znaleziono 18 IX 1971 w środowisku interstycjalnym potoku Kamionka. Nowych stanowisk gatunku dotąd brak.

122. *Aturus scaber* KRAMER

Stanowiska: 6, 20, 30, 31, 34.

Reobiont. Występuje w rumoszu rzeczonym i wśród mechów. W Pieninach dość pospolity w większych potokach, gdzie zasiedla środowisko prądowe oraz opłukiwane przez wodę mechy. Łowiony od kwietnia do września. W całej Polsce pospolity. Gatunek europejski.

123. *Aturus serratus* VIETS

Stanowiska: 8, 9, 15, 16, 24, 32, 34, 35.

Reobiont, charakterystyczny dla środowisk prądowych drobnych i czystych potoków górskich. W Pieninach dość liczny i pospolity, szczególnie w czystych i zimnych potokach Małych Pienin. Łowiony od maja do września. Dla Polski nowy. Europa Środkowa.

124. *Kongsbergia dentata* WALTER

Stanowiska: 32, 34.

Gatunek związany ze środowiskiem interstycjalnym rzek i potoków górskich. W Pieninach dość rzadki i nieliczny. Znaleziony w środowisku interstycjalnym potoku Kamionka i w głęboko przemieszanym rumoszu Skalskiego Potoku. Łowiony we wrześniu i październiku. W Polsce wykazany ze strefy krawędziowej Tatr. Europa Środkowa.

125. *Kongsbergia ruttneri* WALTER

Stanowisko: 29.

Gatunek charakterystyczny dla hyporeicznych środowisk interstycjalnych. W Pieninach złowiony także w tym środowisku, próby pochodzą z października. Góry Europy Środkowej. Dla Polski nowy.

126. *Momonium falcipalpis* HALBERT

Stanowisko: 48.

Według VIETSA (1967) gatunek ten występuje w potokach i drobnych wodach stojących. W Pieninach należy go zaliczyć do bardzo rzadkich. Tylko jednego osobnika znaleziono 13 IX 1971 w zarośniętym starorzeczu Dunajca. Dla Polski i całych Karpat nowy. Znany z kilku stanowisk w Europie, lecz bardzo rzadki.

127. *Stygomomonium latipes* SZALAY

Stanowiska: 29, 34.

Gatunek właściwy środowisku hyporeicznych wód interstycjalnych. W Pieninach złowiony w październiku, także w tym środowisku. W Polsce znaleziony

po raz pierwszy stosunkowo niedawno, okazał się jednak wkrótce bardzo pospolity w środowisku interstycjalnym rzek południowej Polski. Obszerny wykaz jego stanowisk z Karpat i Sudetów podałem w innym opracowaniu (BIESIADKA 1975). Europa Środkowa i Południowa.

128. *Neoacarus hibernicus* HALBERT

Stanowisko: 34.

Gatunek charakterystyczny dla rzecznych wód interstycjalnych. Jednego osobnika złowiono 18 IX 1971 w interstycjalu Kamionki. W Polsce rzadki. Znany z Beskidu Wyspowego, Beskidu Żywieckiego i Pogórza Przemyskiego. Europa Środkowa, Wielka Brytania.

129. *Arrenurus albator* (MÜLLER)

Stanowiska: 47, 48, 50, 51.

Gatunek przede wszystkim jeziorny. Występuje także w większych zbiornikach stojących. W Pieninach dość liczny i pospolity w zarośniętych starorzeczach Dunajca i Krośnicy. Łowiony od maja do października. W Polsce bardzo pospolity. Gatunek europejski.

130. *Arrenurus batillifer* KOENIKE

Stanowiska: 49, 50.

Pospolity gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieninach okazał się rzadki i nieliczny. Łowiony w lipcu w starorzeczach Dunajca. W nizinnej części Polski bardzo pospolity. Gatunek europejsko-syberyjski.

131. *Arrenurus bruzelii* KOENIKE

Stanowisko: 47.

Gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieninach bardzo rzadki. W Polsce, szczególnie na niżu, bardzo pospolity. Gatunek palearktyczny.

132. *Arrenurus furcillatus* VIETS

Stanowiska: 49, 52.

Gatunek drobnozbiornikowy. W Pieninach bardzo rzadki. Pojedyncze samice łowiono w lipcu w starorzeczach Dunajca. Gatunek znany dotąd z Hiszpanii (VIETS 1930, MÜNCHBERG 1935) i Francji (CASSAGNE-MÉJEAN 1966a, 1966b). Dla Polski i całych Karpat nowy.

133. *Arrenurus maculator* (MÜLLER)

Stanowiska: 49, 50.

Pospolity gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieni-

nach dość liczny w starorzeczach Dunajca. Łowiony w czerwcu i lipcu. W całej nizinnej części Polski bardzo pospolity. Znany z prawie całej Europy. Dla Karpat nowy.

134. *Arrenurus refractariolus* BIESIADKA

Stanowisko: 46.

Gatunek opisany z Pienin (BIESIADKA 1978). Jego ekologia jest bardzo mało znana. Liczne występowanie w limnokrenie wskazywałoby na ściślejsze jego powiązanie ze źródłami. Łowiony od maja do października, nimfy i świeżo przeobrażone imagines tylko w lipcu. Poza Pieninami nie wykazywany.

135. *Arrenurus tetracyphus* PIERSIG

Stanowiska: 49, 50.

Gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieninach znajdowany tylko w zarośniętych starorzeczach Dunajca. Łowiony w czerwcu i lipcu. W Polsce dość pospolity. Europa Środkowa i Południowa. Nowy dla całych Karpat.

136. *Arrenurus conicus* PIERSIG

Stanowiska: 47, 50, 54, 55.

Gatunek występujący w drobnych zbiornikach różnych typów i w źródłach (limnokreny). W Pieninach najliczniej występuje w starorzeczach Białki Tatrzańskiej, ponadto w starorzeczach Dunajca i Krośnicy. Łowiony w maju, czerwcu i wrześniu. W Polsce znany jedynie z Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (TUTAJ 1936) i Gorców (BIESIADKA 1974). Gatunek europejski.

137. *Arrenurus cylindratus* PIERSIG

Stanowiska: 40, 54.

Gatunek hemistenotermiczny, charakterystyczny dla źródeł, wód wolno płynących i czystych jezior. W Pieninach najliczniejszy w limnokrenie położonym w dolinie potoku Harczy Grunt. Tylko jeden osobnik pochodzi ze starorzecza Białki Tatrzańskiej. Łowiony w maju, wrześniu i październiku. W Polsce wykazany z większości regionów. Gatunek europejski.

138. *Arrenurus globator* (MÜLLER) s. str.

Stanowiska: 49, 50.

Drobnozbiornikowy gatunek o dużej eurytopowości. W Pieninach dość liczny w maju i czerwcu w starorzeczach Dunajca. W całej Polsce należy do pospolitych i licznych. Zamieszkuje Eurazję.

139. *Arrenurus incertus* BIESIADKA

Stanowisko: 54.

Opisany z Pienin na podstawie jednej samicy znalezionej 9 V 1972 w starorzeczu Białki Tatrzańskiej (BIESIADKA 1978). Poza miejscem opisanym nigdzie dotąd nie był znajdowany.

140. *Arrenurus membranator* THOR

Stanowiska: 47, 50, 54.

Gatunek charakterystyczny dla źródeł, wolno płynących strumieni i zbiorników przyrzecznych. W Pieninach okazał się najliczniejszym gatunkiem z rodzaju *Arrenurus*. Szczególnie licznie występował w starorzeczu Białki Tatrzańskiej. Łowiony od maja do października, najbogatsze próby pochodziły z września. W Polsce gatunek ten znany był tylko z Górców. Europa Północna i Środkowa.

141. *Arrenurus zachariae* KOENIKE

Stanowisko: 49.

Gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieninach należy do najrzadszych. Jedną samicę złowiono 7 V 1972 w zarośniętym starorzeczu Dunajca. W Polsce znany z okolic Poznania (TUTAJ 1936, BIESIADKA 1972b) i Dolnego Śląska (VIETS 1926). Gatunek europejski.

142. *Arrenurus buccinator* (MÜLLER)

Stanowisko: 49.

Gatunek drobnozbiornikowy o dużej eurytopowości. W Pieninach bardzo rzadki. W Polsce pospolity w nizinnej części kraju. Szczególnie częsty w zbiornikach przyrzecznych. Gatunek europejski.

143. *Arrenurus sinuator* (MÜLLER)

Stanowisko: 53.

Gatunek charakterystyczny dla jezior i innych większych zbiorników stojących. W Pieninach należy do bardzo rzadkich. W nizinnej części Polski bardzo pospolity, szczególnie w pasach pojezierzy. Występuje w całej Europie.

144. *Lobohalacarus weberi quadriporus* (WALTER)

Stanowisko: 29.

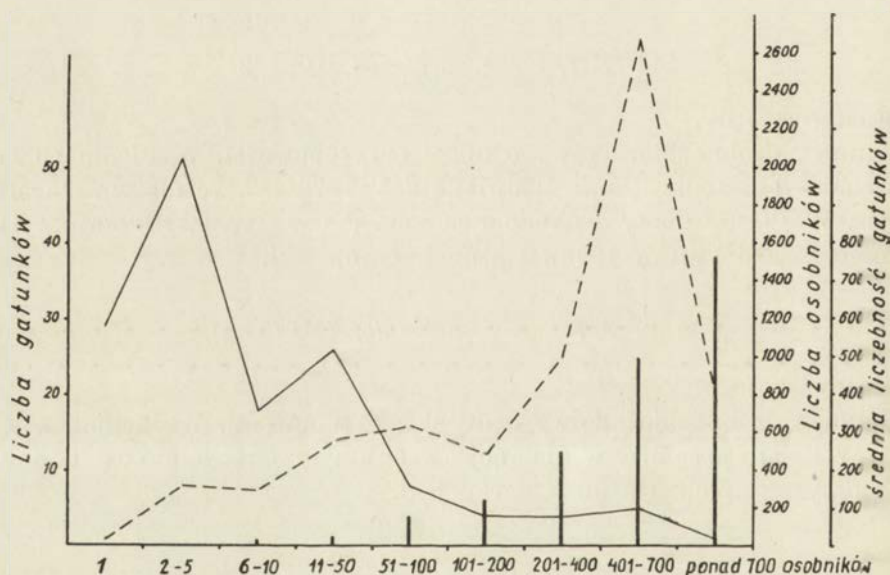
Charakterystyczny dla interstycjalnych środowisk hyporeicznych. W Pieninach wystąpił w interstycjalu Grajcarka (11 X 1973). Nieco wcześniej poda-

wany z Pienin (Dunajec koło Szczawnicy i Krościenka) przez BIESIADKĘ (1975). *L. weberi quadriporus* znaleziony został po raz pierwszy w Polsce stosunkowo niedawno (BIESIADKA 1973), okazał się jednak w środowisku interstycjalnym rzek i potoków karpackich nader pospolity. Europa Środkowa i Południowa. Gatunek górski.

CHARAKTERYSTYKA HYDRACARINA PIENIN

W badanym terenie stwierdzono występowanie 144 gatunków i podgatunków wodopójek. Zebrany materiał zestawiono w tabeli I. W dalszej analizie podgatunki traktowano jako równorzędny z gatunkami element statystyczny określony wspólną nazwą gatunek.

Przedstawiony materiał jest pod względem liczby osobników bardzo zróżnicowany. Liczebność gatunków mieściła się w zakresie 1–766 osobników (do-



Rys. 1. Statystyczna struktura wodopójek Pienin. Linia ciągłą zaznaczono liczbę gatunków, linią przerywaną ich liczebność. Pionowe pogrubione linie oznaczają średnią liczebność gatunków.

minacja 0,01–12,14%). Dla statystycznego usystematyzowania materiału celowe jest podzielenie tego zakresu na następujące klasy liczebności: 1 osobnik, 2–5, 6–10, 11–50, 51–100, 101–200, 201–400, 401–700 i ponad 700 osobników. Statystyczne charakterystyki materiału zestawia rysunek 1.

W ogólnej ocenie statystycznej badanego materiału zwraca uwagę duża

liczba gatunków o niskiej liczebności. Aż 96 gatunków (66,6% materiału) nie przekracza liczebności 10 osobników. W podobnie dokładnie badanym Wielkopolskim Parku Narodowym (BIESIADKA 1972) tylko 80 gatunków charakteryzowało się liczebnością nie przekraczającą 10 osobników, co w stosunku do stwierdzonych tam 161 gatunków stanowi 49,9% materiału. W równie systematycznie badanej rzece Rabie (BIESIADKA 1974), w której znaleziono 82 gatunki wodopójek, aż 64 gatunki (73,3%) miało liczebność nie przekraczającą 10 osobników. Zdaje się, że struktura dominacji, charakteryzująca się dużą liczbą gatunków o małej liczebności, jest właściwa obszarom górskim. Powyższy wniosek potwierdza porównanie innych opracowań faunistycznych z terenów górskich i nizinnych.

Gatunkiem wyraźnie dominującym w faunie wodopójek Pienin jest reobiontyczny *Atractides gibberipalpis* (dominacja 12,1%). Na drugim miejscu pod względem liczebności znajduje się *Aturus crinitus* (8,5%) — gatunek o charakterze ekologicznym podobnym do poprzedniego. Liczebność dalszych czterech gatunków — *Hygrobatas fluviatilis*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Hygrobatas nigromaculatus*, *Limnesia koenikei* — jest także bardzo wysoka (7,8–7,4%). Gatunki te odznaczają się jednak większą walencją ekologiczną i szerszym rozmieszczeniem.

Najpospolitszym gatunkiem okazał się *Atractides nodipalpis* s. str., a następnie *Lebertia violacea*, *Atractides gibberipalpis*, *Sperchon glandulosus*, *Lebertia porosa*, *Aturus crinitus*. Największą frekwencję w próbach miał *Atractides gibberipalpis*, następnie *Aturus crinitus*, *Hygrobatas fluviatilis*, *Lebertia porosa*, *L. violacea*, *Hygrobatas nigromaculatus*. Natomiast 44 gatunki złowiono tylko w jednej próbie.

Wodopójki zbierano w czterech podstawowych typach wód: rzekach, potokach, źródłach i starorzeczach. Ogólną orientację w zasiedleniu tych typów przez wodopójki daje tabela II. Od razu można dostrzec największe znaczenie potoków jako środkowiska życiowego wodopójek w Pieninach. Należy też zwrócić uwagę na bardzo bogatą zarówno ilościowo, jak i jakościowo faunę starorzeczy. Szczegółowe omówienie zasiedlenia przez wodopójki wyróżnionych typów wód nastąpi w dalszej części pracy.

Statystyczną strukturę wodopójek w poszczególnych typach wód charakteryzuje tabela III. Widać duże podobieństwa pomiędzy wyróżnionymi typami środowisk wodnych. We wszystkich przypadkach największa liczba gatunków charakteryzuje klasę o liczebności 2–5 osobników. Największą liczebność osiągają gatunki fauny potoków i starorzeczy. W potokach i starorzeczach zwraca także uwagę duża liczba gatunków o liczebności 11–50 osobników. Oba wymienione typy wód oraz źródła charakteryzują się ponadto dużą liczbą gatunków o liczebności jednego osobnika. Gatunki o liczebności do 10 osobników stanowią w rzekach 63,6%, w potokach 65,4%, w źródłach 79,1% i w starorzeczach 72,7% całości fauny poszczególnych typów wód.

Tabela I. Ilościowe zestawienie *Hydracarina* Pienin z uwzględnieniem głównych typów wód

Gatunek	Liczba osobników	Dominacja (w %)	Frekwencja (w %)		Rzeki			Potoki			Źródła			Starorzecza		
			w próbach	na stanowiskach	Liczba osobników	Dominacja (w %)	Frekwencja na stanowiskach (w %)	Liczba osobników	Dominacja (w %)	Frekwencja na stanowiskach (w %)	Liczba osobników	Dominacja (w %)	Frekwencja na stanowiskach (w %)	Liczba osobników	Dominacja (w %)	Frekwencja na stanowiskach (w %)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 <i>Hydrovolzia placophora</i>	3	0,04	1,81	0,95	—	—	—	—	—	—	3	0,85	9,09	—	—	—
2 <i>Eylais rimosa</i>	16	0,25	3,63	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	1,23	11,11
3 <i>Protzia ezimia</i>	5	0,08	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	5	1,42	9,09	—	—	—
4 <i>Protzia invalvaris</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
5 <i>Partnunia steinmanni</i>	202	3,22	3,63	3,38	—	—	—	—	—	—	202	57,14	18,18	—	—	—
6 <i>Thyopsis cancellata</i>	2	0,03	1,81	0,47	—	—	—	2	0,05	3,33	—	—	—	—	—	—
7 <i>Thyas rivalis</i>	6	0,09	3,63	0,95	—	—	—	—	—	—	6	1,71	18,18	—	—	—
8 <i>Teutonia cometes</i>	15	0,24	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	1,15	11,11
9 <i>Sperchon resupinus</i>	3	0,04	3,63	1,42	—	—	—	—	—	—	3	0,85	18,18	—	—	—
10 <i>Sperchon squamosus</i>	3	0,04	1,81	0,95	—	—	—	—	—	—	3	0,85	9,09	—	—	—
11 <i>Sperchon brevisrostris</i>	2	0,03	3,63	0,95	—	—	—	2	0,05	3,33	—	—	—	—	—	—
12 <i>Sperchon glandulosus</i>	359	5,72	30,90	22,38	1	0,15	20,00	358	8,95	53,33	—	—	—	—	—	—
13 <i>Sperchon pseudoglandulosus</i>	21	0,33	5,45	2,38	—	—	—	21	0,52	10,00	—	—	—	—	—	—
14 <i>Sperchon thienemanni</i>	7	0,11	7,27	1,90	—	—	—	—	—	—	7	2,00	36,36	—	—	—
15 <i>Sperchon mutilus</i>	5	0,08	3,63	1,42	—	—	—	—	—	—	5	1,42	18,18	—	—	—
16 <i>Sperchon clupeiifer</i>	3	0,04	3,63	0,95	—	—	—	3	0,07	6,66	—	—	—	—	—	—
17 <i>Sperchon hispidus</i>	235	3,71	22,22	14,76	18	2,72	60,00	217	5,35	30,00	—	—	—	—	—	—
18 <i>Sperchon denticulatus</i>	10	0,15	7,27	2,85	—	—	—	10	0,25	13,13	—	—	—	—	—	—
19 <i>Sperchon violaceus</i>	3	0,04	5,45	1,42	—	—	—	3	0,07	10,00	—	—	—	—	—	—
20 <i>Sperchon setiger</i>	5	0,08	5,45	1,90	—	—	—	5	0,12	10,00	—	—	—	—	—	—
21 <i>Sperchonopsis verrucosa</i>	10	0,15	10,10	2,85	—	—	—	10	0,25	20,00	—	—	—	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
22	<i>Lebertia apposita</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	1	0,28	9,09	—	—	—
23	<i>Lebertia carpatica</i>	8	0,12	3,63	1,42	—	—	—	8	0,20	6,66	—	—	—	—	—	—
24	<i>Lebertia cognata</i>	3	0,04	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,23	11,11
25	<i>Lebertia fimbriata</i>	94	1,49	20,00	13,85	—	—	—	89	2,22	30,00	—	—	—	5	0,38	11,11
26	<i>Lebertia longiepipimerata</i>	12	0,19	9,09	2,38	—	—	—	9	0,22	13,33	—	—	—	3	0,23	11,11
27	<i>Lebertia maglioi</i>	31	0,49	20,00	7,61	2	0,30	20,00	29	0,72	33,33	—	—	—	—	—	—
28	<i>Lebertia polonica</i>	11	0,17	3,63	2,38	—	—	—	—	—	—	11	3,14	18,18	—	—	—
29	<i>Lebertia pulchella</i>	28	0,44	10,90	4,27	3	0,45	20,00	2	0,05	66,66	—	—	—	23	1,76	33,33
30	<i>Lebertia pusilla</i>	12	0,19	7,27	4,27	2	0,30	40,00	10	0,25	16,66	—	—	—	—	—	—
31	<i>Lebertia circularis</i>	4	0,06	1,81	0,95	—	—	—	4	0,10	3,33	—	—	—	—	—	—
32	<i>Lebertia exuta</i>	6	0,09	7,27	1,90	—	—	—	2	0,05	6,66	—	—	—	4	0,30	22,22
33	<i>Lebertia harnischi</i>	7	0,11	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0,53	11,11
34	<i>Lebertia leioderma</i>	3	0,04	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,23	11,11
35	<i>Lebertia porosa</i>	207	3,30	30,90	20,47	59	8,94	100,00	142	3,30	36,66	—	—	—	2	0,15	11,11
36	<i>Lebertia rivalis</i>	3	0,04	1,81	0,47	—	—	—	3	0,07	3,33	—	—	—	—	—	—
37	<i>Lebertia violacea</i>	116	1,70	38,18	18,57	42	63,63	80,00	73	1,81	53,33	—	—	—	2	0,15	11,11
38	<i>Lebertia lineata</i>	11	0,17	10,90	3,38	—	—	—	11	0,27	3,33	—	—	—	—	—	—
39	<i>Lebertia salebrosa</i>	14	0,22	9,09	4,27	—	—	—	11	0,27	10,00	3	0,85	18,18	—	—	—
40	<i>Lebertia zschokkei</i>	90	1,43	21,81	10,47	—	—	—	89	2,22	36,66	1	0,28	9,09	—	—	—
41	<i>Lebertia fontana</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	1	0,28	9,09	—	—	—
42	<i>Lebertia stigmatifera</i>	15	0,15	0,24	1,42	—	—	—	4	0,10	3,33	11	3,14	9,09	—	—	—
43	<i>Lebertia dubia</i>	2	0,03	1,81	0,95	—	—	—	—	—	—	2	0,57	9,09	—	—	—
44	<i>Gnaphiscus setosus</i>	9	0,14	3,63	1,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	0,69	22,22
45	<i>Torrenticola anomala</i>	8	0,12	7,27	1,90	—	—	—	8	0,20	13,33	—	—	—	—	—	—
46	<i>Torrenticola barsica</i>	113	1,79	21,81	15,23	2	0,30	20,00	111	2,77	36,66	—	—	—	—	—	—
47	<i>Torrenticola brevisrostris</i>	13	0,20	7,27	2,38	—	—	—	13	0,32	13,33	—	—	—	—	—	—
48	<i>Torrenticola dudichi</i>	136	2,15	12,72	11,42	—	—	—	136	3,40	23,33	—	—	—	—	—	—
49	<i>Torrenticola elliptica</i>	79	1,25	10,90	7,14	—	—	—	78	1,95	16,66	1	0,28	9,09	—	—	—
50	<i>Torrenticola kovietzi</i>	25	0,39	5,45	3,38	—	—	—	25	0,62	13,33	—	—	—	—	—	—
51	<i>Torrenticola longirostris</i>	2	0,03	3,62	0,95	—	—	—	2	0,05	6,66	—	—	—	—	—	—
52	<i>Torrenticola similis</i>	3	0,04	5,45	1,42	2	0,30	40,00	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
53	<i>Torrenticola bicincta</i>	2	0,03	3,63	0,95	—	—	—	2	0,05	6,66	—	—	—	—	—	—
54	<i>Torrenticola ungeri</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
55	<i>Pseudotorrenticola rhynchota</i>	5	0,08	1,81	0,95	—	—	—	5	0,12	3,33	—	—	—	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
56	<i>Limnesia koenikei</i>	470	7,41	18,18	11,90	4	0,60	40,00	—	—	—	—	—	—	466	35,84	88,88
57	<i>Limnesia maculata</i>	2	0,03	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,15	11,11
58	<i>Limnesia undulata</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
59	<i>Hygrobates calliger</i>	12	0,19	7,27	3,38	5	0,76	20,00	7	0,17	10,00	—	—	—	—	—	—
60	<i>Hygrobates fluviatilis</i>	493	7,82	29,09	23,80	154	24,84	80,00	337	8,42	36,66	—	—	—	2	0,15	11,11
61	<i>Hygrobates foreli</i>	40	0,63	10,90	7,61	10	1,50	20,00	30	0,75	16,66	—	—	—	—	—	—
62	<i>Hygrobates leningradensis</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
63	<i>Hygrobates longipalpis</i>	48	0,76	3,63	2,85	—	—	—	—	—	—	1	0,28	9,09	47	3,61	11,11
64	<i>Hygrobates longiporus</i>	10	0,15	5,45	1,90	3	0,45	20,00	7	0,17	6,66	—	—	—	—	—	—
65	<i>Hygrobates nigromaculatus</i>	488	7,74	30,90	17,14	177	23,85	80,00	232	5,80	33,33	—	—	—	79	6,07	33,33
66	<i>Hygrobates porrectus</i>	10	0,15	3,62	0,47	5	0,76	20,00	5	0,12	3,33	—	—	—	—	—	—
67	<i>Hygrobates properus</i>	4	0,06	3,62	1,42	3	0,45	20,00	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
68	<i>Hygrobates norvegicus</i>	26	0,41	3,62	1,42	—	—	—	4	0,10	3,33	22	7,33	9,09	—	—	—
69	<i>Mixobates lundbladi</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
70	<i>Atractides acutirostris</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
71	<i>Atractides barsiensis</i>	3	0,04	5,45	1,42	—	—	—	2	0,05	6,66	1	0,28	9,09	—	—	—
72	<i>Atractides fonticolus</i> s. str.	1	0,01	1,81	0,47	1	0,15	20,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
73	<i>Atractides fonticolus pennatus</i>	5	0,08	3,62	1,42	—	—	—	—	—	—	5	1,42	18,18	—	—	—
74	<i>Atractides fonticolus soproniensis</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
75	<i>Atractides gibberipalpis</i>	766	12,15	32,72	28,57	74	11,21	40,00	691	17,27	50,00	—	—	—	1	0,08	11,11
76	<i>Atractides latipes</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
77	<i>Atractides mitisi</i>	81	1,28	21,81	10,47	15	2,27	20,00	66	1,60	36,66	—	—	—	—	—	—
78	<i>Atractides nitraensis</i>	8	0,12	3,62	1,90	—	—	—	8	0,20	6,66	—	—	—	—	—	—
79	<i>Atractides nodipalpis</i> s. str.	489	7,76	40,00	30,47	59	8,94	80,00	430	10,75	60,00	—	—	—	—	—	—
80	<i>Atractides nodipalpis robustus</i>	28	0,44	10,90	5,25	—	—	—	28	0,70	20,00	—	—	—	—	—	—
81	<i>Atractides phreaticus</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
82	<i>Atractides primitivus</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
83	<i>Atractides rivalis</i>	3	0,04	3,62	0,95	—	—	—	—	—	—	3	0,85	18,18	—	—	—
84	<i>Atractides sokolowi</i>	4	0,06	5,45	1,42	—	—	—	4	0,10	10,00	—	—	—	—	—	—
85	<i>Atractides tener</i>	5	0,08	5,45	1,42	—	—	—	5	0,12	10,00	—	—	—	—	—	—
86	<i>Uxionicola minor</i>	2	0,03	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,15	11,11
87	<i>Neumania agilis</i>	3	0,04	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,23	11,11
88	<i>Neumania deltoides</i>	87	1,22	12,72	5,28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87	6,69	77,77

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
89	<i>Neumania imitata</i>	4	0,06	3,61	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,30	22,22
90	<i>Neumania limosa</i>	2	0,03	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,15	11,11
91	<i>Neumania vernalis</i>	2	0,03	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,15	11,11
92	<i>Feltria armata</i>	3	0,04	3,63	0,95	—	—	—	3	0,07	6,66	—	—	—	—	—	—
93	<i>Feltria cornuta</i>	11	0,17	3,63	1,42	—	—	—	11	0,27	6,66	—	—	—	—	—	—
94	<i>Feltria minuta</i>	4	0,06	1,81	1,42	—	—	—	4	0,10	3,33	—	—	—	—	—	—
95	<i>Feltria rouxi</i>	6	0,09	1,81	1,42	—	—	—	6	0,15	3,33	—	—	—	—	—	—
96	<i>Feltria rubra</i>	19	0,30	3,63	1,42	—	—	—	19	0,47	6,66	—	—	—	—	—	—
97	<i>Feltria setigera</i>	3	0,04	1,81	0,47	—	—	—	3	0,07	3,33	—	—	—	—	—	—
98	<i>Feltria zschokkei</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
99	<i>Wettina podagrica</i>	4	0,06	5,45	1,42	1	0,15	20,00	—	—	—	—	—	—	3	0,23	22,22
100	<i>Hydrochoreutes unguatus</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
101	<i>Tiphys torris</i>	4	0,06	1,81	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,30	11,11
102	<i>Tiphys pistillifer</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
103	<i>Piona conglobata</i>	16	0,25	3,63	1,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	1,23	22,22
104	<i>Piona discrepans</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
105	<i>Piona disparilis</i>	3	0,04	5,45	1,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,23	33,33
106	<i>Piona pusilla</i>	2	0,03	3,63	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,15	22,22
107	<i>Piona rotundoides</i>	32	0,50	5,45	1,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	2,46	33,33
108	<i>Piona variabilis</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
109	<i>Forelia cetrata</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
110	<i>Forelia liliacea</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
111	<i>Forelia variegator</i>	77	1,22	14,54	6,67	20	3,03	40,00	—	—	—	—	—	—	57	4,38	66,66
112	<i>Lethaena cavifrons</i>	2	0,03	1,81	0,47	—	—	—	2	0,05	3,33	—	—	—	—	—	—
113	<i>Brachypoda versicolor</i>	125	1,98	10,00	6,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	9,96	66,66
114	<i>Axonopsis rotundifrons</i>	2	0,03	3,63	0,95	—	—	—	2	0,05	6,66	—	—	—	—	—	—
115	<i>Axonopsis gracilis</i>	3	0,04	1,81	0,47	—	—	—	3	0,07	3,33	—	—	—	—	—	—
116	<i>Ijania bipapillata</i>	13	0,20	5,45	3,38	—	—	—	13	0,32	13,33	—	—	—	—	—	—
117	<i>Ijania macilenta</i>	9	0,14	3,63	1,42	—	—	—	9	0,22	6,66	—	—	—	—	—	—
118	<i>Frontipodopsis reticulatifrons</i>	3	0,04	1,81	0,47	—	—	—	3	0,07	3,33	—	—	—	—	—	—
119	<i>Aturus crinitus</i>	536	8,50	30,90	27,13	—	—	—	536	13,40	56,66	—	—	—	—	—	—
120	<i>Aturus paucisetus</i>	6	0,09	5,45	1,90	—	—	—	6	0,15	10,00	—	—	—	—	—	—
121	<i>Aturus petrophilus</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
122	<i>Aturus scaber</i>	25	0,39	9,09	6,67	—	—	—	25	0,62	16,66	—	—	—	—	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
123	<i>Aturus serratus</i>	24	0,37	14,54	4,76	—	—	—	24	0,60	26,66	—	—	—	—	—	—
124	<i>Kongsbergia dentata</i>	4	0,06	3,63	0,95	—	—	—	4	0,10	6,66	—	—	—	—	—	—
125	<i>Kongsbergia ruttneri</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
126	<i>Momonía falcipalpis</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
127	<i>Stygomomonía latipes</i>	3	0,04	1,81	0,47	—	—	—	3	0,07	3,33	—	—	—	—	—	—
128	<i>Neoacarus hibernicus</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	1	0,02	3,33	—	—	—	—	—	—
129	<i>Arrenurus albator</i>	46	0,73	7,27	4,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	3,53	44,44
130	<i>Arrenurus batillifer</i>	4	0,06	3,63	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,30	22,22
131	<i>Arrenurus bruzelii</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0,08	11,11
132	<i>Arrenurus furcillatus</i>	3	0,04	3,63	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,23	22,22
133	<i>Arrenurus maculator</i>	27	0,43	3,63	1,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	2,07	22,22
134	<i>Arrenurus refractariolus</i>	52	0,82	1,81	1,42	—	—	—	—	—	—	52	14,85	9,09	—	—	—
135	<i>Arrenurus tetracyphus</i>	6	0,09	3,63	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0,46	22,22
136	<i>Arrenurus conicus</i>	10	0,15	7,27	1,90	—	—	—	—	—	—	1	0,28	9,09	9	0,69	33,33
137	<i>Arrenurus cylindratus</i>	10	0,15	3,63	1,42	—	—	—	—	—	—	8	2,28	9,09	2	0,15	11,11
138	<i>Arrenurus globator</i>	58	0,92	3,63	1,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	4,46	22,22
139	<i>Arrenurus incertus</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
140	<i>Arrenurus membranator</i>	92	1,52	5,45	4,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	7,07	33,33
141	<i>Arrenurus zachariae</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
142	<i>Arrenurus buccinator</i>	1	0,01	1,81	0,47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08	11,11
143	<i>Arrenurus sinuator</i>	2	0,03	1,81	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,15	11,11
144	<i>Lobohalacarus weberi quadriporus</i>	2	0,03	1,81	0,47	—	—	—	2	0,05	3,33	—	—	—	—	—	—

Tabela II. Ogólna charakterystyka występowania wodopójek w wyróżnionych typach wód

Typ wód	Liczba gatunków	% ogólnej liczby gatunków	Liczba osobników	% ogólnej liczby osobników	Średnia liczebność gatunków
Rzeki	23	15,28	622	9,87	28,13
Potoki	81	56,25	4044	64,12	49,26
Źródła	24	16,66	358	5,68	14,92
Starorzecza	55	38,19	1294	20,53	23,52

Tabela III. Statystyczna struktura wodopójek w wyróżnionych typach wód Pienin

Klasy liczebności	Rzeki	Potoki	Źródła	Starorzecza
1	3	13	7	15
2-5	10	28	9	21
6-10	1	12	3	4
11-50	3	13	3	8
51-100	3	5	1	5
101-200	2	3	—	1
201-400	—	4	1	—
401-700	—	3	—	1
ponad 700 osobników	—	—	—	—

Charakterystyka typów wód i środowisk

Rzeki

Na terenie Pienin znajduje się fragment środkowego biegu Dunajca i przyujściowy odcinek jednego z jego największych dopływów — Białki Tatrzańskiej. W przebiegu tych rzek zlokalizowano 5 stanowisk: trzy na Dunajcu i dwa na Białce Tatrzańskiej.

W rzekach Pienin znaleziono tylko 23 gatunki wodopójek, co stanowi zaledwie 15% całości fauny wodopójek Pienin. Szczególnie uboga jest fauna Dunajca — 11 gatunków. W Białce Tatrzańskiej stwierdzono 20 gatunków. Zaledwie 8 gatunków występowało w obu rzekach jednocześnie. Faunę wodopójek rzek pienińskich należy uznać za bardzo ubogą, co widać wyraźnie w zestawieniu z innymi, lepiej poznanymi rzekami karpackimi, takimi jak: Raba (BIESIADKA 1974), Orawa (LÁSKA 1964), Nitra (LÁSKA 1963).

Dunajec jest obecnie rzeką silnie zanieczyszczoną i znaczne ograniczenie liczby gatunków wodopójek, w większości bardzo wrażliwych na zanieczyszczenia, jest niewątpliwym skutkiem przemian antropogenicznych. Białka Tatrzańska, bez widocznych zanieczyszczeń na badanym odcinku, odznacza się

dużą jednorodnością. Czynnikiem poważnie ograniczającym występowanie wodopójek wydaje się być mała ilość substancji organicznej w podłożu. Granitowe otoczaki, którymi wysłane jest koryto rzeki, są bardzo słabo pokryte peryfitonem. Bardzo silny prąd powoduje ciągłe wymywanie osadów organicznych, których nikle złoża odkładają się jedynie w nielicznych zastoiskach przybrzeżnych. Wydaje się więc, że w przypadku Białki Tatrzańskiej przyczyną ubóstwa faunistycznego, mimo większej niż w Dunajcu liczby i liczebności gatunków, jest skrajna oligotrofia rzeki.

Wśród gatunków stwierdzonych w Dunajcu najwyższą liczebność miał *Hygrobates nigromaculatus*. Drugim pod względem liczebności był *Atractides nodipalpis* s. str. Dość wysoką liczebność miały także: *Hygrobates fluviatilis*, *Lebertia porosa* i *L. violacea*. Godną uwagi jest znaczna liczebność nie związanej ze środowiskiem wód biejących *Forelia variegator*. Wśród 11 gatunków stwierdzonych w Dunajcu tylko trzy (*Sperchon hispidus*, *Atractides fonticolus* s. str. i *A. nodipalpis* s. str.) można zaliczyć do reobiontów. Większość gatunków należy do reofilów; wśród nich znajduje się *Hygrobates nigromaculatus*. Do reoksenów, które dostały się tutaj zapewne z przyległych zbiorników dolinnych, należy *Limnesia koenikei* i *Forelia variegator*.

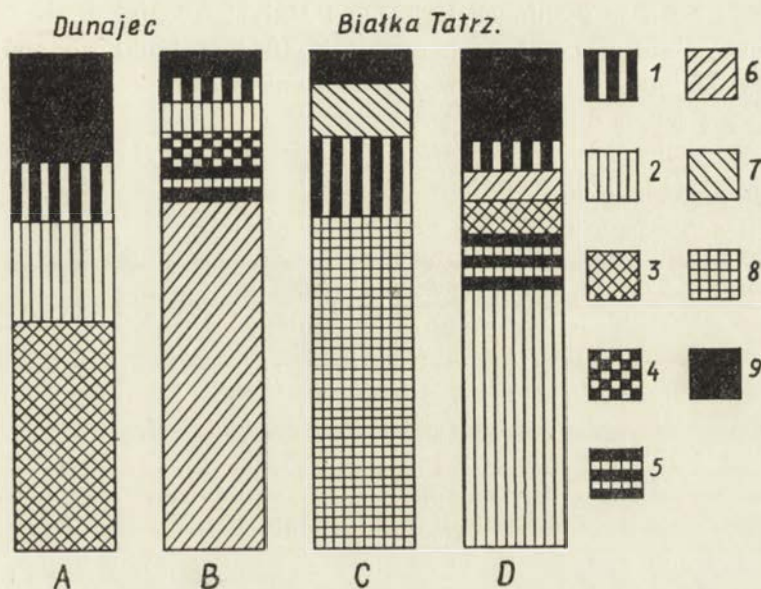
Zupełnie odmienny charakter ma struktura dominacji wodopójek Białki Tatrzańskiej. Najwyższą liczebność miał *Hygrobates fluviatilis*, na drugim miejscu był *Atractides gibberipalpis*. Dość znaczną liczebność miały także: *Lebertia porosa*, *L. violacea* i *Atractides nodipalpis* s. str. Połowa spośród stwierdzonych w Białce gatunków należy do reobiontów. Wśród reobiontów należy zwrócić uwagę na gatunki charakterystyczne dla wód bardzo czystych, takie jak: *Sperchon glandulosus*, *Lebertia pusilla*, *Hygrobates foreli*, *H. longiporus*, *Atractides gibberipalpis*. Żaden z nich nie został stwierdzony w Dunajcu. Tylko dwa gatunki — podobnie jak w Dunajcu *Limnesia koenikei* i *Forelia variegator* — można zaliczyć do reoksenów. Liczebność ich jest jednak znacznie niższa niż w Dunajcu. Pozostałe, a wśród nich dominujący *Hygrobates fluviatilis*, są gatunkami reofilnymi.

Główne różnice faunistyczne między badanymi odcinkami Białki Tatrzańskiej i Dunajca sprowadzają się do następujących: 1. fauna wodopójek w Białce Tatrzańskiej jest niemal dwukrotnie bogatsza niż w Dunajcu, 2. w Białce Tatrzańskiej dominuje *Hygrobates fluviatilis*, w Dunajcu *H. nigromaculatus*, 3. w Białce Tatrzańskiej gatunkową przewagę mają reobionty, w Dunajcu reofile, 4. w Białce Tatrzańskiej występuje 5 gatunków charakterystycznych dla wód bardzo czystych, żadnego z takich gatunków nie stwierdzono w Dunajcu.

Analizowano zasiedlenie przez wodopójki dwóch podstawowych środowisk — przybrzeżnych zastoisk i środowisk prądowych. W środowiskach prądowych rzek złowiono ogółem 14, a w zastoiskach 20 gatunków wodopójek. W środowiskach prądowych dominował *Atractides gibberipalpis* i *A. nodipalpis* s. str. Dość dużą liczebność miały także: *Lebertia porosa*, *L. violacea*, *Hygrobates*

fluviatilis i *Sperchon hispidus*. W zastoiskach największą liczebność miały dwa gatunki — *Hygrobates nigromaculatus* i *H. fluviatilis*. Dość znaczna była także liczebność *Lebertia porosa*, *L. violacea*, *Forelia variegator* i *Atractides nodipalpis* s. str.

W obu badanych rzekach struktury dominacji gatunków w środowiskach prądowych i zastoiskach ułożyły się odmiennie (rys. 2). W środowiskach prądowych Dunajca znaleziono 5 gatunków wodopójek. Najliczniejsze z nich były: *Atractides nodipalpis* s. str. (46%), *Hygrobates fluviatilis* (20%) i *Lebertia porosa* (13%). W zastoiskach Dunajca zebrano 9 gatunków wodopójek. Gatunkiem dominującym był *Hygrobates nigromaculatus* (71%), następnie *Forelia variegator* i *Lebertia violacea* (po 7%) oraz *Hygrobates fluviatilis* i *Lebertia porosa* (po 6%).



Rys. 2. Struktura dominacji wodopójek w rzekach Pienin: A, C — zastoiska, B, D — środowiska prądowe, 1 — *Lebertia porosa*, 2 — *Hygrobates fluviatilis*, 3 — *Atractides nodipalpis*, 4 — *Lebertia violacea*, 5 — *Forelia variegator*, 6 — *Hygrobates nigromaculatus*, 7 — *Atractides mitisi*, 8 — *A. gibberipalpis*, 9 — gatunki pozostałe.

W środowiskach prądowych Białki Tatrzańskiej zebrano 12 gatunków. Zdecydowanie największą liczebność miał *Atractides gibberipalpis* (67%). Znacznie niższa była liczebność kolejnych gatunków — *Lebertia porosa* (16%) i *Atractides mitisi* (12%). W zastoiskach Białki Tatrzańskiej zebrano 19 gatunków wodopójek, wśród których dominował *Hygrobates fluviatilis* (52%). Na drugim miejscu pod względem liczebności była *Lebertia violacea* (11%). Dość znaczną liczebność miały także: *Atractides nodipalpis* s. str., *Hygrobates nigromaculatus* i *Lebertia porosa*.

Te wyraźne różnice w zasiedleniu tych samych środowisk w Dunajcu

i Białce Tatrzańskiej wynikają głównie ze stanu czystości i stopnia eutrofizacji omawianych rzek.

W środowiskach interstycjalnych Dunajca i Białki Tatrzańskiej nie udało się zebrać żadnych wodopójek. Jest to godne uwagi tym bardziej, że w roku 1968 w interstycjalu Dunajca znaleziono cztery gatunki wodopójek: *Pseudotorrenticola rhynchota*, *Frontipodopsis reticulatifrons*, *Stygomomonina latipes* i *Lobohalacarus weberi quadriporus* (BIESIADKA 1975).

Potoki

W krajobrazie górskim potoki są najistotniejszym elementem sieci hydrograficznej, toteż w badaniach nad wodopójkami Pienin zwrócono na nie największą uwagę. Na potokach zlokalizowano 30 stanowisk: 14 w Pieninach Właściwych i po 8 w Pieninach Spiskich i Małych Pieninach.

Materiał zebrany w potokach obejmuje 4044 osobniki wodopójek, wśród których wyróżniono 81 gatunków i podgatunków. Do *Hydrachnellae* należą 80 gatunków i jeden do *Halacarae*.

Największą liczebność miał *Atractides gibberipalpis* (17,27%), a następnie *Aturus crinitus* (13,40%). Podobnie wysoką liczebność miały: *Atractides nodipalpis* s. str., *Sperchon glandulosus* i *Hygrobates fluviatilis*. Wysoką liczebność miały także gatunki następujące: *Sperchon hispidus*, *Hygrobates nigromaculatus*, *Lebertia porosa*, *Torrenticola dudichi* i *T. barsica*.

Największą frekwencję na stanowiskach miały: *Atractides nodipalpis* s. str., *Sperchon glandulosus*, *Atractides gibberipalpis*, *Lebertia violacea*, *L. porosa*, *L. zschokkei*, *Hygrobates fluviatilis*, *Atractides mitisi*, *Torrenticola barsica*, *Hygrobates nigromaculatus*, *Lebertia maglioi*, *L. fimbriata* i *Sperchon hispidus*. Aż 29 gatunków zostało złowionych na jednym tylko stanowisku.

Liczba gatunków stwierdzonych w poszczególnych potokach była bardzo różna. Najbogatsze gatunkowo były potoki Małych Pienin. W Kamionce zanotowano 49 gatunków, w Skalskim Potoku 39, w Białej Wodzie 35, a w Grajcarcu 33. W Pieninach Właściwych najbogatsza fauna wodopójek zasiedlała Krośnicę (25 gatunków), następnie Biały Potok (24 gatunki), Łonny Potok (17 gatunków) i Głęboki Potok (16 gatunków). W Pieninach Spiskich najwięcej gatunków (15) złowiono w Niedziczance.

W potokach Małych Pienin złowiono ogółem 72 gatunki wodopójek, w potokach Pienin Właściwych 40 gatunków, w Pieninach Spiskich 23 gatunki. Przedstawione cyfry nie wynikają wcale z nieproporcjonalnego rozłożenia stanowisk. Najwięcej stanowisk i najwięcej prób pochodzi z Pienin Właściwych, natomiast najmniej rzeczywiście z Pienin Spiskich. Potoki Małych Pienin odznaczają się rzadko spotykanym bogactwem gatunkowym. Próba określenia przyczyn tego stanu zostanie podjęta w dalszej części pracy.

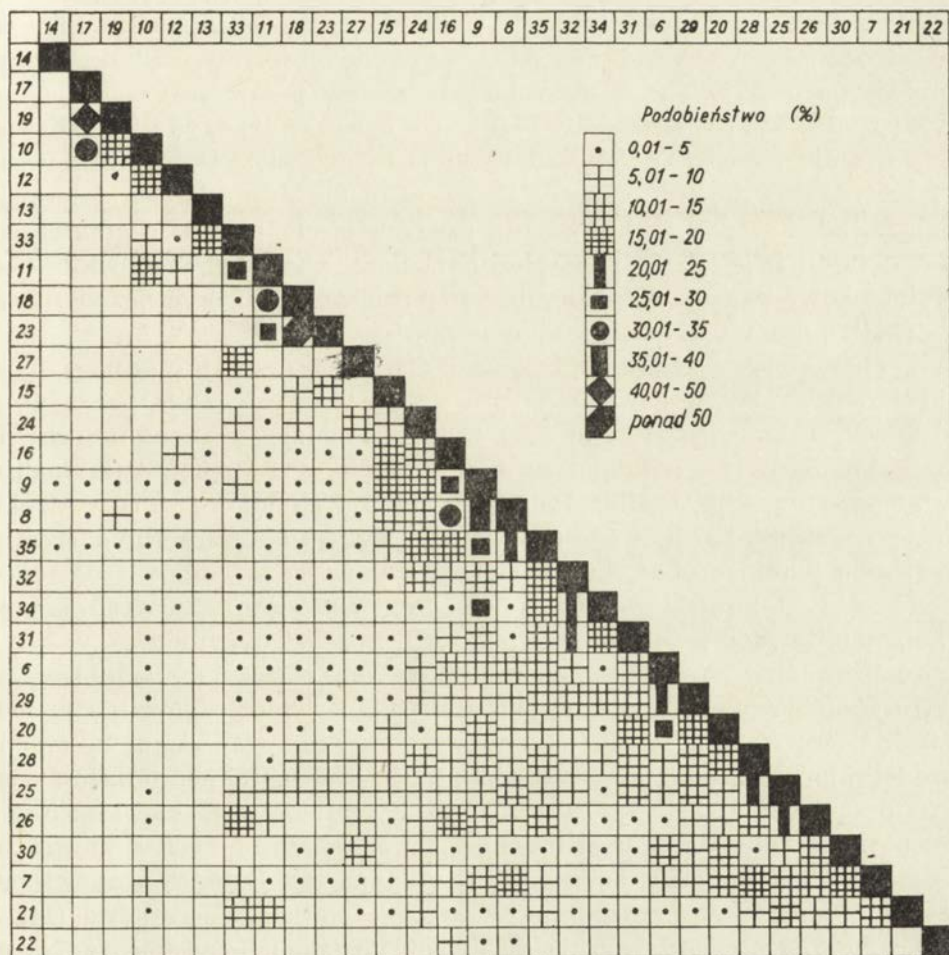
Obok potoków o bogatej faunie dobrze wyodrębnia się grupa potoków o bardzo ubogiej faunie wodopójek. Należą do nich głównie małe potoki Pienin Właściwych (Pieniński Potok, Sobczański Potok, niektóre dopływy Krośnicy).

Bardzo uboga jest także fauna wodopójek górnych odcinków większości potoków pienińskich.

Dało się zauważyć duże zróżnicowanie struktury dominacji wodopójek w poszczególnych potokach i nawet na stanowiskach. Charakterystyczna dla wód biejących strefowość fauny sprawia, że często stanowiska położone na różnych potokach mają struktury dominacji bardziej do siebie podobne niż leżące w przebiegu jednego potoku.

Dla pewnego uporządkowania materiału celowe jest porównanie statystycznych podobieństw pomiędzy poszczególnymi stanowiskami. Dla obliczenia podobieństwa zastosowano tutaj używany już w innych opracowaniach wzór

uwzględniający także liczebność poszczególnych gatunków:
$$P = \frac{\sum_{i=1}^s a_i/b_i}{n}$$



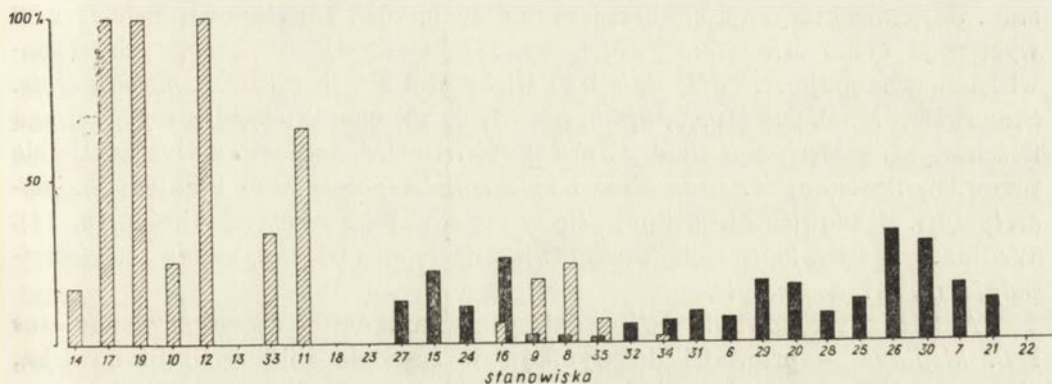
Rys. 3. Diagram podobieństw badanych stanowisk Pienin.

(s — liczba gatunków wspólnych, n — ogólna liczba gatunków, a — liczebność gatunku o mniejszej dominacji, b — liczebność gatunku o większej dominacji). Wyniki wycień sprovedzone zostały do diagramu CZEKANOWSKIEGO (rys. 3).

Podobieństwa między stanowiskami są na ogół dość niskie. Największe podobieństwo mają stanowiska 18 i 23 (66,66%) oraz 17 i 19 (50,00%). Te wysokie wartości są jednak nietypowe, ponieważ dotyczą stanowisk, dla których zebrany materiał jest mniej reprezentatywny. Z analizy diagramu wynikają dość interesujące spostrzeżenia. Badane stanowiska grupują się w 10 dość wyraźnych, ale małych i wzajemnie w siebie przechodzących bloków. Pierwszy blok tworzą stanowiska: 17, 19 i 10, w obrębie którego podobieństwa wynoszą 16,66–50,00%. Drugi blok obejmuje stanowiska 10 i 12, stanowi więc częściową kontynuację pierwszej grupy. Trzeci i czwarty blok obejmuje stanowiska 13 i 33 oraz 33 i 11. Piąty blok zawiera trzy stanowiska: 11, 18 i 23 i wyróżnia się dość wysokimi podobieństwami (28,33–66,66%). Szósty blok utworzony jest przez stanowiska: 15, 16, 8, 35. Odznacza się on pewną niejednorodnością. W jego obrębie da się wyróżnić grupę stanowisk o większych podobieństwach (9, 8, 35). Siódmy blok połączony jest z szóstym i obejmuje stanowiska 35, 32 i 33. Blok ósmy tworzą stanowiska: 31, 6, 29 i 20. Dziewiąty blok obejmuje stanowiska: 28, 25 i 26. Dziesiąty blok tworzą stanowiska: 30, 7 i 21. Można dopatrzeć się też słabszego bloku obejmującego stanowiska: 31, 6, 29, 20, 28 i 25. Stanowiska pierwszych pięciu bloków charakteryzują się niewielkimi i sporadycznymi tylko związkami z innymi. Stanowiska pozostałych bloków wykazują różnokierunkowe powiązania faunistyczne. Nieznaczne powiązania z innymi wykazują tylko stanowiska 14 i 22.

W charakterystyce przedstawionego diagramu CZEKANOWSKIEGO należy podkreślić dużą liczbę niewielkich grup stanowisk wzajemnie na siebie zachodzących. Brak większych bloków wyraźnie oddzielonych od innych, największe podobieństwa położone są bardzo blisko przekątnej. Otrzymaliśmy więc szereg stanowisk, wzdłuż którego następują stopniowe zmiany struktur faunistycznych. Stanowiska początkowe tego szeregu tworzą górne odcinki potoków, albo potoki drobne, które poprzez stanowiska odcinków środkowych, przechodzą w stanowiska dolnych odcinków. Stanowisko 22 usytuowane jest na końcu tylko dla uzyskania pewnej przejrzystości diagramu.

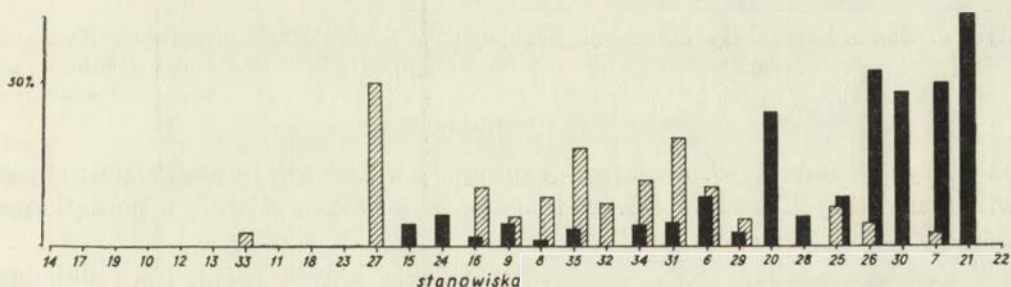
Analizowano występowanie niektórych taksonów (rodzaje, podrodzaje, gatunki) wzdłuż otrzymanego ciągu. Dla uproszczenia opisu stanowisko 14 nazywał będę początkiem, natomiast stanowisko 22 końcem tego ciągu. Na rysunku 4 przedstawiono przebieg procentowego udziału liczebności podrodzaju *Pseudolebertia* oraz *Lebertia* s. str. + *Pileolebertia* na wyróżnionych stanowiskach potokowych w stosunku do ogólnej liczebności wodopójek na tych stanowiskach. Przedstawiciele tych grup nie występują jedynie na czterech stanowiskach. Otrzymany układ jest bardzo interesujący. Stanowiska początkowe (14, 17, 19, 10, 12, 33, 11) charakteryzują się dużym udziałem *Pseudolebertia*. Na stanowiskach 17, 19 i 12 notowano wyłącznie gatunki z tego podrodzaju, na sta-



Rys. 4. Występowanie *Pseudolebertia* (słupki zakreskowane) oraz *Lebertia* s. str. + *Pilolebertia* (słupki zaczernione) w potokach Pienin.

nowisku 11 gatunki z podrodzaju *Pseudolebertia* zdecydowanie dominują. Na wszystkich wymienionych stanowiskach brak jednocześnie przedstawicieli podrodzaju *Lebertia* s. str. i *Pilolebertia*. Należy jeszcze zaznaczyć, że na tych stanowiskach ogólna liczebność wodopójek jest bardzo niska. Stanowiska: 9, 8, 35 wykazują duże powinowactwo do poprzednio opisanych i stanowią jednocześnie przejście do stanowisk pozostałych. Na stanowiskach 16 i 34 następuje dalszy wzrost udziału *Lebertia* s. str. i *Pilolebertia*, przy jednoczesnym zmniejszeniu się udziału *Pseudolebertia*. Pozostałe stanowiska charakteryzują się wysoką liczebnością gatunków z podrodzaju *Lebertia* s. str. i *Pilolebertia* i brakiem gatunków z podrodzaju *Pseudolebertia*. W uzupełnieniu należy dodać, że wzdłuż omawianego ciągu następuje także wymiana i wzajemne zastępowanie się poszczególnych gatunków. Na stanowiskach początkowych dominowały głównie *Lebertia lineata* i *L. salebrosa*. Na stanowiskach: 10, 33, 11, 16, 9, 8, 35 najistotniejszą rolę wśród gatunków z tego rodzaju odgrywała *L. zschokkei*. Dopiero końcowe stanowiska przynoszą wysoką liczebność takich gatunków jak: *L. porosa*, *L. violacea*.

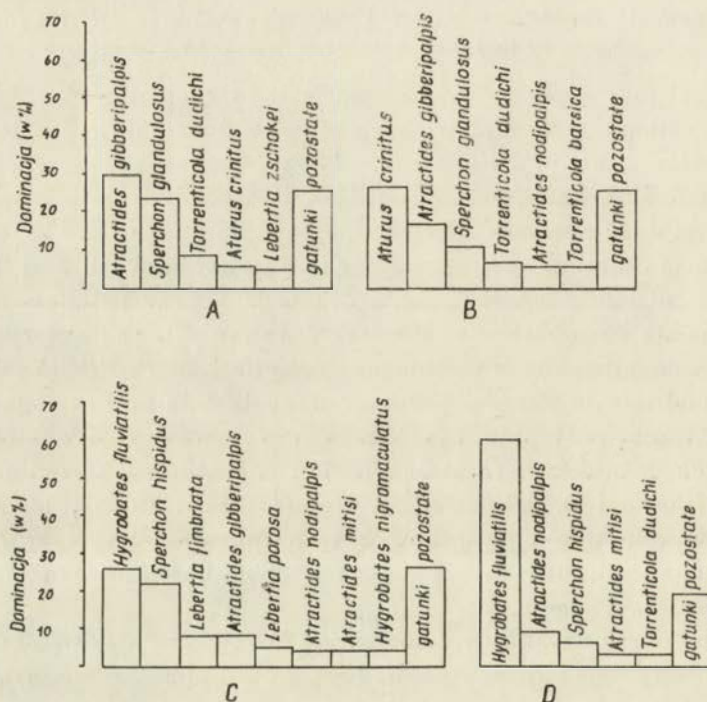
Odmienny obraz uzyskujemy analizując rozmieszczenie dwóch gatunków — *Atractides gibberipalpis* i *A. nodipalpis* (rys. 5). Stanowiska początkowe (oprócz



Rys. 5. Występowanie *Atractides gibberipalpis* (słupki zakreskowane) oraz *A. nodipalpis* s. str. (słupki zaczernione) w potokach Pienin.

stan. 33) charakteryzują się brakiem obu gatunków. Na stanowiskach 27 i 32 występuje tylko *Atractides gibberipalpis*. Na wszystkich pozostałych stanowiskach występuje *A. nodipalpis* i na większości z nich także *A. gibberipalpis*. Stanowiska środkowe (16, 9, 8, 35, 34, 31, 6, 29) charakteryzują się przewagą ilościową *A. gibberipalpis* nad *A. nodipalpis*. Dalsze stanowiska wyróżniają się przewagą ilościową *A. nodipalpis* nad *A. gibberipalpis* albo brakiem *A. gibberipalpis*. Stanowiska te grupują się w końcowej części ciągu (oprócz 15, 24). Wzdłuż przedstawionego ciągu stanowisk następuje więc wymiana *A. gibberipalpis* na *A. nodipalpis*.

Analiza występowania dwóch dalszych gatunków — *Sperchon glandulosus* i *S. hispidus* — prowadzi do wyników w zasadzie zbieżnych. Stanowiska,



Rys. 6. Zmiany struktury dominacji wodopójek w środowiskach prądowych Kamionki i Grajcarek: A — Kamionka w górnym odcinku (stan. 35), B — Kamionka w dolnym odcinku (stan. 34), C — Grajcarek w środkowym odcinku (stan. 29), D — Grajcarek w dolnym odcinku (stan. 28).

na których dominuje *S. hispidus*, grupują się w końcowej części ciągu; stanowiska, na których dominuje *S. glandulosus*, położone są głównie w początkowej i środkowej części ciągu.

Podobne analizy można przeprowadzić dla innych gatunków i układów systematycznych, ponieważ jednak otrzymane obrazy będą zasadniczo zbieżne, nie będą przytaczał dalszych przykładów.

Przedstawione analizy wskazują na istnienie wyraźnej strefowości fauny wodopójek w potokach. Drobne zakłócenia w obrębie omawianych ciągów wynikają głównie z różnego stopnia zbadania stanowisk i z różnic w zasiedleniu stref przez wodopójki. Strefowość fauny w przekroju podłużnym potoków wiąże się z problemem sukcesji. Przy omawianiu sukcesji ekologicznej będzie więc możliwe spojrzenie na zagadnienie strefowości fauny z nieco innej strony.

W potokach Pienin wyróżniono cztery podstawowe środowiska: środowiska prądowe, przybrzeżne zastoiska, mchy oplukiwane przez wodę i środowisko interstycjalne hyporeiczne.

Środowiska prądowe odgrywają w faunie wód bieżących najważniejszą rolę. Występują one z reguły w całym biegu potoków, w górnych odcinkach jest to często jedyne środowisko życia wodopójek. Jego szczególną odmianą jest środowisko petroreiczne (BIESIADKA 1974), zasiedlone głównie przez gatunki z rodzaju *Sperchon*.

W warunkach rzek górskich wodopójki przeważnie najliczniej zasiedlają środowiska prądowe. W Pieninach złowiono w tym środowisku 59 gatunków wodopójek, wśród których najliczniejszymi były w kolejności: *Atractides gibberipalpis*, *Aturus crinitus*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Sperchon glandulosus*, *Hygrobatas fluviatilis*, *Sperchon hispidus*, *Torrenticola barsica* i *T. dudichi*.

W profilu podłużnym potoków obserwowano duże różnice w strukturach dominacyjnych. Orientację w zmianach struktury dominacyjnej wodopójek środowisk prądowych na różnych wysokościach wybranego potoku daje rysunek 6. W górnych odcinkach dominują takie gatunki jak: *Atractides gibberipalpis*, *Aturus crinitus*, *Sperchon glandulosus*; w środkowych: *Atractides nodipalpis* s. str., *Sperchon hispidus*, *Torrenticola barsica*, *T. dudichi*; w dolnych: *Hygrobatas fluviatilis* i *Atractides nodipalpis* s. str. Najbogatsze gatunkowo są środkowe i górne odcinki potoków, najuboższe są zwykle odcinki dolne.

Zastoiska rozwijają się stopniowo w środkowych i dolnych odcinkach potoków. W związku ze słabszym przepływem kamienie pokryte są z reguły peryfitonem i warstwą mułu. Zastoiska zajmują zwykle najpłytsze, przybrzeżne partie potoków.

W Pieninach złowiono w tym środowisku 34 gatunki wodopójek. Fauna *Hydracarina* jest więc bez porównania uboższa niż w środowiskach prądowych. Wyłącznie w tym środowisku wystąpiło 10 gatunków, ponadto cztery gatunki były tutaj najliczniejsze. W zastoiskach najliczniej reprezentowane były gatunki następujące: *Hygrobatas nigromaculatus*, *Lebertia porosa* i *L. violacea*. Do bardziej charakterystycznych, lecz mniej licznych gatunków należą także: *Hygrobatas longiporus*, *H. porrectus* i *Atractides mitisi*. Dla pozostałych gatunków bardziej typowe jest środowisko prądowe.

Interesującym środowiskiem życia wodopójek są mchy obrastające kamienie zanurzone w wodzie. W Pieninach jednak środowisko to, ze względu na stosunkową rzadkość, nie odgrywa większej roli. Największe płaty mchów występują na progach skalnych, gdzie tworzą się wodospady (Kamionka, Biała

Woda, Skalski Potok, Falsztyński Potok). Pojedyncze kepy mchów porzucane są w górnych, rzadziej w środkowych odcinkach potoków.

W Pieninach fauna wodopójek mchów okazała się bardzo uboga. Znaleziono tu zaledwie 9 gatunków wodopójek, wśród których najliczniej występowały: *Atractides gibberipalpis*, *Aturus crinitus*, *Sperchon hispidus* i *S. glandulosus*. Wszystkie te gatunki charakterystyczne są dla środowisk prądowych. Stosunkowo liczna była także *Lebertia zschokkei* i gatunek dla mchów potokowych najbardziej typowy — *Feltria rubra*.

W podsumowaniu tych uwag trzeba stwierdzić, że fauna mchów w Pieninach jest mało specyficzna i składa się głównie z elementów charakterystycznych dla środowisk prądowych. Przyczyną tego jest zapewne brak większych skupień mchów.

Środowiska interstycjalne hyporeiczne tworzą się w miejscach, w których znajdują się przepuszczalne złoża aluwialne. Charakteryzują się bardzo specyficzną fauną, której jednym z najbardziej typowych elementów są wodopójki. W Pieninach znaleziono 17 gatunków wodopójek. O dużej specyfice fauny świadczy występowanie aż 10 gatunków wyłącznie w tym środowisku. Należy podkreślić niewielką liczebność poszczególnych gatunków, co uważane jest za cechę charakterystyczną dla wodopójek interstycjalnych (BIESIADKA 1975).

Znalezienie w środowisku interstycjalnym niewielkiej liczby gatunków wodopójek jest chyba wynikiem znacznego zanieczyszczenia dolnych odcinków potoków (Grajcarka, Krośnicy, Niedziczanki), w których fauna interstycjalna, ze względu na dużą miąższość aluwii, miałyby potencjalnie dobre warunki rozwoju.

Źródła

Źródła są dla wodopójek środowiskiem godnym szczególnej uwagi. Specyfika i stabilność warunków siedliskowych sprzyjają rozwojowi charakterystycznej i zwykle bogatej fauny wodopójek.

W Pieninach uwzględniono 11 źródeł, w których zebrano łącznie 358 osobników wodopójek należących do 24 gatunków. Fauna źródeł jest więc w Pieninach stosunkowo uboga. Zdecydowanym dominantem jest *Partnunia steinmanni* — krenobiont, charakterystyczny dla górskich reokrenów i reohelokrenów. Drugim pod względem liczebności był *Arrenurus refractariolus* — gatunek o niejasnym charakterze ekologicznym, przypuszczalnie krenofil. Dość znaczną liczebność miały także: *Hygrobates norvegicus*, *Lebertia polonica* i *L. stigmatifera*.

W zebranych materiale można wyróżnić gatunki w różnym stopniu związane ze źródłami jako środowiskiem życia: krenobionty, krenofile i krenokseny. Krenobionty stanowią grupę dominującą, zarówno ilościowo, jak i jakościowo. Zaliczam tu 11 następujących gatunków: *Hydrovolzia placophora*, *Partnunia steinmanni*, *Thyas rivalis*, *Sperchon resupinus*, *S. thienemanni*, *S. mutilus*, *Lebertia*

apposita, *L. polonica*, *L. fontana*, *L. stigmatifera*, *Hygrobatas norvegicus*. Łączna liczebność krenobiontów wynosi 272 osobniki, co stanowi 77,9% materiału zebranego w źródłach.

Do krenofilów zaliczyć można 10 następujących gatunków: *Protzia eximia*, *Sperchon squamosus*, *Lebertia salebrosa*, *L. dubia*, *Atractides barsiensis*, *A. fonticolus pennatus*, *A. rivalis*, *Arrenurus refractariolus*, *A. conicus*, *A. cylindratus*. Łączna liczebność gatunków w tej grupie wynosi 83 osobniki — 23,0% materiału.

Najmniej znaczącą grupę stanowią krenokseny — gatunki w źródłach przypadkowe i, w związku z tym, nieliczne. Można tu wymienić trzy następujące gatunki: *Lebertia zschokkei*, *Torrenticola elliptica* i *Hygrobatas longipalpis*.

Źródła Pienin dają się sprowadzić do dwóch podstawowych typów limnologicznych: reokrenów i limnokrenów. Wymienione typy wykazują także duże różnice faunistyczne. Reokreny są w Pieninach najczęściej spotykane. Szczególnie interesujące w tej grupie są źródła potoku Pod Wysoki Dział. Pozostałe charakteryzują się małą wydajnością, ich fauna jest jakościowo oraz ilościowo bardzo uboga. W reokrenach zebrano łącznie 11 gatunków wodopójek. Zdecydowanym dominantem była *Partnunia steinmanni*, pozostałe gatunki były bardzo nieliczne. W limnokrenach, przy znacznie mniejszym niż w reokrenach materiale, zebrano 16 gatunków wodopójek. Trzeba podkreślić dużą różnorodność fauny. Dominował *Arrenurus refractariolus*. Drugi pod względem liczebności był *Hygrobatas norvegicus*, a następnie *Lebertia stigmatifera*. Gatunki pozostałe wystąpiły w znacznie mniejszej liczbie osobników.

Fauna wodopójek źródeł Pienin, mimo swojego niewątpliwego zubożenia, wykazuje cechy typowe dla źródeł Karpat. Świadczy o tym wysoka liczebność *Partnunia steinmanni*, a ponadto występowanie takich gatunków jak: *Hydrovolzia placophora*, *Protzia eximia*, *Sperchon mutilus*, *Lebertia apposita*, *L. polonica*, *Atractides barsiensis*. Należy podkreślić znalezienie w źródłach Pienin *Lebertia fontana* i *Atractides rivalis* — gatunków nowych dla całych Karpat i nowego dla nauki *Arrenurus refractariolus*.

Starorzeczca

Zbiorniki dolinne są w krajobrazie górskim tak samo charakterystyczne jak wody bieżące. Genetyczny związek tych zbiorników z rzeką każe włączyć je do systemu rzecznego w sensie ŽADINA (1950). Charakterystyczna dla tego środowiska jest niestabilność wynikająca z częstego i zwykle regularnego przepłukiwania całych dolin podczas powodzi. Inną, równie istotną cechą tych zbiorników jest eurytermia wynikająca z ich płytkości i braku osłony przed wpływem słońca.

Badano 9 starorzeczy zlokalizowanych w dolinie Dunajca, Białki Tatrzańskiej, Niedziczanki i Krośnicy. Zebrany materiał obejmował 1294 osobniki

należące do 55 gatunków; był więc jakościowo oraz ilościowo bardzo bogaty. Wyłącznie w tym środowisku wystąpiło 40 gatunków, a ponadto 7 gatunków występowało tu najliczniej. Świadczy to o dużej specyfice fauny, co jest szczególnie godne podkreślenia wobec niestabilności tego środowiska.

W badanych starorzeczach dominowała *Limnesia koenikei*. Dość znaczną liczebność miały także: *Brachypoda versicolor*, *Arrenurus membranator*, *Neumania deltoides*, *Hygrobates nigromaculatus*, *Arrenurus globator* i *Hygrobates longipalpis*. Gatunki pozostałe wystąpiły mniej licznie, a 15 gatunków reprezentowanych było przez pojedyncze osobniki.

Dominowały stagnobionty i stagnofile, znalazły się jednak także stagnokseny, do których należy zaliczyć: *Lebertia fimbriata*, *Atractides acutirostris*, *A. gibberipalpis*. Niska liczebność tych gatunków świadczy o słabym mieszanii się fauny rzeki i starorzeczy.

Wśród gatunków znalezionych w starorzeczach Pienin stosunkowo duży udział mają formy szeroko rozpowszechnione, odznaczające się ponadto dużą eurytopowością. Do gatunków ściśle związanych z górskimi i podgóorskimi zbiornikami dolinnymi należą: *Teutonia cometes*, *Gnaphiscus setosus*, *Limnesia koenikei*, *Arrenurus conicus* i *A. membranator*.

Wśród badanych starorzeczy można wyróżnić dwie, wyraźnie różniące się grupy:

1. Starorzeczka silnie zeutrofizowane — zwykle z dnem zamulonym i bogatą roślinnością wodną. Zaliczyć tu można starorzeczka doliny Dunajca, Krośnicy i Niedziczanki.

2. Starorzeczka słabo zeutrofizowane — najczęściej bez roślinności wodnej, z dnem kamienistym, słabo zamulonym. Można tu zaliczyć starorzeczka Białki Tatrzańskiej.

Widać bardzo wyraźne różnice w zasiedleniu tych rodzajów starorzeczy przez wodopójki. W starorzeczach silniej zeutrofizowanych znaleziono 44 gatunki wodopójek. Najbardziej reprezentatywna jest grupa starorzeczy doliny Dunajca, w których złowiono łącznie 39 gatunków. Zdecydowanie dominujące były: *Brachypoda versicolor*, *Neumania deltoides*, *Limnesia koenikei* i *Arrenurus globator*. Większość gatunków tutaj występujących stanowią formy o dużej eurytopowości i szeroko rozmieszczone. Z gatunków o największej liczebności tylko *Limnesia koenikei* jest gatunkiem ściślejszym związanym ze zbiornikami dolinnymi obszarów górskich i podgóorskich. Należy tutaj podkreślić szczególnie dużą liczbę gatunków z rodzin *Pionidae* i *Arrenuridae* związanych z zarośniętymi wodami eutroficznymi. Najbogatsze w gatunki było najsilniej zeutrofizowane i zarośnięte starorzecze w Sromowcach Wyżnich (stan. 49).

Starorzeczka Białki Tatrzańskiej charakteryzują się odmienną strukturą faunistyczną. Przy bardzo bogatej ilościowo faunie wodopójek złowiono tu jednak zaledwie 21 gatunków, wśród których najwyższą, wyraźnie od innych odbiegającą liczebność miała *Limnesia koenikei*. Wysoką liczebność miały także: *Hygrobates nigromaculatus*, *Arrenurus membranator* i *Hygrobates longipalpis*.

Z pozostałych nieco liczniej wystąpiły gatunki następujące: *Brachypoda versicolor*, *Lebertia pulchella* i *Teutonia cometes*.

Odrębność fauny wodopójek starorzeczy Białki Tatrzańskiej polega głównie na małym udziale gatunków o dużej eurytopowości, a tym samym większej specyficie fauny, o czym decyduje wysoka liczebność gatunków charakterystycznych dla górskich zbiorników dolinnych, w pierwszym rzędzie: *Limnesia koenikei*, *Arrenurus membranator* i *Teutonia cometes*. Zwraça uwagę szczególnie mała liczebność gatunków z rodzaju *Piona* i *Arrenurus* (poza *A. membranator*). W stosunkowo dużej liczebności *Hygrobates nigromaculatus* widać pewne podobieństwo do fauny zastojisk Dunajca, a więc rzeki o podwyższonej trofii.

Jednym z czynników mających wpływ na faunę starorzeczy są powodzie. Mniejsze wezbrania nie mają większego wpływu, większe powodzie wywołują duże zubożenie fauny, głównie przez jej wymywanie i zasypywanie zbiorników. Powódź z roku 1973 zniszczyła większą część fauny wodopójek starorzeczy. Przestały też istnieć starorzecza w dolinie Krośnicy i Niedziczanki (stan. 47, 53), w znacznej mierze zostało zasypane rumoszem najbogatsze faunistycznie starorzecze w dolinie Białki Tatrzańskiej (stan. 54). Regeneracja fauny nastąpiła bardzo szybko. Próby z lata 1974 swoim bogactwem gatunkowym oraz ilościowym nie ustępowały próbom z okresu poprzedzającego wspomnianą powódź.

Pionowe zróżnicowanie fauny wodopójek Pienin

Pieniny są górami niskimi. Ich wysokość względna wynosi zaledwie 630 m (w Pieninach Właściwych 350 m, w Pieninach Spiskich 410 m, w Małych Pieninach 620 m). Środowiska wodne występują na prawie wszystkich wysokościach, poza partiami szczytowymi. Wodopójki znajdowano na wysokościach 420–770 m n.p.m. Mała wysokość bezwzględna i niewielka różnica wzniesień sprawiły, że tak charakterystyczna dla wyższych gór piętrowość jest tutaj słabo zaznaczona. Największą część Pienin zajmuje regiel dolny. Piętro pogórzka zajmuje niewielkie partie w częściach krawędziowych i rozciąga się mniej więcej do warstwy 500 m n.p.m. Wyróżnienie tych pięter, rozdzielających w dodatku pasmo Pienin na dwie niesymetryczne części, jest zupełnie niewystarczające do przeanalizowania pionowego rozmieszczenia fauny wodopójek. Różnice wyniosłości określone przez najniżej i najwyżej położone stanowiska podzielono na 8 klas wyznaczonych przez warstwy odległe o 50 m. Dla uproszczenia dolną warstwę obniżono do 400 m, górną podwyższono do 800 m.

Summaryczne zestawienie pionowego rozmieszczenia wodopójek w Pieninach zawiera tabela V. Dla pełniejszego przeanalizowania zagadnienia rozpatrywano cztery wyróżnione typy wód: rzeki, potoki, źródła i starorzecza. Uwzględniono nie tylko liczbę gatunków, ale także liczbę stanowisk, prób i osobników obejmujących każdy zakres wysokości.

Zmiany liczby gatunków na poszczególnych wysokościach nie wykazują

wyraźnego ukierunkowania. Jedną z przyczyn jest niewątpliwie nierównomierne rozmieszczenie stanowisk i małe liczebności materiału na niektórych z nich.

Jaśniejszy obraz uzyskamy z analizy pionowego rozmieszczenia wodopójek w różnych typach wód. W rzekach obserwuje się wzrost liczby gatunków do wysokości 550 m, a następnie spadek do wysokości 650 m. Podobnie kształtuje się przebieg zmian średniej liczby gatunków w próbie. W potokach najczęściej gatunków złowiono na wysokości 651–700 m, a następnie 451–500 i 601–650 m; najmniej gatunków pochodzi z wysokości 751–800 m. Należy podkreślić niewielką liczbę gatunków na wysokości 551–600 m, co jest szczególnie godne uwagi, tym bardziej, że na tej wysokości uwzględniono aż 6 stanowisk dających jednak bardzo mały materiał. Pionowe rozmieszczenie wodopójek w potokach Pienin tłumaczy dość przekonująco tabela IV, w której

Tabela IV. Pionowe zróżnicowanie średniej liczby gatunków wodopójek przypadającej na jedno stanowisko w potokach Pienin Właściwych i Małych Pienin

	Wysokość (w m n.p.m.)							
	400– –450	451– –500	501– –550	551– –600	601– –650	651– –700	701– –750	751– –800
Pieniny Właściwe	24,0	17,0	6,8	2,0	—	—	—	—
Małe Pieniny	12,0	29,0	—	5,0	41,0	32,5	19,0	5,0

przedstawiono pionowe zróżnicowanie średniej liczby gatunków przypadającej na jedno stanowisko w Pieninach Właściwych i w nieco wyższych Małych, Pieninach, charakteryzujących się innym układem hydrograficznym. W potokach Pienin Właściwych najbogatsze w gatunki stanowiska położone są najniżej, w miarę wzrostu wysokości fauna wodopójek ubożeje jakościowo. Porównanie stosunkowo wysokiej liczby gatunków na wysokości 451–500 m ze znacznie niższą średnią liczbą gatunków na stanowiskach świadczy o dużym zróżnicowaniu fauny wodopójek na tej wysokości. Ubożenie gatunkowe fauny wodopójek w miarę wzrostu wysokości w Pieninach Właściwych ma charakter zupełnie naturalny i nie wiąże się z zanieczyszczeniem potoków. Czynniki antropogeniczne odgrywają większą rolę w pionowym rozmieszczeniu wodopójek w Małych Pieninach. Na wysokości 400–450 i 551–600 m Grajcarek jest mocno zanieczyszczony, co wyraźnie odbija się na liczbie gatunków. Największą liczbę gatunków stwierdzono na wysokości 601–650 m, w miarę wzrostu wysokości widać stopniowy, naturalny spadek liczby gatunków.

W źródłach liczba gatunków zwiększa się wraz ze wzrostem wysokości. Starorzecza położone w niewielkim zakresie wysokości charakteryzują się niewielkim zróżnicowaniem liczby gatunków.

Analizowano pionowe rozmieszczenie liczniejszych gatunków wodopójek w Pieninach (tabela V). Do gatunków, których największa liczebność przypada na wysokość 400–500 m należą: *Sperchon hispidus*, *Lebertia porosa*, *Hygrobatas*

Tabela V. Występowanie pionowe (w %) niektórych gatunków wodopójek w Pieninach

		Występowanie (w m n.p.m.)							
		400-450	451-500	501-550	551-600	601-650	651-700	701-750	751-800
1	<i>Partnunia steinmanni</i>	—	—	—	—	2,0	98,0	—	—
2	<i>Sperchon glandulosus</i>	0,8	7,2	23,3	0,5	25,5	26,1	17,5	0,5
3	<i>Sperchon hispidus</i>	24,2	50,9	0,9	—	24,6	—	—	—
4	<i>Lebertia fimbriata</i>	3,0	29,2	9,0	1,0	23,2	33,3	1,0	—
5	<i>Lebertia porosa</i>	25,5	37,0	23,5	2,5	3,5	10,5	—	—
6	<i>Lebertia violacea</i>	22,7	22,7	44,2	0,9	5,2	5,1	1,3	—
7	<i>Lebertia zschokkei</i>	—	32,0	34,1	7,3	8,5	0,1	15,1	—
8	<i>Torrenticola barsica</i>	0,7	26,9	2,3	—	33,0	36,1	6,1	—
9	<i>Torrenticola dudichi</i>	2,8	3,5	1,4	—	35,6	39,2	17,1	—
10	<i>Torrenticola elliptica</i>	0,1	5,9	—	—	36,7	54,7	0,1	—
11	<i>Limnesia koenikei</i>	9,5	31,7	58,2	—	—	—	—	—
12	<i>Hygrobates fluviatilis</i>	49,1	14,1	29,1	4,8	—	0,1	—	—
13	<i>Hygrobates nigromaculatus</i>	36,6	38,6	18,0	0,6	0,6	2,8	—	—
14	<i>Atractides gibberipalpis</i>	18,7	3,9	13,6	—	18,7	33,7	10,8	—
15	<i>Atractides nodipalpis</i> s. str.	28,9	36,5	11,4	1,0	9,3	10,0	2,4	—
16	<i>Atractides mitisi</i>	21,1	18,9	25,6	4,0	1,3	27,0	12,1	—
17	<i>Neumania deltoides</i>	6,4	92,4	1,0	—	—	—	—	—
18	<i>Forelia variegator</i>	50,6	40,2	9,9	—	—	—	—	—
19	<i>Brachypoda versicolor</i>	—	70,4	29,6	—	—	—	—	—
20	<i>Aturus crinitus</i>	2,7	5,8	8,2	0,9	43,3	36,8	3,1	—
21	<i>Arrenurus refractariolus</i>	—	—	—	—	100,0	—	—	—
22	<i>Arrenurus globator</i>	—	100,0	—	—	—	—	—	—
23	<i>Arrenurus membranator</i>	11,9	4,3	83,7	—	—	—	—	—

fluviatilis, *H. nigromaculatus*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Neumania deltoides*, *Forelia variegator*, *Brachypoda versicolor* i *Arrenurus globator*. Gatunki te są więc jednocześnie charakterystyczne dla piętra pogórza. W miarę wzrostu wysokości liczebność ich z reguły zmniejsza się. Z gatunków o niższej liczebności taki sam typ rozmieszczenia pionowego mają następujące: *Eylais rimosa*, *Teutonia cometes*, *Gnaphiscus setosus*, *Limnesia maculata*, *L. undulata*, *Hygrobatas properus*, *Unionicola minor*, *Neumania agilis*, *N. deltoides*, *N. imitata*, *N. limosa*, *N. vernalis*, *Wettina podagrica*, *Hydrochoreutes ungulatus*, *Tiphys torris*, *T. pistillifer*, *Piona conglobata*, *P. discrepans*, *P. disparilis*, *P. pusilla*, *P. rotundoides*, *P. variabilis*, *Forelia cetrata*, *F. liliacea*, *Momonis falcipalpis*, *Arrenurus albator*, *A. batillifer*, *A. bruzelii*, *A. furcillatus*, *A. maculator*, *A. tetracyphus*, *A. conicus*, *A. incertus*. Znajdują się więc w tej grupie wszystkie gatunki charakterystyczne dla starorzeczy. Do grupy gatunków pogórza należy także zaliczyć *Limnesia koenikei* i *Arrenurus membranator*, których maksymalną liczebność stwierdzono na stanowisku położonym nieco powyżej warstwy 500 m.

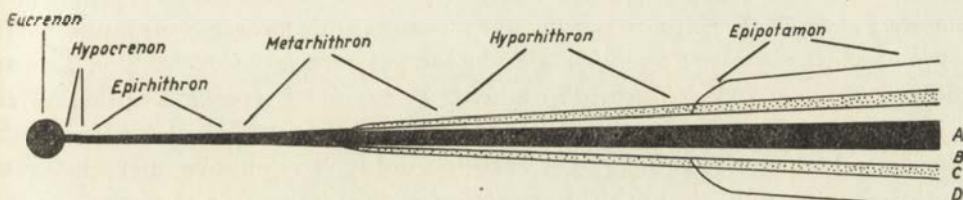
Do grupy gatunków charakterystycznych dla wysokości 601–700 m należą: *Torrenticola dudichi*, *T. elliptica*, *Aturus crinitus*, *Arrenurus refractariolus*. Interesująca jest grupa gatunków występujących licznie na wysokości 451–500 i 601–700 m. Zaliczyć tu można: *Sperchon glandulosus*, *Lebertia fimbriata*, *Atractides gibberipalpis* i *A. mitisi*. Podobne cechy wykazuje także rozmieszczenie *Sperchon hispidus* i *Lebertia zschokkei*. Takie rozmieszczenie wynika z różnic w pionowym roziedleniu gatunków w Pieninach Właściwych i Małych Pieninach. Dotyczy to w szczególności gatunków charakterystycznych dla środkowych i górnych odcinków potoków. Dla rozmieszczenia tych gatunków wysokość 451–550 m w Pieninach Właściwych odpowiada wysokości 601–700 m, a nawet 601–750 m w Małych Pieninach. Różnica w położeniu tych samych stref rozmieszczenia gatunków wynosi więc 100–150 m i jest nieco niższa od różnic bezwzględnej wysokości tych części Pienin. Na przykładzie pionowego rozmieszczenia wodopójek w Pieninach wyraźnie widać zjawisko obniżania się stref faunistycznych w niskich górach.

Strefowość fauny wodopójek w Pieninach

Przejawy strefowego rozmieszczenia wodopójek w potokach były sygnalizowane już w poprzednich częściach opracowania. Problem to dość złożony i był już podejmowany w wielu opracowaniach. Najbardziej rozpowszechniony w potamobiologii jest podział THIENEMANNA (1925) oparty na rozmieszczeniu ryb. ŽADIN (1950) do systemu rzeczno-łąkowy włączył również zbiorniki dolinne, jako genetycznie związane z rzeką. ILLIES i BOTOSANEANU (1963) dali przejrzysty i dobrze udokumentowany faunistycznie podział rzeki górskiej na następujące strefy: eucerenon, hypocerenon, epirhithron, metarhithron, hyporhithron, epipotamon, metapotamon i hypopotamon. Podział ten

da się sprowadzić do trzech zasadniczych odcinków: crenonu — odcinka źródłowego, rhithronu — odcinka potokowego i potamonu — odcinka rzecznego.

Możliwość zastosowania tego podziału do strefowego rozmieszczenia wodopójek podkreśla jego uniwersalność. W uzupełnieniu podziału należy włączyć do niego również zbiorniki dolinne. Przemawia za tym oczywisty związek genetyczny zbiorników dolinnych z właściwym ciekim. Ponadto całościowe potraktowanie systemu rzecznego pozwala na precyzyjniejsze rozdzielanie odcinka potokowego od rzecznego. Specyficzna fauna zbiorników dolinnych jest charakterystyczna dla odcinka rzecznego. Schemat podziału z zastosowaniem wspomnianej modyfikacji ilustruje rysunek 7. Przedstawiono w nim tylko odcinek mający w całości zastosowanie do Pienin, a więc pozbawiony metapotamonu i hypopotamonu.



Rys. 7. Schemat podziału rzeki górskiej na strefy: A — środowiska prądowe, B — zastoiska, C — środowiska interstycjalne hyporeiczne, D — terasa zalewowa.

Eucrenon stanowią właściwe źródła potoków. Fauna wodopójek tej strefy jest bardzo specyficzna. Praktycznie brak związków faunistycznych pomiędzy źródłami a dalszymi odcinkami cieku. Fauna wodopójek niemal w całości złożona jest z krenobiontów i krenofilów. W Pieninach głównymi gatunkami tej strefy są: *Partnunia steinmanni*, *Hygrobates norvegicus*, *Lebertia polonica*, *L. stigmatifera* i inne. Trzeba dodać, że skład fauny wodopójek w źródłach Pienin jest mocno zróżnicowany.

Hypocrenon jest odcinkiem położonym bezpośrednio poniżej źródeł. Zwykle ma długość 100–200 m. W strefie tej obserwuje się kształtowanie się doliny, która w dolnej części jest już zwykle ostro wcięta. Hypocrenon jest najczęściej zupełnie pozbawiony wodopójek. Nie przenika tutaj fauna źródłowa, jedynie niekiedy tworzy się bardzo uboga fauna złożona z elementów krenofilnych (stan. 14).

Pierwszym właściwym odcinkiem potokowym jest epirhithron. Charakteryzuje się on ostro wcięta doliną w kształcie litery V, brakiem zastoisk i aluwii. Istotną cechą ekologiczną jest stała niska temperatura wody. Epirhithron jest przez wodopójki stosunkowo słabo zasiedlony. Występują tu w zasadzie wyłącznie reobionty. Najbardziej charakterystycznymi gatunkami są następujące: *Lebertia lineata*, *L. salebrosa* i *L. zschokkei*. Dwa pierwsze gatunki są właściwe dla górnego odcinka epirhithronu, *L. zschokkei* występuje najliczniej w dolnych odcinkach i wchodzi częściowo do następnej strefy — metar-

hithronu. W dolnych odcinkach epirhithronu pewne znaczenie mają: *Sperchon glandulosus*, *Atractides gibberipalpis*, *Feltria rubra* i *Aturus crinitus*. Spośród stanowisk reprezentujących tę strefę w Pieninach najbardziej charakterystyczne są: 10, 11, 12, 17, 19, 33.

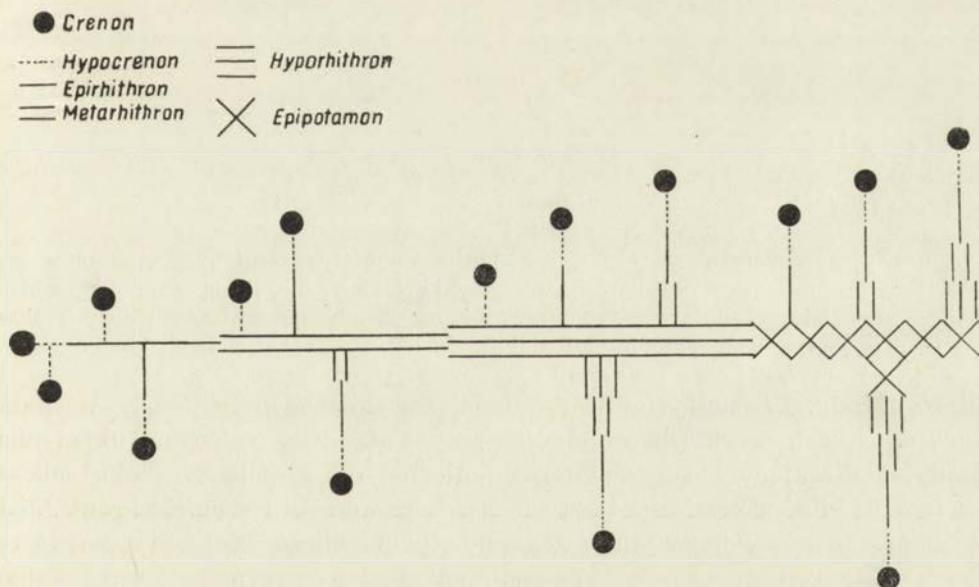
Kolejnym odcinkiem potokowym jest metarhithron. Pokrój środowiskowy jest zasadniczo podobny do epirhithronu, jednak potok jest już znacznie szerszy. Główną cechą metarhithronu jest obecność zastoisk przybrzeżnych, które w miarę spadku wysokości odgrywają coraz istotniejszą rolę jako środowisko życiowe wodopójek. Warunki termiczne są podobne jak w epirhithronie. W dolnych odcinkach metarhithronu występuje już środowisko interstycjalne ze swoją specyficzną fauną. Fauna wodopójek zasiedlających tę strefę jest szczególnie bogata. Głównym jej elementem są zimno-stenotermiczne reobionty. Znacznie mniejsze znaczenie mają reofile i gatunki fauny interstycjalnej (stygobionty i stygofile). Najbardziej licznymi gatunkami, tworzącymi faunę wodopójek metarhithronu, są: *Sperchon glandulosus*, *Atractides gibberipalpis*, *Lebertia fimbriata*, *Torrenticola elliptica*, *T. dudichi*, *T. barsica* i *Aturus crinitus*. W zastoiskach górnych odcinków tej strefy występują takie gatunki jak: *Hygrobates foreli*, *H. porrectus*, *H. calliger*. Do zastoisk dolnych odcinków metarhithronu wnikają też gatunki hyporhithronu (*Hygrobates fluviatilis*, *Lebertia porosa*, *L. violacea*). W środowiskach prądowych dolnych odcinków tej strefy na miejsce *Sperchon glandulosus* wchodzi *S. hispidus*. Strefa metarhithronu jest szczególnie dobrze wykształcona w Małych Pieninach (stan. 31, 32, 34, 35). W Pieninach Właściwych, ze względu na niewielką długość potoków, metarhithron jest słabiej wykształcony i zajmuje krótsze odcinki. Zaliczyć tu można stanowiska: 8, 9, 15, 16. W Pieninach Spiskich w strefie metarhithronu położone są stanowiska: 24, 25 i 26.

Hyporhithron charakteryzuje się większą szerokością potoków. Zastoiska boczne są dobrze rozwinięte, często zamulone. Kamienie w środowisku prądowym i w zastoiskach z silnym zwykle obrostem peryfitonu. Dolina dość szeroka, często bezleśna, w związku z czym zasadniczo zmieniają się warunki termiczne. Najbardziej typowa dla strefy hyporhithronu jest eurytermia. Obok zastoisk i środowisk prądowych dobrze wykształcone jest środowisko interstycjalne hyporeiczne. Z gatunków tej strefy do szczególnie licznych należą: *Sperchon hispidus*, *Lebertia porosa*, *L. violacea*, *Hygrobates fluviatilis*, *H. nigromaculatus*, *Atractides nodipalpis*. Fauna zastoisk jest ilościowo tak samo bogata jak środowisk prądowych. W Pieninach strefa hyporhithronu reprezentowana jest przez stanowiska na Grajcańku, Krośnicy, Niedziczance i Przykocie. Wszystkie te potoki w swoich dolnych odcinkach są dość znacznie zanieczyszczone, skutkiem czego jest pewne zubożenie faunistyczne.

Odcinek rzeczny reprezentowany jest w Pieninach tylko przez epipotamon. W stosunku do poprzednio omawianych stref wyróżnia się on wykształceniem terasy zalewowej ze zbiornikami dolinnymi (starorzeczami). Charakteryzuje się skrajną eurytermią, szczególnie w zastoiskach i starorzeczach. Fauna za-

stoisk i starorzeczy stanowi główne elementy faunistyczne epipotamonu. Fauna środowisk prądowych odgrywa znacznie mniejszą rolę niż w rithronie. Epipotamon charakteryzuje się najpełniejszym rozwojem środowiska interstycjalnego. W stosunku do wyżej położonych odcinków epipotamon wyróżnia się większym zeutrofizowaniem. W Pieninach wyraźne są tu wpływy antropogeniczne zubożające faunę w rzece. Głównymi gatunkami budującymi faunę tej strefy są: *Hygrobates fluviatilis*, *H. nigromaculatus*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Limnesia koenikei*, *Brachypoda versicolor* i *Arrenurus membranator*. Fauna wodopójek tej strefy jest ogólnie bardzo bogata. Element stagnobiontyczny i stagnofilny ma w niej szczególnie duży udział.

Sposób wykształcenia poszczególnych stref w różnych potokach Pienin wykazuje wiele modyfikacji. Drobne dopływy odznaczają się z reguły brakiem dolnych stref potokowych — metarhithronu i hyporhithronu. Zjawisko to jest szczególnie powszechne w małych potokach Pienin Właściwych — dopływach Krośnicy i Dunajca, w których epirhithron lub mocno zredukowany metarhithron łączy się z hyporhithronem Krośnicy lub z epipotamonem Dunajca. W takich przypadkach istnieje możliwość przenikania fauny hyporhithronu bezpośrednio do górnych odcinków metarhithronu lub nawet do epirhithronu. Zjawiska takie obserwuje się w Łonnym Potoku i Białym Potoku, gdzie znajdowane były takie gatunki jak: *Sperchon hispidus*, *Lebertia violacea*, *Hygrobates fluviatilis*, *Atractides nodipalpis* s. str. Zaciemnia to nieco przejrzysty obraz strefowości fauny wodopójek. Istniejące nieregularności dają się zwykle wytłumaczyć w oparciu o analizę hydrograficzno-limnologiczną (rys. 8).

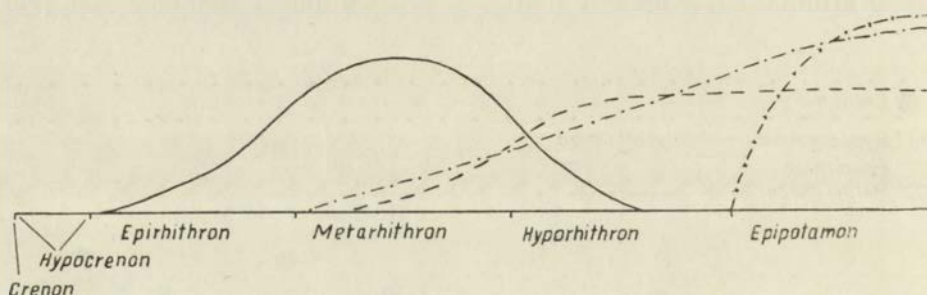


Rys. 8. Schemat typowych połączeń stref w rzekach.

Sukcesja fauny wodopójek w Pieninach

Zagadnienie sukcesji w odniesieniu do wodopójek środowisk lotycznych nie było nigdy głębiej analizowane. Najbardziej chyba interesujące i pełne studium biologicznej sukcesji cieków zawarte jest w opracowaniu MIKULSKIEGO (1958). Sukcesja wód płynących ma według tego autora zupełnie inny charakter jakościowy niż sukcesja wód stojących. Pierwotną przyczyną sukcesji cieków jest erozja. Zjawisko wypływania, tak charakterystyczne dla jezior, nie odgrywa tutaj większej roli. Streszczając wywody MIKULSKIEGO (1958) można przyjąć, że strefowość fauny środowisk lotycznych jest odwzorowaniem przebiegu sukcesji ekologicznej, która w aspekcie całego cieku nie polega na zanikaniu poszczególnych stadiów, ale na zmianie miejsca ich występowania. Inicjalne stadia sukcesji charakteryzują górne odcinki potoków, stadia końcowe — odcinki dolne. Sukcesja polega więc tutaj na komplikowaniu się struktury biologicznej, podczas gdy w wodach stojących od pewnego punktu rozwojowego zachodzi proces upraszczania struktury biologicznej, czyli degradacji.

Godną uwagi próbę opisu przebiegu sukcesji małżoraczków w różnych środowiskach rzeki Raby podjął SYWULA (1974). Sama specyfika ekologiczna małżoraczków sprawia, że obraz ten zasadniczo różni się od przebiegu sukcesji wodopójek. Abstrahując od środowiskowego zróżnicowania można nakreślić ogólny przebieg zmian sukcesyjnych fauny wodopójek w profilu podłużnym (rys. 9). W przypadku *Ostracoda* fauna źródeł była inicjalnym stadium dla



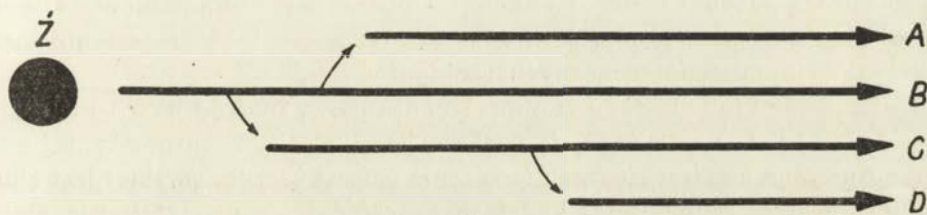
Rys. 9. Teoretyczny schemat przebiegu zmian liczebności wyróżnionych elementów synekologicznych wodopójek w profilu podłużnym rzeki górskiej. Linia ciągłą oznaczono reobionty zimno-stenotermiczne, linią przerywaną reobionty hemistenotermiczne i eurytermiczne, linią przerywaną z kropkami reofile, linią przerywaną z krzyżykami stagnobionty.

całego układu. Elementy fauny źródlanej znajdowane były jeszcze w środkowych odcinkach rzeki. Dla wodopójek źródła stanowią izolowany układ biologiczny, podlegający indywidualnej, niezależnej od właściwego cieku sukcesji. Inicjalne stadia sukcesji rozwijają się zasadniczo dopiero w epirhithronie. Jedyнным elementem ekologicznym są tu zimno-stenotermiczne reobionty. Największa liczebność gatunków reprezentujących ten element przypada jednak dopiero w metarhithronie. W hyporhithronie następuje wyraźna regresja i zanik tego

elementu. W dolnych odcinkach metarhithronu zaczynają pojawiać się eurytermiczne reobionty, których wysoka liczebność utrzymuje się w hyporhithronie i epipotamonie. Podobny przebieg ma liczebność hemistenotermicznych i eurytermicznych reofilów. Czwartym elementem są stagnobionty, które pojawiają się w zasadzie dopiero w epipotamonie, przy czym liczebność ich jest od razu wysoka.

W przebiegu sukcesji, obok zmian hydrograficznych, obserwuje się także postępujący wzrost trofii, czego wyrazem jest odkładanie się osadów mułowych i szczątków roślinnych w zastoiskach i starorzeczach oraz rozwój peryfitonu.

Po zapoznaniu się z ogólnym przebiegiem sukcesji należy odnieść jeszcze ten problem do skali środowisk. Analiza powiązań faunistycznych i ekologicznych między faunami środowisk wskazuje, że sukcesja przebiega po czterech równoległych do siebie w i zasadzie niezależnych osiach (rys. 10). Podstawowe



Rys. 10. Schemat sukcesji ekologicznej wodopójek w typowej rzece górskiej: A — środowiska interstycjalne hyporeiczne, B — środowiska prądowe, C — zastoiska, D — zbiorniki terasy zalewowej.

znaczenie ma sukcesja środowiska prądowego, która inicjuje sukcesję środowiska interstycjalnego i zastoisk. Z kolei elementy fauny zastoisk stanowią stadium inicjalne zbiorników dolinnych. Taki model sukcesji, w którym główną oś stanowi środowisko prądowe, jest, jak się wydaje, charakterystyczny dla grup o dużym zróżnicowaniu ekologicznym. W grupach o ogólnym charakterze limnofilnym, jakimi są np. małżoraczki, główna rola będzie przypadła zastoiskom, środowisku interstycjalnemu i zbiornikom dolinnym. W grupach wyłącznie reofilnych lub reobiontycznych (np. *Plecoptera*) wyłączną osią sukcesji będzie praktycznie środowisko prądowe.

Niezmiernie interesującym problemem jest sukcesja źródeł. Zjawisko to nie mieści się w modelu sukcesji wód stojących ani bieżących i wymaga niewątpliwie zupełnie innego spojrzenia teoretycznego.

UWAGI ZOOGEOGRAFICZNE

Ogólna charakterystyka zoogeograficzna wodopójek Pienin

Rozmieszczenie geograficzne wodopójek poznane jest bardzo słabo, wobec czego omówienie zoogeografii wodopójek ma tylko charakter szkicowy. W faunie wodopójek Pienin można wyróżnić 11 typów rozmieszczenia geo-

graficznego gatunków: 1. subkosmopolityczny, 2. holarktyczny, 3. palearktyczny, 4. europejsko-syberyjski, 5. europejski, szeroko rozmieszczony, 6. europejski, górski, 7. środkowo-południowoeuropejski, górski, 8. karpacko-alpejski, 9. karpacki, 10. śródziemnomorski, 11. wschodnio-europejski. Wprawdzie współczesna zoogeografia operuje znacznie precyzyjniejszymi jednostkami niż podane, jednak w przypadku wodopójek wprowadzenie nawet tak prostego podziału sprawia wiele trudności.

Element subkosmopolityczny reprezentowany jest w faunie Pienin przez jeden tylko gatunek — *Piona pusilla*. Gatunek ten nie odgrywa w omawianej faunie większej roli. Trzeba dodać, że tak szerokie rozmieszczenie geograficzne jest wśród wodopójek zjawiskiem niezmiernie rzadkim.

Do elementu o rozmieszczeniu holarktycznym zaliczyć można 10 gatunków, spośród których największe znaczenie w faunie Pienin mają: *Limnesia koenikei*, *Sperchon glandulosus*, *Lebertia porosa* i *Hygrobatas longipalpis*. W grupie tej przeważają gatunki o dużej walencji ekologicznej — limnobionty i reofile, jedynie *Sperchon glandulosus*, *Sperchonopsis verrucosa* i *Feltria minuta* można zaliczyć do zimno-stenotermicznych reobiontów.

Rozmieszczenie palearktyczne ma 16 gatunków, spośród nich jednak tylko *Atractides nodipalpis* odznacza się większą liczebnością. Z gatunków tej grupy jedynie *Sperchon brevisrostris* (rozmieszczenie palearktyczne, górskie) jest zimno-stenotermicznym reobiontem. Podstawową część tej grupy stanowią stagnobionty i reofile. Większość gatunków występuje w starorzeczach.

Element europejsko-syberyjski złożony jest z czterech gatunków. Najliczniejszy w tej grupie jest reofilny *Hygrobatas nigromaculatus*. Pozostałe gatunki należą do stagnobiontów.

Gatunki europejskie, szeroko rozmieszczone stanowią dużą grupę. Można do niej zaliczyć 37 gatunków, wśród których najliczniejszymi są: *Hygrobatas fluviatilis*, *Sperchon hispidus*, *Lebertia violacea* i *Arrenurus membranator*. Grupa ta jest ekologicznie dość zróżnicowana. Należą tutaj zimno-stenotermiczne reobionty, eurytermiczne reobionty, reofile i stagnobionty. Niektóre z gatunków zaliczonych do tej grupy (*Sperchon clupeifer*, *S. denticulatus*) zasięgiem swoim wykraczają nieco poza Europę.

Gatunki europejskie o rozmieszczeniu górskim stanowią niewielką, złożoną z trzech zimno-stenotermicznych gatunków grupę. Największą liczebność ma tutaj *Lebertia lineata*.

Podstawową część fauny wodopójek Pienin stanowią gatunki środkowo-południowoeuropejskie, górskie. Grupa ta złożona jest z 51 gatunków, wśród których największą liczebność mają: *Atractides gibberipalpis*, *Aturus crinitus*, *Torrenticola barsica*, *T. dudichi*, *T. elliptica*, *Partnunia steinmanni* i *Atractides mitisi*. Większość gatunków tej grupy należy do zimno-stenotermicznych reobiontów i krenobiontów. Brak tutaj gatunków stagnobiontycznych. Gatunki o tym typie rozmieszczenia zasiedlają wyłącznie wody bieżące, głównie zimne potoki i źródła.

Rozmieszczenie karpacko-alpejskie mają trzy gatunki: *Lebertia fontana*, *Atractides rivalis* i *Aturus paucisetus*. Wszystkie są formami zimno-stenotermicznymi. *Aturus paucisetus* można zaliczyć do stygobiontów, dwa pozostałe do krenobiontów. Liczebność tych gatunków jest niska.

Element karpacki reprezentowany jest w faunie Pienin przez 10 gatunków. Obok opisanych z terenu Pienin można tu zaliczyć: *Lebertia apposita*, *L. polonica*, *Hygrobates properus* i *Atractides nitraensis*. Największą liczebność w tej grupie mają: *Arrenurus refractariolus*, *Torrenticola kovietsi* i *Lebertia polonica*. Przeważają gatunki reobiontyczne. *Lebertia polonica* jest typowym krenobiontem.

Elementem śródziemnomorskim w faunie Pienin jest *Arrenurus furcillatus* — gatunek związany z silnie nagrzewającymi się starorzeczami doliny Dunajca.

Bardzo interesujące jest rozmieszczenie *Hygrobates leningradensis* znanego z okolic Leningradu (SOKOŁOW 1936) i Roztocza (BIESIADKA, KOWALIK 1978).

Podsumowując te uproszczone rozważania należy stwierdzić, że największą rolę w faunie wodopójek Pienin odgrywa element środkowo-południowo europejski, górski, a następnie element europejski, szeroko rozmieszczony, holarktyczny i palearktyczny. Pozostałe elementy zoogeograficzne odgrywają w faunie wodopójek Pienin znacznie mniejszą rolę.

Fauna wodopójek Pienin na tle fauny Karpat

Karpaty i Alpy są obecnie górami o najlepiej poznanej faunie wodopójek. Lista wodopójek Karpat obejmuje 330 gatunków, ale daleka jest jeszcze od zamknięcia. Z bardzo rozległych i fizjograficznie zróżnicowanych Alp znanych jest obecnie 360 gatunków wodopójek. Dla porównania można dodać, że z Kaukazu wykazano zaledwie 63 gatunki. Najlepiej obecnie poznane są Karpaty Zachodnie, z których wykazano 261 gatunków i Karpaty Południowe z blisko 100 gatunkami wodopójek. Z polskiej części Karpat znanych jest 207 gatunków. Fauna wodopójek Pienin stanowi więc 42,7% całej fauny wodopójek Karpat, 54,2% w stosunku do Karpat Zachodnich i 70,5% w stosunku do polskiej części Karpat. Można uznać, że fauna wodopójek Pienin jest w dużym stopniu reprezentatywna dla polskiej części Karpat i dla Karpat Zachodnich.

O pewnej specyfice faunistycznej Pienin świadczy obecność 27 gatunków nowych dla całych Karpat i 35 gatunków nowych dla Karpat Zachodnich. Większość gatunków „nowych” stanowią formy o szerokim rozmieszczeniu geograficznym i stosunkowo dużej eurytopowości. Są to głównie gatunki nizinne, mało typowe dla fauny górskiej, których obecność w faunie Pienin można zawdzięczać szerokiej dolinie Dunajca, stanowiącej drogę migracji gatunków nizinnych do obszarów górskich. Drugą grupę stanowią gatunki nowe dla nauki, których rozmieszczenie jest niewątpliwie szersze od obszaru Pienin. Wydaje się, że badania w Gorcach i Beskidzie Sądeckim dostarczą po stronie polskiej dalszych stanowisk tych gatunków. Trzeba podkreślić obecność nie

notowanych dotąd w innych częściach Karpat gatunków znanych z innych gór Europy, przede wszystkim z Alp (*Lebertia fontana*, *Mixobates lundbladi*, *Atractides rivalis*, *Feltria cornuta*, *F. rouxi*, *Aturus serratus*). Nowym elementem fauny karpackiej jest także południowo-europejski *Arrenurus furcillatus*.

Fauna wodopójek Pienin zbliża się najbardziej do fauny Beskidów, jednak mimo dużych podobieństw zaznaczają się też pewne różnice. Nie mamy wprawdzie dokładnych danych porównawczych, pewne wnioski można jednak wyciągnąć z badań nad wodopójkami Raby (BIESIADKA 1974). Duża liczba gatunków wykazanych z Pienin jest, jak się wydaje, związana z dokładnym zbadaniem terenu. Nie były dotąd prowadzone badania oddzielnych regionów fizjograficznych Karpat. Opracowywano raczej poszczególne większe rzeki, względnie materiały zbierano mało systematycznie i głównie pod kątem „nowości” faunistycznych.

Mając porównanie z badanymi obecnie Bieszczadami można sądzić, że fauna wodopójek Pienin nie jest zbyt bogata. Brak wielu gatunków, znanych z innych części Karpat, dowodzi znacznego zubożenia faunistycznego, co wiąże się z niewielkim obszarem Pienin i małą różnorodnością potoków.

Fauna wodopójek Pienin na tle fauny Polski

Obecnie znanych jest z terenu Polski blisko 400 gatunków wodopójek, należy jednak sądzić, że w ciągu najbliższych lat liczba ich znacznie wzrośnie (przypuszczalnie do około 600). W zestawieniu z taką liczbą gatunków fauna Pienin jest stosunkowo uboga i odbiega od fauny nizinnej, złożonej głównie z innych elementów ekologicznych i zoogeograficznych. W faunie Pienin nie są reprezentowane rodziny typowo nizinne (*Hydrachnidae*, *Limnocharidae*, *Hydryphantidae*, *Hydrodromidae*, *Mideidae*, *Mideopsidae*, *Krendowskiidae*). W nizinnej części Polski największą rolę odgrywają: *Limnesiidae*, *Pionidae*, *Unionicolidae*, *Hydrachnidae*, *Hydryphantidae*, *Thyasidae*, *Eylaidae* i inne. W faunie górskiej, której typowym reprezentantem jest fauna Pienin, największą rolę można przypisać rodzinom: *Sperchonidae*, *Lebertiidae*, *Torrenticolidae*, *Hygrobatidae*, *Axonopsidae*, *Aturidae*. Elementy zimno-stenotermiczne, tak typowe dla fauny Pienin, w nizinnej części Polski zachowują się jedynie w źródłach i profundalu głębokich jezior, inny jest jednak ich skład gatunkowy.

ANTROPOGENICZNE ZMIANY ŚRODOWISKA WODNEGO W PIENINACH I ICH WPŁYW NA FAUNĘ WODOPÓJEK

Dotychczasowa działalność człowieka zaznaczyła się w środowisku wodnym głównie zanieczyszczeniem niektórych wód biejących oraz zabudową Grajcarka i Krośnicy. Wyraźniejsze przemiany antropogeniczne zaznaczyły się jedynie w Dunajcu, Niedziczance z Łapszanką, Krośnicy i Grajcarku. W pozostałych wodach wpływ człowieka jest na tyle minimalny, że nie pozostawia żadnych wyraźniejszych śladów w strukturze faunistycznej.

W Pieninach silnym zanieczyszczeniem odznacza się Dunajec i leżący w granicach Szczawnicy odcinek Grajcarka. Fauna wodopójek charakteryzuje się w tych wodach silnym zubożeniem gatunkowym oraz ilościowym, co zostało już przedstawione przy omawianiu rzek i potoków. Eliminacji uległy przede wszystkim gatunki o większych wymaganiach ekologicznych, inne gatunki znacznie zmniejszyły swoją liczebność. Gatunkami najbardziej odpornymi na zanieczyszczenia okazały się: *Lebertia porosa*, *Hygrobates nigromaculatus*, *H. fluviatilis*, *Atractides nodipalpis* s. str. Jednak przy większych koncentracjach zanieczyszczeń także liczebność tych gatunków była znacznie obniżona.

Znacznie mniejszym zanieczyszczeniem charakteryzowała się Krośnica, Grajcarek koło Szlachtowej oraz Niedziczanka. Do potoków tych doprowadzane były niewielkie ilości ścieków pochodzących z położonych nad nimi wiosek. Słabe zanieczyszczenie pozbawione substancji toksycznych, wzbogacając wodę w związki biogenne wywołuje silny rozwój peryfitonu roślinnego, stanowiącego bazę pokarmową dla organizmów drugiego poziomu troficznego. Toteż i fauna wodopójek była w tych potokach ilościowo bardzo bogata. Przeważały gatunki o mniejszych wymaganiach ekologicznych, właściwe jednak dla fauny tej strefy. Wydaje się więc, że w hyporhithronie małe zanieczyszczenia nie wywołują wyraźnie ujemnych konsekwencji faunistycznych. Należy sądzić, że takie same zanieczyszczenia w strefie metarhithronu, w której fauna wodopójek ma inny charakter ekologiczny, wywołałyby wiele skutków niekorzystnych — przede wszystkim eliminację gatunków o większych wymaganiach termiczno-tlenowych, z reguły bardziej wrażliwych na wszelkie zanieczyszczenia — oraz intensywniejszy rozwój wodopójek charakterystycznych dla hyporhithronu.

Przegradzanie potoków zaporami rumoszowymi może mieć także pewne skutki faunistyczne. W Pieninach zapory takie istnieją jedynie na Grajcarce i Krośnicy. Rozciągające się powyżej przegród stosunkowo głębokie i rozległe zastoiska stwarzają dobre warunki do osiedlenia się wodopójek reofilnych, które jednak i tak występują licznie w zastoiskach. Stworzenie dodatkowego środowiska nie przyczynia się do wzbogacenia gatunkowego fauny wodopójek potoków, a tylko do niewielkiego zwiększenia udziału fauny zastoisk w całości fauny. Wydaje się więc, że zabudowa potoków zaporami rumoszowymi nie ma istotnego wpływu na faunę wodopójek.

Z istniejszych spraw pozostaje jeszcze do omówienia problem wpływu projektowanego zbiornika zaporowego na faunę wodopójek Pienin. Podstawę fauny przyszłego zbiornika zaporowego będzie stanowiła fauna starorzeczy doliny Dunajca. Można spodziewać się w faunie Pienin niektórych gatunków jeziornych o większej eurytopowości. Z drugiej strony, nastąpi przypuszczalnie eliminacja wielu gatunków drobnozbiornikowych. Wydaje się, że fauna zbiornika zaporowego będzie gatunkowo uboższa od fauny obecnych starorzeczy. Ponadto należy się spodziewać wyraźnego obniżenia liczebności *Limnesia koenikei* i *Arrenurus membranator* i wzrostu liczebności takich gatunków jak: *Piona pusilla*, *P. rotundoides*, *P. variabilis*, *Forelia variegator*, *Limnesia maculata*,

L. undulata, *Arrenurus sinuator*, *A. albator*, *A. globator*. W stosunku do obecnej fauny Pienin należy się więc spodziewać wyraźnych zmian, które jednak dotyczyć będą tylko gatunków limnobiocytnych. Projektowany zbiornik zaporowy nie będzie miał przypuszczalnie żadnego wpływu na faunę wodopójek potoków i źródeł.

Zasygnalizowane tu pewne ujemne następstwa budowy zbiornika zaporowego mają taki charakter tylko w skali regionu pienińskiego. Starorzeczca, które zostaną zniszczone, nie są zbiornikami unikalnymi. W dolinie Dunajca, poza Pieninami, jest wiele podobnych, więc chociaż można się spodziewać ustąpienia z terenu Pienin pewnych gatunków (*Neumania imitata*, *Momonium falcipalpis*, *Arrenurus furcillatus*), nie jest to równoznaczne ze skreśleniem ich z fauny Karpat.

*
* ————— *

Podczas badań prowadzonych w latach 1971–1973 stwierdzono występowanie w Pieninach 144 gatunków i podgatunków wodopójek. Materiały zebrane w Pieninach posłużyły do opisanie 6 gatunków nowych dla nauki: *Sperchon pseudoglandulosus*, *Lebertia carpatica*, *Torrenticola kovietzi*, *Aturus petrophilus*, *Arrenurus refractariolus* i *A. incertus*. Oprócz opisanych znaleziono 21 gatunków i jeden podgatunek nowe dla fauny Polski. Badania w Pieninach przyniosły też wiele nowych stanowisk gatunków bardzo rzadkich albo uważanych za rzadkie. Analizowano rozmieszczenie wodopójek w typowych środowiskach, występowanie pionowe, strefowość oraz sukcesję.

Obecny stan badań nad wodopójkami nie pozwolił na szczegółowe omówienie niektórych zagadnień, szczególnie w części zoogeograficznej. Interesujący problem genezy górskiej fauny wodopójek w ogóle nie został w tej pracy podjęty. Aktualna znajomość wodopójek nie pozwala jeszcze na pełne usystematyzowanie materiału pod tym względem. Ponadto fauna wodopójek w Pieninach nie zawiera wszystkich elementów syngenetycznych i synekologicznych charakteryzujących faunę Karpat. Celowe byłoby omówienie genezy fauny w odniesieniu do całych Karpat. Zagadnienie to zostanie podjęte w niedalekiej przyszłości, będzie więc okazja nawiązania do obecnych badań nad wodopójkami Pienin.

PIŚMIENICTWO

- BADER C. 1963. Jahreszeitliche Untersuchung an Bachhydracarinen. Schweiz. Z. Hydrol., Basel, **66**: 166–201, 7 ff.
- BAZAN H. 1972. Wodopójki (*Hydracarina*) Wyżyny Łódzkiej. Fragm. faun., Warszawa, **9**: 255–273.
- BAZAN-STRZELECKA H. 1964. Water mites (*Acari, Hydrachnellae*) of certain Warta river environments. Ekol. pol. A, Warszawa, **12**: 337–354, 1 f.
- BAZAN-STRZELECKA H. 1965. Materiały do znajomości wodopójek (*Acari, Hydrachnellae*) Gór Świętokrzyskich. Fragm. faun., Warszawa, **11**: 403–416.
- BAZAN-STRZELECKA H. 1972. Wodopójki *Hydracarina*. Katalog fauny Polski, **34**, 8. Warszawa, 100 pp.
- BIESIADKA E. 1970. Wodopójki (*Hydracarina*) dolnego biegu rzeki Welny. Fragm. faun., Warszawa, **16**: 43–56, 16 ff.
- BIESIADKA E. 1971. Description de *Pseudofeltria quadriscutata* sp. n. (*Hydrachnellae, Acari*). Bull. Acad. pol. Sci., Sér. biol., Varsovie, **19**: 715–719, 12 ff.
- BIESIADKA E. 1972a. Wodopójki (*Hydracarina*) Wielkopolskiego Parku Narodowego. Pr. monogr. Przyr. wielkop. Parku nar., Poznań, **5**: 96–198, 101 ff.
- BIESIADKA E. 1972b. Sur quelques Hydracariens nouveaux recueillis en Pologne. Bull. Acad. pol. Sci., Sér. biol., Varsovie, **20**: 249–256, 20 ff.
- BIESIADKA E. 1973. Nowe i rzadsze w faunie Polski gatunki wodopójek (*Hydracarina*). Fragm. faun., Warszawa, **18**: 437–490, 131 ff.
- BIESIADKA E. 1974. *Hydracarina* of the River Raba and some of its tributaries. Acta hydrobiol., Kraków, **16**: 31–50, 6 ff.
- BIESIADKA E. 1975. Materiały do znajomości wodopójek (*Hydracarina*) wód podziemnych Polski, z opisem czterech nowych gatunków. Fragm. faun., Warszawa, **20**: 75–113, 71 ff.
- BIESIADKA E. 1978. Sur deux espèces nouvelles du genre *Arrenurus* DUGÈS (*Hydrachnellae, Acari*) de la Pologne. Bull. Acad. pol. Sci., Sér. biol., Varsovie, **26**: 45–50, 21 ff.
- BIESIADKA E. 1979a. Nowe i rzadsze w faunie Polski gatunki wodopójek (*Hydracarina*). II. Bad. fizjogr. Pol. zach., Poznań (w druku).
- BIESIADKA E. 1979b. *Torrenticola kovietsi* sp. n. a new species of water mites (*Hydrachnellae, Acari*) from Poland. Bull. Acad. pol. Sci., Sér. biol., Varsovie (w druku).
- BIESIADKA E. 1979c. Three new species of water mites (*Hydrachnellae, Acari*) from Poland. Bull. Acad. pol. Sci., Sér. biol., Varsovie (w druku).
- BIESIADKA E., KOWALIK W. 1973. Wyniki wstępnych badań nad wodopójkami (*Hydracarina*) Bieszczadów Zachodnich. IX Zjazd Hydrobiol. pol., Streszcz. Ref., Poznań, p. 72.
- BIESIADKA E., KOWALIK W. 1978. Wodopójki (*Hydracarina*) źródeł Roztocza. Acta hydrobiol., Kraków, **20**: 11–34, 10 ff.
- CASSAGNE-MÉJEAN F. 1966a. Contribution à l'étude des *Arrenuridae* (*Acari, Hydrachnellae*) de France. Acarologia, Paris, **8**: 1–186, 193 ff.
- CASSAGNE-MÉJEAN F. 1966b. Sur deux espèces d'*Arrenurus* s. str. (*Acari, Prostigmata*) nouvelles pour la faune française: *Arrenurus* (*Arrenurus*) *rodrigensis* LUNDBLAD 1954 et *Arrenurus* (*Arrenurus*) *furcillatus* VIETS 1930. Hydrobiologia, den Haag, **27**: 193–195.
- DEMEL K. 1922. Fauna zimowa w źródłach wigierskich. Pr. Stac. hydrobiol. Wigry, Warszawa, **1**, 2: 1–27, 16 ff.
- ILLIES J., BOTOSANEANU L. 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courants, considérées surtout du point de vue faunistique. Mitt. int. Vereinig. Limnol., Stuttgart, **12**: 1–57, 18 ff.
- KOENIKE F. 1898. Über *Oxus* KRAM., *Frontipoda* KOEN. und eine neue verwandte Gattung. Zool. Anz., Leipzig, **21**: 262–263, 265–273.
- KOTZIAS H. 1928. Lebendige Zeugen der Eiszeit in Oberschlesien. Beitr. Heimatkunde, Beuthen, **6**: 1–12.

- KOTZIAS H. 1931. Eine neue Quellmilbe aus Oberschlesien. Zool. Anz., Leipzig, **94**: 49–55.
- KUPISZEWSKA J. 1965. Water-mites (*Hydrachnellae*) in the river Dunajec. Benthic fauna of the Dunajec River. Kom. Zagosp. Ziem górskich PAN, Kraków, **11**: 177–181.
- LÁSKA F. 1953. Nové a některé málo známé vodule (*Hydrachnellae*, *Acari*) z našich tekoucích vod. Věstn. čsl. zool. Spol., Praha, **17**: 286–298, 7 ff.
- LÁSKA F. 1954. Über einige neue *Lebertia*-Arten (*Hydrachnellae*, *Acari*) aus der Tschechoslovakai. Zool. Anz., Leipzig, **153**: 159–166, 4 ff.
- LÁSKA F. 1959. Vodule (*Hydrachnellae*) z povodí horní Nitry. Přírod. Sborník, Bratislava, **5**: 5–38, 84 ff.
- LÁSKA F. 1966. Vodule slezské oblasti (*Hydrachnellae*, *Acari*). Čas. slezsk. Mus., Opava, Ser. A., **15**: 55–96, 150 ff.
- LUNDBLAD O. 1956. Zur Kenntnis süd- und mitteleuropäischer Hydrachnelliden. Ark. Zool., Stockholm, **2**, 10: 1–306, 207 ff., 32 tt.
- LUNDBLAD O. 1968. Die Hydracarina Schwedens. III. Ark. Zool., Stockholm, **2**, 21: 1–633, 7 tt., 15 map.
- MOTAS C., TANASACHI J., ORGHIDAN T. 1958. Hydrachnelles phréatiques de la R. P. Roumaine. Věstn. čsl. zool. Spol., Praha, **22**: 293–333, 93 ff.
- MÜNCHBERG P. 1935a. Zur Hydracarinafauna einiger stehender Gewässer der Kreise Schlochau und Schwerin o. A. Abh. Ber. grenzmärk. Ges., Naturwiss. Abt., Schneidemühl, **10**: 107–120.
- MÜNCHBERG P. 1935b. Zur Kenntnis der Odonatenparasiten, mit ganz besonderer Berücksichtigung der Ökologie der in Europa an Libellen schmarotzenden Wassermilbenlarven. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, **29**: 1–122, 14 ff.
- NARLOCH L. 1965. Wodopójki (*Hydracarina*) w jednym ze stawów rybnych w Mydlnikach koło Krakowa. Zesz. Nauk. UJ, Zoologia, Kraków, **9**: 61–67, 1 f.
- PANCER-KOTEJOWA E., ZARZYCKI K. 1976. Zarys fizjografii i stosunków geobotanicznych Pienin oraz charakterystyka wybranych biotopów. Fragm. faun., Warszawa, **21**: 21–49, 6 ff., 8 fot., 1 t.
- PIECZYŃSKI E. 1960. Kształtowanie się zgrupowań wodopójek (*Hydracarina*) w różnych środowiskach jeziora Wilkus. Ekol. pol., A, Warszawa, **8**: 168–198, 6 ff., 2 tt.
- PIECZYŃSKI E. 1964. Analysis of numbers, activity, and distribution of water-mites (*Hydracarina*) and of some other aquatic invertebrates in the lake littoral and sublittoral. Ekol. pol., A, Warszawa, **12**, 691–735, 21 ff., 11 tt.
- PROTZ A. 1897. Bericht über die vom 22. Juni bis zum 19. Juli 1895 in der Kreisen Schwetz, Tuchel, Konitz und Pr. Stargard von mir unternommen zoologischen Excursionen. Schr. naturf. Ges., Danzig, N. F., **9**: 100–110.
- PUNČOCHÁŘ P. 1969. Some species of water-mites (*Hydrachnellae*) from mountain seepage-waters of Czechoslovakia. Věstn. čsl. zool. Spol., Praha, **33**: 71–78, 5 ff.
- RAMAZZOTTI G. 1947. Gli idracnidi del bacino delle Isole Borromeo (Lago Maggiore). Mem. Ist. ital. Idrobiol. de Marchi, Milano, **3**: 323–398, 54 ff.
- RYDZEWSKI W. 1937. Dotychczas znane i nowe dla Polski *Hydracarina*. Fragm. faun., Warszawa **3**: 57–68.
- SCHECHEL E. 1911. Przyczynek do znajomości rodzaju *Feltria* (*Hydrachnidae*). Rozpr. Wydz. mat.-przyr. PAN, B, Kraków, **10**: 531–557, 1 t.
- SCHWOERBEL J. 1957. Zur Kenntnis der Wassermilbenfauna des südlichen Schwarzwaldes (*Hydrachnellae*, *Acari*) 3. Beitrag. Mitt. bad. Landesver. Naturk., N. F., Freiburg i. Br., **7**: 41–52, 11 ff.
- SCHWOERBEL J. 1959. Ökologische und tiergeographische Untersuchungen über die Milben (*Acari*, *Hydrachnellae*) der Quellen und Bäche des südlichen Schwarzwaldes und seiner Randgebiete. Mit vergleichender Berücksichtigung der Baar, der oberen Donau und des südlichen Vogesen. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, Suppl. **24**: 385–546, 78 ff.
- SOKOŁOW I. 1930. Die Hydracarina von Russisch-Karelien. Zool. Jb. Syst., Jena, **59**: 139–232, 5 tt.

- SOKOLOW I. 1936. Über die Hydracarininen der Quellen und Quellbäche des Leningrader Gebietes. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, **30**: 463–496, 26 ff.
- SOWA R. 1965. Ecological characteristics of the bottom fauna of the Wielka Puszcza stream. Acta hydrobiol., Kraków, **7**, Suppl. 1: 61–92, 12 ff.
- SYWULA T. 1974. The Ostracods (*Ostracoda*) of the River Raba and of certain aquatic environments connected with it. Acta hydrobiol., Kraków, **16**: 255–271, 10 ff.
- SZALAY L. 1929. Über Hydracarininen aus Ungarn. Ann. hist.-nat. Mus. hung., Budapest, **26**: 211–249, 5 ff.
- SZALAY L. 1956. Wassermilben (*Hydrachnellae*) aus der Umgebung des Balatons. Acta zool. Acad. Sci. hung., Budapest, **2**: 269–300.
- SZALAY L. 1970–1971. Verzeichnis der aus dem Karpatenbecken bisher bekannt gewordenen Wassermilben (*Hydracarina*, *Acari*). Acarologia, Paris, **12**: 136–159, 360–382, 540–565, 780–802, 1 mapa.
- THIENEMANN A. 1925. Die Binnengewässer Mitteleuropas. Eine Limnologische Einführung. Die Binnengewässer, Stuttgart, **1**, 255 pp., 88 ff.
- TUTAJ J. 1936. Wodopójki najbliższych okolic Poznania, ze szczególnym uwzględnieniem Jeziora Kierskiego. Pr. Kom. mat.-przyr. pozn. TPN, B, Poznań, **8**: 1–71.
- VIETS K. 1926. Schlesische Hydracarininen. Abh. naturw. Ver., Bremen, **26**: 59–72, 8 ff.
- VIETS K. 1930. Zur Kenntnis der Hydracarininen-Fauna von Spanien. Arch. Hydrobiol., Stuttgart, **21**: 175–240, 345–446, 22 ff.
- VIETS K. 1933. Kleine Sammlungen in- und ausländischen Wassermilben. Zool. Anz., Leipzig, **144**: 261–274, 10 ff.
- VIETS K. 1936. Spinnentiere oder *Arachnoidea*. VII. Wassermilben oder *Hydracarina*. Die Tierwelt Deutschlands, **31**, **32**. Jena, X + 574 pp., 652 ff.
- VIETS K., O. 1958. Über einige Wassermilben aus oberitalienischen Seen. Mem. Ist. ital. Idrobiol. de Marchi, Milano, **10**: 53–66, 3 ff.
- VIETS K., O. 1967a. *Hydracarina*. Limnofauna Europaea, Stuttgart, pp. 124–148.
- VIETS K., O. 1967b. *Neumania agilis* KOENIKE 1916 (*Hydrachnellae*, *Acari*). Zool. Anz., Leipzig; **179**: 199–205, 3 ff.
- WALTER Ch. 1922. Hydracarininen aus den Alpen. Rev. suisse Zool., Genève, **29**: 227–411, 161 ff.
- ZACWILICHOWSKA K. 1968. Fauna denna dorzecza Kamienicy Nawojowskiej. Acta hydrobiol., Kraków, **10**: 119–141, 1 mapa.
- ŽADIN V., J. 1950. Žizn' presnych vod SSSR. Moskva, Leningrad, III, 910 pp., 313 ff.
- ZSCHOKKE F. 1900. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Neue Denkschr. allg. schweizer. Ges. gesamt. Naturwiss., Basel, Genève, Lyon, **37**, VI + 400 pp., 8 tt.

РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Водяные клещи (*Hydracarina*) Пенинов]

Исследования по водяным клещам Пенинов были произведены в 1971–1974. Было собрано в 55 станциях, представляющих все типы вод Пенинов, в которых встречаются водяные клещи, 212 проб, содержащих 6318 взрослых особей и свыше 3000 нимф. В этом материале выделено 145 видов и подвидов водных клещей, 27 из которых были новыми для фауны Польши, 27 — для всей Карпатской дуги и 35 — для Западных Карпат. Следующие виды и подвиды оказались новыми для Польши:

Sperchon resupinus, *S. pseudoglandulosus*, *Lebertia longiepimerata*, *L. pulchella*, *L. carpatica*, *L. pusilla*, *L. rivalis*, *L. fontana*, *Torrenticola kovietsi*, *Hygrobatas properus*, *Mixobates lundbladi*, *Atractides fonticolus soproniensis*, *A. rivalis*, *Neumania agilis*, *N. imitata*, *Feltria cornuta*, *F. rouxi*, *Tiphys pistillifer*, *Forelia cetrata*, *Ljania macilentia*, *Aturus petrophilus*, *A. serratus*, *Kongsbergia ruttneri*, *Momonia falcipalpis*, *Arrenurus furcillatus*, *A. incertus*, *A. refractariolus*. На основании материалов из Пенинов автор описал 6 новых для науки видов: *Sperchon pseudoglandulosus*, *Lebertia carpatica*, *Torrenticola kovietsi*, *Aturus petrophilus*, *Arrenurus incertus* и *A. refractariolus*.

Доминирующим видом был в Пенинах *Atractides gibberipalpis*. Очень многочисленными были также *Aturus crinitus*, *Hygrobatas*, *fluviatilis*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Hygrobatas nigromaculatus* и *Limnesia koenikei*. Наиболее обычными были *Atractides nodipalpis* s. str., а затем *Lebertia violacea*, *Atractides gibberipalpis*, *Sperchon glandulosus*, *Lebertia porosa* и *Aturus crinitus*.

Исследовались четыре основных типа водоемов: реки, потоки, источники и старицы. В реках найдено 25 видов, в потоках 81, в источниках 24 и в старицах 55 видов водяных клещей.

Численность, видовая дифференциация и структура доминирования зависят в пенинских реках от степени их загрязнения и профиля рек. Рост загрязнения ведет главным образом к уменьшению числа видов, а слабая трофичность ограничивает численность особей.

В потоках, где собрано больше всего материала водяных клещей, наиболее многочисленным был *Atractides gibberipalpis*, а затем *Aturus crinitus*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Sperchon glandulosus* и *Hygrobatas fluviatilis*.

Наиболее разнообразный видовой состав наблюдался в потоках, которые были дифференцированы как с точки зрения биотопов, так и зональности (Скальский Поток, Бяла Вода, Грайцарек).

Фаунистическое сходство между исследованными станциями в потоках невелико. В диаграмме Чекановского (рис. 3) эти станции группируются в 10 небольших и заходящих друг на друга блоках. В полученном ряду станций в начале находятся верхние участки потоков, а на конце нижние участки.

Автор анализировал встречаемость некоторых таксонов согласно полученному ряду станций (рис. 4-6) и констатировал, что в этом ряду, который отражает продольный профиль потоков, имеет место постоянная и постепенная смена фаунистических элементов.

В потоках были выделены биотопы: течения, заводей, мхов, обрастающих погруженные в воде камни, и интерстициальный гипорейческий биотоп. На течении поймано 59 видов водных клещей, в заводях 34, в мхах 9 и в интерстициальном биотопе 17 видов. В потоках наиболее существенным для водяных клещей является биотоп течения. В нем доминировал *Atractides gibberipalpis*, а затем *Aturus crinitus*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Sperchon glandulosus*, *Hygrobatas fluviatilis*, *Sperchon hispidus*, *Torrenticola barsica* и *T. dudichi*. В заводях доминировал *Hygrobatas nigromaculatus*. Высокой численностью отличались также *Lebertia porosa* и *L. violacea*. Фауна мхов мало специфична в Пенинах. Только *Feltria rubra* более

тесно связана с этим биотопом. Следует подчеркнуть, что для фауны интерстициального биотопа характерна большая специфичность. Из 17 видов найденных там 10 встречались только в этом биотопе.

В источниках четко доминирующим видом была *Partnunia steinmanni*. Высокой численностью характеризовались также *Arrenurus refractariolus*, *Hygrobates norvegicus*, *Lebertia polonica* и *L. stigmatifera*. Доминирующую группу составляли кренобионты, затем кренофилы. Креносены составляли в фауне источников Пенинов очень мало значительную группу.

В исследованных старицах доминировали стагнобионты и стагнофилы: *Limnesia koenikei*, *Brachypoda versicolor*, *Arrenurus membranator*, *Neumania deltoides*, *Hygrobates nigromaculatus*, *Arrenurus globator* и *Hygrobates longipalpis*. На основании видового состава водяных клещей автор делит старицы на две категории — сильно евтрофизированные старицы в долине Дунайца и слабо евтрофизированные старицы в долине Бялки Татшанской.

Был произведен анализ вертикального распределения водяных клещей в Пенинах. В общем, больше всего видов найдено на высоте 451–500 м над у.м. и менее всего на высоте 751–800 м над у.м. В потоках больше всего видов собрано на высоте 651–700 м над у.м., а затем 451–500 и 601–650 м над у.м. Таким образом, видны четкие различия в вертикальном распределении водяных клещей в ниже лежащих потоках собственно Пенинов и несколько более высоких Малых Пенинов. В источниках число видов возрастает с ростом высоты.

Анализировано зональное распределение водяных клещей в Пенинах. Согласно с концепцией Иллиеса и Ботосанеану (1963) выделены следующие зоны: евкренон, гипокренон, эпиритрон, метаритрон, гипоритрон и эпипотамон (рис. 7). Фауна водяных клещей евкренона резко отличается от фауны собственно потока. В гипокрене водяных клещей, как правило, нет. В эпиритроне она еще относительно бедна. Наиболее характерными видами являются тут: *Lebertia lineata*, *L. salebrosa* и *L. zschokkei*. В метаритроне фауна водяных клещей уже более богатая. Главным экологическим элементом этой зоны являются холодностенотермные реобионты, а наиболее многочисленными из них являются следующие виды: *Sperchon glandulosus*, *Atractides gibberipalpis*, *Lebertia fimbriata*, *Torrenticola elliptica*, *T. dudichi*, *T. barsica* и *Aturus crinitus*. В гипоритроне, для которого характерно значительное развитие застойных водоемов, преобладают эвритермные и гемистенотермные реобионты и реофилы. Наиболее многочисленны тут следующие виды: *Sperchon hispidus*, *Lebertia porosa*, *L. violacea*, *Hygrobates fluviatililis*, *H. nigromaculatus* и *Atractides nodipalpis* s. str. Речной участок представлен в Пенинах только зоной эпипотамона. Характерно для него наличие заливной террасы с долинными водоемами, содержащими новый экологический элемент — стагнобионты.

Предпринята проба охарактеризования сукцессии фауны водных клещей в Пенинах. Сукцессия фауны истоков протекает самостоятельно, независимо от фауны самого потока. Сукцессия фауны водных клещей речной системы идет по четырем параллельным и принципиально независимым осям (рис. 10). Наибольшее значение имеет биотоп течения, сукцессия которого начинается в эпиритроне. Фауна

водных клещей биотопа течения дает начало начинающейся в метаритроне сукцессии фауны водных клещей заводей, которые в верхних участках характеризуются неспецифической фауной. Лишь в гипоритроне ось сукцессии заводей становится почти полностью независимой от биотопа течения. Сходный характер носит сукцессия интерстициального гипорейческого биотопа, начало которой также дает фауна биотопа течения. Заводы, в свою очередь, дают начало сукцессии долинных водосемов, лежащих на заливных террасах, которая начинается только в эпипотамоне.

В фауне водных клещей Пенинов выделено 11 зоогеографических элементов. Наибольшее значение среди них имеет средне-южно-европейский элемент, горный элемент, европейский элемент, голарктический элемент и карпатский элемент. Не найдено в Пенинах эндемических видов. В распределении отдельных зоогеографических элементов по биотопам и зонам отмечаются большие различия.

Предпринята попытка оценки влияния антропогенных изменений водной среды на фауну водных клещей. Констатировано, что их влияние в Пенинах невелико. Четко видны только отрицательные результаты загрязнения Дунайца и нижнего участка потока Грайцарек, которые проявляются в значительном качественном и количественном объединении фауны водных клещей.

SUMMARY

[Title: Water-mites (*Hydracarina*) of the Pieniny Mountains]

Hydracarina of the Pieniny Mountains were studied in 1971–1974. From 55 stands representing all types of waters inhabited by water-mites in the Pieniny, 212 samples were taken containing 6318 adults and more than 3000 nymphs. They represented 145 species and subspecies, of which 27 were new to Poland, 27 to the Carpathian Mountains, and 35 to the Western Carpathians. The following species and subspecies were new to Poland: *Sperchon resupinus*, *S. pseudoglandulosus*, *Lebertia longiepimerata*, *L. pulchella*, *L. carpatica*, *L. pusilla*, *L. rivalis*, *L. fontana*, *Torrenticola kovietsi*, *Hygrobates properus*, *Mixobates lundbladi*, *Atractides fonticolus soproniensis*, *A. rivalis*, *Neumania agilis*, *N. imitata*, *Feltria cornuta*, *F. rouxi*, *Tiphys pistillifer*, *Forelia cetrata*, *Ljanina macilenta*, *Aturus petrophilus*, *A. serratus*, *Kongsbergia ruttneri*, *Momonina falcipalpis*, *Arrenurus furcillatus*, *A. incertus*, and *A. refractariolus*. Also 6 species new to science were described: *Sperchon pseudoglandulosus*, *Lebertia carpatica*, *Torrenticola kovietsi*, *Aturus petrophilus*, *Arrenurus incertus*, and *A. refractariolus*.

Atractides gibberipalpis was the dominant species in the Pieniny. Also the numbers of such species as *Aturus crinitus*, *Hygrobates fluviatilis*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Hygrobates nigromaculatus*, and *Limnesia koenikei* were high. The most common species was *Atractides nodipalpis* s. str., then *Lebertia violacea*,

Atractides gibberipalpis, *Sperchon glandulosus*, *Lebertia porosa*, and *Aturus crinitus*.

Four basic water types were studied: rivers, streams, springs, and backwaters. In rivers 23 species were recorded, 81 in streams, 24 in springs, and 55 in backwaters.

Numbers, species diversity, and domination structure of *Hydracarina* in Pieniny rivers depended on their trophic conditions and degree of pollution. The increasing pollution was followed by a decrease in the number of species, while low nutrient content limited the number of water-mites.

The water-mites living in streams, where most of the materials were collected, were dominated by *Atractides gibberipalpis*. Then there were such species as *Aturus crinitus*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Sperchon glandulosus*, and *Hygrobatas fluviatilis*. Streams with most diversified habitat and zonal conditions (the Skalski Potok, Biała Woda, Grajcarek) were the richest in species. There was a rather small similarity in the water-mite fauna between particular stands. In CZEKANOWSKI's diagramme (Fig. 3) the stands form 10 small and overlapping groups. The obtained gradient of stands begins with the upper part of streams and ends with lower ones.

The occurrence of some taxons along the gradient of stands was analysed (Figs. 4-6). It has been found that particular components of the water-mite fauna continuously and gradually replaced themselves along this gradient, which reflects the longitudinal profile of streams.

In streams such habitats were distinguished as riffles, pools, mosses covering submerged stones, and interstitial hyporheic habitats. In the riffle habitats 59 species of water-mites were caught, 34 species in the pools, 9 in mosses, and 17 in interstitial habitats. In streams, the riffle habitat was the most important for water-mites. *Atractides gibberipalpis* was the dominant species; next there were *Aturus crinitus*, *Atractides nodipalpis* s. str., *Sperchon glandulosus*, *Hygrobatas fluviatilis*, *Sperchon hispidus*, *Torrenticola barsica*, and *T. dudichi*. In backwaters *Hygrobatas nigromaculatus* dominated. Also *Lebertia porosa* and *L. violacea* were abundant. The fauna inhabiting the moss was little specific in the Pieniny, only *Feltra rubra* being more closely associated with this habitat. A remarkable specificity of the interstitial water-mite fauna should be emphasized. Of the total number of 17 species, 10 occurred exclusively in this habitat.

In springs, *Partnunia steinmanni* dominated. Such species as *Arrenurus refractariolus*, *Hygrobatas norvegicus*, *Lebertia polonica*, and *L. stigmatifera* were also numerous. Crenobionts were the dominant group, then crenophiles. Crenoxenes were very scarce in the fauna of the Pieniny.

The fauna of water-mites in backwaters was dominated by stagnobionts and stagnophiles, such as *Limnesia koenikei*, *Brachypoda versicolor*, *Arrenurus membranator*, *Neumania deltoides*, *Hygrobatas nigromaculatus*, *Arrenurus globator*, and *Hygrobatas longipalpis*. Basing on the species composition of water-mites,

two groups of backwaters were distinguished: heavily eutrophicated backwaters in the Dunajec valley, and lightly eutrophicated ones in the Białka Tatrzańska valley.

Vertical distribution of water-mites was analysed in the Pieniny. The highest number of species occurred at a height of 451–500 m above sea level, the lowest ones at 751–800 m. In springs the highest number of species was recorded at 651–700 m above sea level. There were considerable differences in the vertical distribution of water-mites in torrents of the Pieniny Właściwe and the Małe Pieniny, which are a little higher. The number of species in springs increased with altitude.

Zonal distribution of water-mites in the Pieniny was analysed. According to ILLIES and BOTOSANEANU (1963) such zones were distinguished as eucrenon (the spring system), hypocrenon (the spring brook), epirhithron, metarhithron and hyporhithron (the fast stream to fast river), and epipotamon (the large river) (Fig. 7). The fauna of water-mites in the eucrenon differed from that in the stream. Water-mites generally do not occur in the hypocrenon. In the epirhithron they were relatively scarce. The most characteristic species were *Lebertia lineata*, *L. salebrosa*, and *L. zschokkei*. The water-mite fauna of the metarhithron was very rich. The main ecological components were stenothermal rheobionts adapted to low temperatures. The most abundant species include *Sperchon glandulosus*, *Atractides gibberipalpis*, *Lebertia fimbriata*, *Torrenticola elliptica*, *T. dudichi*, *T. barsica*, and *Aturus crinitus*. The fauna of the hyporhithron, which is characterized by a considerable development of pools, was dominated by eurythermal and hemistenothermal rheobionts and rheophiles. Most abundant species were *Sperchon hispidus*, *Lebertia porosa*, *L. violacea*, *Hygrobates fluviatilis*, *H. nigromaculatus*, and *Atractides nodipalpis* s. str. The river zone was represented only by the epipotamon. It is characterized by the occurrence of a flood plain with water bodies inhabited by other ecological components such as stagnobionts.

An attempt was made to characterize the succession of water-mites in the Pieniny. The succession of water-mite fauna in springs was independent of that in streams. The succession in the river system followed four parallel and rather independent lines (Fig. 10). The riffle habitat was the most important, and the succession of its fauna began in the epirhithron. The pool fauna originated from the riffle fauna, and its succession began in the metarhithron. It follows from this that pools fauna was not specific in the upper parts. In the hyporhithron the line of its succession became almost completely independent of that in the riffles. The succession in the interstitial habitat was of similar character, also originating from the riffle fauna. The succession of the fauna in valley water bodies on the flood plain, which began in the epipotamon, originated from the pool fauna.

In the water-mite fauna of the Pieniny, 11 zoogeographical components have been distinguished. The most important are montane-central-southern-

-European, European, Holarctic, and Carpathian. Endemic water-mites were not recorded in the Pieniny. Large differences were observed in the occurrence of particular zoogeographical components in definite zones and habitats.

It has been found that the effect of man-induced changes in the environment on the water-mite fauna in the Pieniny is rather insignificant. Only the pollution of the Dunajec and of the lower part of the Grajcarek had a clearly negative effect, the species composition and abundance being impoverished.
