

Stefan MIELEWCZYK

### Ważki (*Odonata*) Pienin

[Z 3 rysunkami i 8 tabelami w tekście]

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Dotychczasowy stan poznania ważek Pienin

Jakkolwiek Karpaty Zachodnie należą do obszarów najlepiej opracowanych pod względem odonatologicznym, to jednak wiadomości o ważkach Pienin są nader skąpe. Pierwsze wzmianki o występowaniu w Pieninach dwóch gatunków, *Platynemis pennipes* (PALL.) i *Onychogomphus forcipatus* (L.), opublikowane przed ponad 110 laty (NOWICKI 1864), stanowiły dotychczas zasadnicze źródło informacji o ważkach tego obszaru. Oba te gatunki w późniejszych latach były przytaczane zarówno przez NOWICKIEGO (1865, 1870), jak i DZIĘDZIELEWICZA (1867, 1891, 1902), a *O. forcipatus* przez DZIĘDZIELEWICZA (1919), SITOWSKIEGO (1922) i SMÓLSKIEGO (1960). Natomiast *Cordulegaster bidentatus* SEL., podawany jako osobliwość fauny Pienin (SITOWSKI 1922, SMÓLSKI 1960), jest przypuszczalnie cytowany za DZIĘDZIELEWICZEM (1919), który wymienia go m. in. z „doliny Popradu w Pieninach”, skąd wcześniej wykazał go SCHILLE (1902). Dolina Popradu nie należy jednak do Pienin. Dla uniknięcia pomyłek wypada zaznaczyć, że stanowisko *Nehalennia speciosa* (CHARP.) podane z „Anieliowa w Pieninach” (DZIĘDZIELEWICZ 1919) odnosi się do przedgórza Karpat Wschodnich.

W wyniku przeprowadzonych badań terenowych w latach 1971–1973 stwierdziłem występowanie w Pieninach 26 gatunków, z których 25 jest nowych dla tego obszaru. Nie udało się natomiast potwierdzić obecności *Onychogomphus forcipatus*.

Pragnę wyrazić tu serdeczne podziękowanie drowi E. BIESIADCE za przekazanie mi kilku prób ważek oraz mgrowi A. RODZIEWICZOWI za złowienie nader rzadkiego *Cordulegaster bidentatus*.

##### 1.2. Teren badań

Pieniny, tj. obszar położony między Szczawnicą a Czorsztynem, stanowią jeden z członów Pasa Skalicowego i w przeciwieństwie do Małych Pienin oraz Pienin Spiskich (wał Braniska–Hombargu) nie mają wspólnej, bliżej określającej je nazwy. Dlatego też w ni-

niejszej pracy ze względów praktycznych przyjąłem dla tego obszaru (tj. dla Pienin Centralnych i Zachodnich) określenie „właściwe Pieniny”, natomiast nazwę Pieniny używam w odniesieniu do całego obszaru.

Badaniami nad fauną ważek starałem się objąć możliwie całe Pieniny — od przelomu Białej Wody (okolice Jaworek) na wschodzie po starorzecza Białki Tatrzańskiej (okolice Dębna) na zachodzie. Poszukiwania prowadziłem na ponad 100 stanowiskach, z których tylko 40 dało pozytywne wyniki. Największa ich liczba znajduje się we właściwych Pieninach (27 stanowisk), zwłaszcza w dolinie Dunajca, a znacznie mniejsza w Małych Pieninach (9 stanowisk) i Pieninach Spiskich (4 stanowiska).

Wysokość położenia stanowisk określałem na podstawie mapy Pienińskiego Parku Narodowego 1 : 22 500 oraz map topograficznych 1 : 100 000 przy wykorzystaniu obserwacji terenowych.

### 1.3. Wykaz stanowisk

#### 1.3.1. Właściwe Pieniny (Centralne i Zachodnie)

1. Łonny Potok koło Krościenka powyżej Pryczkowa (480 m n.p.m.): szerokość 1 m, głębokość do 15 cm, dno żwirowato-kamieniste.

2. Ociemny Potok powyżej młaki (440 m n.p.m.): szerokość 80 cm, głębokość 10 cm, dno żwirowate.

3. Sromowce Wyżnie Młyn, 300 m S; odnoga Dunajca — młynówki (474 m n.p.m.): szerokość około 5 m, głębokość 50 cm, dno ilasto-muliste; z roślin występują: *Potamogeton crispus*, *Elodea canadensis*, *Batrachium aquatile*, *Scirpus silvaticus*.

4. Macelowy Potok, odcinek przyujściowy (450 m n.p.m.): szerokość 1 m, głębokość 35 cm; z roślin: *Glyceria fluitans*, *Juncus inflexus*, *Epilobium palustre*, *Equisetum* sp., *Polygonum* sp.

5. Rów przy zachodnim skraju Krościenka, połączony z Krośnicą (434 m n.p.m.): szerokość 1 m, głębokość 20 cm, dno ilasto-muliste; z roślin: *Sparganium ramosum*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus silvaticus*.

6. Krośnica 400 m powyżej Tylki (468 m n.p.m.): boczne zastoisko poniżej progu, głębokość 60 cm, dno muliste, z roślin *Veronica beccabunga*.

7. Krośnica przy zachodnim skraju Krościenka, powyżej progu (434 m n.p.m.): brzeg pionowy, głębokość 50 cm, dno muliste, z roślin *Veronica beccabunga* i nawisające trawy.

8. Dunajec pod Krościenkiem powyżej Zawieszów (422 m n.p.m.): brzeg podmyty z nawisającymi trawami, głębokość 50 cm, dno piaszczyste.

9. Kałuża na polnej drodze poniżej Przełęczy Snózka (635 m n.p.m.): wymiary 5 × 2 m, głębokość 10 cm, dno gliniaste.

10. Zbiornik nad Dunajcem przy ujściu Głębokiego Potoku (485 m n.p.m.): wymiary 30 × 2–4 m, głębokość 30 cm, dno kamienisto-ilaste; z roślin: *Potamogeton crispus*, *Batrachium aquatile*, *Polygonum amphibium*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus silvaticus*, *Heleocharis* sp., *Equisetum* sp.

11. Sromowce Wyżnie, wieś (skraj SW), mokradło przy szosie (484 m n.p.m.): wymiary 100 × 2–4 m, dno muliste; z roślin: *Equisetum* sp., *Sparganium ramosum*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus silvaticus*.

12. Sromowce Wyżnie, wieś (skraj SW), trwała kałuża (484 m n.p.m.): wymiary 7 × 7 m, głębokość 15 cm, dno ilasto-muliste; z roślin: z rzadka *Myriophyllum* sp., *Glyceria fluitans*, *Scirpus silvaticus*.

13. Sromowce Wyżnie, wieś (skraj SW), starorzecze Dunajca (484 m n.p.m.): wymiary 35 × 8–15 m, głębokość 50 cm, dno muliste; z roślin: *Myriophyllum* sp., *Lemna minor*, *Typha latifolia*, *Sparganium ramosum*, *Juncus inflexus*, *Bidens cernuus*.

14. Sromowce Wyżnie, wieś (skraj SW), rozszerzona część rowu (484 m n.p.m.): sze-

rokość 2–3 m, głębokość 30 cm, dno ilasto-muliste; z roślin: *Elodea canadensis*, *Batrachium aquatile*, *Sparganium ramosum*.

15. Sromowce Wyżnie, wieś (skraj SW), rów (484 m n.p.m.): szerokość 1,5 m, głębokość 30 cm, dno muliste; z roślin: *Polygonum amphibium*, *Alisma plantago-aquatica*, *Carex* sp.

16. Sromowce Wyżnie, wieś (skraj SW), starorzecze Dunajca (484 m n.p.m.): wymiary 5 × 5 m, głębokość 50 cm, dno muliste; z roślin: *Myriophyllum* sp., *Scirpus silvaticus*, *Carex* sp.

17. Sromowce Wyżnie, wieś (skraj SW), starorzecze Dunajca (484 m n.p.m.): wymiary 15 × 4–5 m, głębokość 30 cm, dno muliste, przy brzegach *Carex* sp., *Salix* sp.

18. Sromowce Wyżnie Młyn, rozległe mokradło (471 m n.p.m.), głębokość do 20 cm, dno ilasto-muliste; z roślin: *Juncus effusus*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus silvaticus*, miejscami *Chara* sp., *Potamogeton* sp. i *Alisma plantago-aquatica*.

19. Sromowce Wyżnie Młyn, kałuża (470 m n.p.m.): wymiary 10 × 3 m, głębokość 15 cm, dno ilaste, makrofitów brak.

20. Sromowce Wyżnie Młyn, wypłycona odnoga Dunajca (470 m n.p.m.): szerokość do 2 m, głębokość 15 cm, dno ilaste; z roślin: *Elodea canadensis*, *Batrachium aquatile*, *Potamogeton crispus*, *Callitriche* sp., *Cardamine* sp., *Sparganium ramosum*, *Glyceria fluitans*, *Juncus inflexus*, *Scirpus silvaticus*.

21. Sromowce Wyżnie Młyn, zbiornik w wykopie (470 m n.p.m.): wymiary 1,5 × 0,6 m, głębokość 15 cm, dno piaszczyste; z roślin: *Elodea canadensis*, *Callitriche* sp., *Alisma plantago-aquatica*, *Equisetum* sp.

22. Sromowce Wyżnie Młyn, starorzecze Dunajca (469 m n.p.m.): wymiary 80 × 12 m, głębokość 50 cm, dno ilasto-muliste; z roślin: *Potamogeton crispus*, *Veronica beccabunga*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus silvaticus*, *Bidens cernuus*, *B. tripartitus*.

23. Sromowce Wyżnie Kąty, wypłycone starorzecza Dunajca o charakterze mokradła (469 m n.p.m.): wymiary 60 × 6 m, głębokość 10–15 cm, dno piaszczysto-ilaste, miejscami zamulone; z roślin: *Chara* sp., *Equisetum* sp., *Myriophyllum* sp., *Utricularia* sp., *Batrachium aquatile*, *Veronica beccabunga*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sparganium ramosum*, *Scirpus silvaticus*, *Juncus inflexus*, *Heleocharis* sp.

24. Sromowce Wyżnie Kąty, starorzecze Dunajca (468 n.p.m. m): wymiary 180 × 15–30 m, głębokość przy brzegach 1–1,5 m, dno piaszczysto-ilaste; z roślin: *Myriophyllum* sp., *Batrachium aquatile*, *Veronica beccabunga*, *Alisma plantago-aquatica*, *Juncus inflexus*.

25. Sromowce Średnie, skraj NW, fragment starorzecza Dunajca (464 m n.p.m.): wymiary 5 × 2 m, głębokość 30 cm, dno piaszczysto-ilaste; z roślin: *Myriophyllum* sp., *Elodea canadensis*, *Sparganium ramosum*.

26. Krościenko, skraj SE, wypłycony zbiornik nad Dunajcem (420 m n.p.m.): wymiary 50 × 5 m, głębokość do 20 cm, dno piaszczysto-muliste; z roślin: *Equisetum limosum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sparganium ramosum*.

27. Krościenko, skraj W, zbiornik nad Krośnicą (434 m n.p.m.): wymiary 6 × 6 m, głębokość 30 cm, dno ilasto-muliste, z roślin głównie *Equisetum limosum* i *Glyceria fluitans*.

### 1.3.2. Małe Pieniny

28. Limnokren nad Białą Wodą poniżej jej przełomu (630 m n.p.m.): powierzchnia 1 m<sup>2</sup>, głębokość 10 cm, dno muliste, liczne mech brunatne (*Bryales*), *Equisetum* sp., *Carex* sp.

29. Limnokren nad Skalskim Potokiem, 800 m S od Jaworek (625 m n.p.m.): wymiary 3 × 2 m, głębokość 20 cm, dno muliste, z roślin: *Juncus inflexus*, *Carex* sp.

30. Limnokren nad Skalskim Potokiem, 800 m S od Jaworek (625 m n.p.m.): wymiary 3 × 3 m, głębokość 40 cm, dno ilasto-muliste, z roślin *Juncus inflexus* i nitkowate glony.

31. Limnokren nad potokiem Kamionką powyżej Homola (700 m n.p.m.): wymiary

50 × 40 cm, głębokość 10 cm, dno ilaste, z roślin nawisające trawy i mchy brunatne (*Bryales*).

32. Potok Kamionka, 350 m powyżej Homola (655 m n.p.m.): szerokość 1,8 m, głębokość 20 cm, dno żwirowato-ilaste, brzegi podmyte z nawisającymi trawami.

33. Potok Kamionka, 1 km powyżej Homola (700 m n.p.m.): szerokość 1,5 m, głębokość 15 cm, dno żwirowato-ilaste, brzegi strome z nawisającymi trawami.

34. Strumyk w przełomie Białej Wody (640 m n.p.m.): rozszerzenie przy ujściu do 1,5 m, głębokość 30 cm, dno muliste; z roślin: *Equisetum* sp., *Veronica beccabunga*, *Juncus inflexus*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus silvaticus*, *Eriophorum* sp.

35. Kałuża przy drodze w Malinowie (496 m n.p.m.): wymiary 1,7 × 0,9 m, głębokość 15 cm, dno gliniaste, makrofitów brak.

36. Zbiornik przy drodze w Malinowie (496 m n.p.m.): wymiary 15 × 4–5 m, głębokość 70 cm, dno gliniaste; z roślin: *Juncus inflexus*, *J. effusus*, *Scirpus silvaticus*, *Carex* sp., *Heleocharis* sp., *Equisetum* sp.

### 1.3.3. Pieniny Spiskie

37. Niedziczanka, 200 m powyżej ujścia (490 m n.p.m.): szerokość 5–7 m, głębokość do 50 cm, dno kamieniste, miejscami ilaste.

38. Zbiornik nad Niedziczanką, 150 m powyżej ujścia (490 m n.p.m.); wymiary 8 × 2 m, głębokość 40 cm, dno ilasto-muliste; z roślin: *Glyceria fluitans*, *Juncus inflexus*, *Scirpus silvaticus*.

39. Drobne starorzecza nad Białką Tatrzańską od strony Frydmana powyżej nowej drogi (537 m n.p.m.): głębokość do 40 cm, dno kamienisto-żwirowate, miejscami zamulone; z roślin: *Potamogeton pectinatus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Glyceria fluitans*, *Scirpus silvaticus*, *Heleocharis* sp.

40. Starorzecze Białki Tatrzańskiej, o charakterze mokradła, położone między Dębem a Frydmanem (535 m n.p.m.): wymiary 60 × 10 m, głębokość 10–40 cm, dno kamienisto-żwirowate, zamulone; z roślin: licznie *Equisetum* sp., *Carex* sp., *Heleocharis* sp., z rzadka *Alisma plantago-aquatica*, *Sparganium ramosum*, *Glyceria fluitans*.

### 1.4. Metodyka badań

W celu możliwie dokładnego poznania fauny ważek w badaniach terenowych uwzględniano zarówno larwy, jak i postacie dorosłe. Larwy poławiano za pomocą czerpaka z obręczą w zarysie trójkątną. Zebrane próby mają charakter jakościowy, jednak dobrze odzwierciedlają stosunki ilościowego współwystępowania poszczególnych gatunków, ponieważ zawsze wybierano z czerpaka wszystkie osobniki. W niektórych tylko przypadkach dokonywano połowów o charakterze ilościowym, wyławiając wszystkie larwy z drobnych zbiorników o łatwej do ustalenia powierzchni, bądź z niewielkiej powierzchni wyznaczonej przez płat roślinności wodnej oraz z określonej długości brzegu.

Imagines natomiast łowiono za pomocą siatki entomologicznej — zawsze uprzednio upatrzone osobniki. W przypadku trudnych do złowienia gatunków z rodzaju *Aeshna* FABR. i *Sympetrum* NEWM. najlepsze wyniki w ich odławianiu osiągnano w okresie kopulacji i składania przez nie jaj przy słonecznej pogodzie i w godzinach południowych, kiedy są biologicznie najbardziej aktywne i jednocześnie stają się mało płochliwe. Ze względu na wiosenno-letni okres prowadzonych badań terenowych (25 IV–21 IX) podane terminy połowu imagines

nie odzwierciedlają w pełni okresów fenologicznych niektórych gatunków, zwłaszcza z rodzajów *Aeshna*, *Sympetrum* oraz *Lestes* LEACH, które niekiedy mogą latać jeszcze w drugiej połowie października.

Zebrany materiał obejmuje 915 larw, 23 wylinki i 831 imagines. W celu przedstawienia bardziej przejrzystych charakterystyk ilościowego występowania ważek na poszczególnych obszarach Pienin oraz w wyodrębnionych grupach zbiorników wodnych liczbę wylinek umieszczono w zbiorze larw. Podobieństwo faunistyczne (s), wyrażone w procentach, obliczano według wzoru podanego przez MARCZEWSKIEGO i STEINHAUSA (1959):  $s = w/a + b - w$ , gdzie w — liczba wspólnych gatunków, a — liczba gatunków w zbiorze A, b — liczba gatunków w zbiorze B.

## 2. PRZEGLĄD GATUNKÓW

### *Calopterygidae*

#### *Calopteryx virgo* (L.)

Stanowiska: 3, 5, 6—8, 17, 22, 24, 37.

Występowanie tego gatunku na badanym obszarze ogranicza się niemal wyłącznie do właściwych Pienin. Larwy poławiano głównie w wodach bieżących, niekiedy jednak na stanowiskach nie wykazujących wyraźnego przepływu. Największą liczebność osiągają w dolnym biegu Krośnicy oraz w młynówce i starorzeczu Dunajca (stan. 22) w rejonie Sromowiec Wyżnich. Natomiast w Dunajcu znaleziono tylko jedną larwę powyżej Krościenka. Imagines poławiano 6 VI—15 VII.

Szeroko rozprzestrzeniony w Palearktyce z wyjątkiem obszarów północno-wschodnich. Występuje w całej Polsce. Gatunek fitoreofilny, rozwija się głównie w mniejszych potokach, strumieniach i rzeczkach.

### *Lestidae*

#### *Lestes virens* (CHARP.)

Stanowiska: 13, 18, 39.

Nader rzadki i nieliczny. Pojedyncze imagines znajdowano w rejonie Sromowiec Wyżnich i Dębna, zawsze nad zbiornikami z obfitą roślinnością wodno-bagienną, 26 VIII—19 IX.

Rozprzestrzeniony głównie w południowo-zachodniej Palearktyce, na wśchód sięga do Altaju. Występuje w całej Polsce. Rozwija się w drobnych, zwykle zatorfionych zbiornikach, zwłaszcza w mokradłach turzycowych.

#### *Lestes dryas* KIRBY

Stanowiska: 13, 18, 20, 29, 36, 39.

Bardzo nieliczny i rozproszony. Na ogół pojedyncze imagines poławiano nad zbiornikami z bogatą roślinnością, 16 VII—19 IX.

Gatunek holarktyczny. Występuje w całej Polsce. Rozwija się w różnego typu drobnych zbiornikach wód stojących.

*Lestes sponsa* (HANS.)

Stanowiska: 11, 13, 18, 20, 23, 36, 39, 40.

Dość liczne występowanie tego gatunku stwierdzono na kilku stanowiskach w dolinie Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich, a nieliczne na pojedynczych stanowiskach w Pieninach Spiskich i Małych. Zasiadła tu głównie mokradła, rzadko drobne zbiorniki i starorzecza. Imagines poławiano 16 VII–20 IX. We wrześniu obserwowano kopulację i składanie jaj w łądzy *Glyceria fluitans* i *Juncus inflexus*.

Szeroko rozprzestrzeniony w Eurazji. Występuje w całej Polsce. Rozwija się głównie w zbiornikach bagiennych oraz w strefie szuwarowej jezior.

*Platynemididae*

*Platynemis pennipes* (PALL.)

Stanowiska: 3, 10, 12, 13, 17, 20, 22–24.

Występowanie tego gatunku w Pieninach ogranicza się tylko do doliny Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich. Larwy poławiano głównie w większych starorzeczach, a przypadkowo w kałuży połączonej ze starorzeczem. Imagines spotykano nad różnymi zbiornikami, licznie jednak tylko w pobliżu starorzeczy, 7 VI–27 VII.

Gatunek zachodnio-eurazjatycki, na wschód sięga do górnego biegu Jeniseju i jeziora Bałchasz. Występuje w całej Polsce. Rozwija się zwykle w słabiej zeutrofizowanych jeziorach i wolno płynących rzekach.

*Agrionidae*

*Pyrrhosoma nymphula* (SULZ.)

Stanowiska: 13, 14, 16, 23, 25, 28–30.

Występuje w dolinie Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich oraz pod Jaworkami (Małe Pieniny). Larwy poławiano w niektórych starorzeczach i limnokrenach oraz w jednym rowie; na ogół nielicznie lub pojedynczo, licznie natomiast w jednym z limnokrenów (stan. 29). Imagines poławiano 10 V–25 VII. Kopulację obserwowano już w końcu maja.

Rozprzestrzeniony w Europie i w Azji Mniejszej. Występuje w całej Polsce, liczniej i częściej na obszarach górskich. Rozwija się głównie w wolno płynących strumykach i drobnych zbiornikach przepływowych.

*Ischnura elegans* (VANDER LIND.)

Stanowiska: 10, 12, 13, 15–17, 23, 24, 39.

Występowanie tego gatunku stwierdzono na kilku stanowiskach w dolinie Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich i na jednym nad Białką Tatrzańską pod Dębem. Larwy poławiano w niektórych drobnych zbiornikach i staro-

rzeczach oraz w zbiorniku o charakterze mokradła (stan. 23), gdzie najliczniej występowały imagines. Lot obserwowano 29 V–26 VIII.

Rozprzestrzeniony głównie w zachodniej Palearktyce. Występuje w całej Polsce, liczniej i częściej na niżu. Rozwija się zwykle w większych zbiornikach, a zwłaszcza w jeziorach.

*Ischnura pumilio* (CHARP.)

Stanowiska: 4, 5, 10, 12–16, 18, 20, 23, 24, 27, 35–37, 39, 40.

Jest najpospolitszym przedstawicielem *Odonata* na obszarze Pienin. Występuje jednak głównie we właściwych Pieninach, a rzadko w Pieninach Spiskich i Małych. Większość jego stanowisk skupia się w dolinie Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich. Larwy poławiano w drobnych zbiornikach, mokradłach i starorzeczach. Wód bieżących unikają, tolerują jednak niewielki przepływ. Na kilku stanowiskach (12, 13, 16, 18, 20) osiągały liczebną przewagę nad larwami innych gatunków ważek. Imagines poławiano 29 V–23 IX. Kopulację obserwowano od początku do połowy września. Spośród zebranych 63 ♀♀ aż 44 okazy (70%) należą do f. *aurantiaca*.

Rozprzestrzeniony głównie w Europie i Azji Zachodniej z wyjątkiem obszarów północnych, znany też z Altaju i Maroka. W Polsce na ogół rzadki na niżu, częstszy na południu kraju. Rozwija się głównie w drobnych i płytkich zbiornikach z dnem gliniastym bądź ilastym.

*Enallagma cyathigerum* (CHARP.)

Stanowiska: 10, 11, 13, 14, 18, 20, 23, 24, 39.

Występuje głównie w dolinie Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich, a nader rzadko nad Białką Tatrzańską pod Dębem. Nieliczne lub pojedyncze imagines poławiano nad starorzeczami, drobnymi zbiornikami i mokradłami. W niektórych tego typu zbiornikach znajdowano na ogół pojedyncze larwy, a stosunkowo liczne w silnie zeutrofizowanym starorzeczu (stan. 13). Imagines poławiano 29 V–19 IX.

Gatunek cyrkumborealny. Występuje w całej Polsce. Rozwija się w rozmaitych zbiornikach wód stojących, zwykle z bogatą roślinnością.

*Agrion puella* (L.)

Stanowiska: 3, 10, 13, 14, 16, 18, 20, 22–24, 38.

Występuje w dolinie Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich, a także przy ujściu Niedziczanki. Larwy poławiano w drobnych zbiornikach, niektórych starorzeczach, zwłaszcza w silnie zeutrofizowanym (stan. 13), oraz w jednym mokradle. Nad tymi zbiornikami i w ich pobliżu występowały liczne imagines, które niekiedy uzyskiwały liczebną przewagę nad innymi gatunkami ważek. Poławiano je 29 V–18 VII, w końcu tego okresu pojawiały się jeszcze świeżo przeobrażone osobniki. Kopulujące pary spotykano w początku czerwca, liczniej w połowie lipca.

Rozprzestrzeniony głównie w zachodniej Palearktyce, na wschód sięga do Altaju. Występuje w całej Polsce. Rozwija się głównie w drobnych zbiornikach wód stojących.

*Agrion pulchellum* (VANDER LIND.)

Stanowisko 13.

Występowanie nielicznych larw stwierdzono tylko w najbardziej zeutrofizowanym starorzeczu Dunajca w Sromowcach Wyznich, gdzie złowiono też jedyne imago, 16 VII 1972.

Rozprzestrzeniony głównie w zachodniej Eurazji, na wschód sięga do Altaju i jeziora Bałchasz. Występuje w całej Polsce, liczniej i częściej na niżu. Rozwija się głównie w stawach i jeziorach.

*Erythromma najas* (HANS.)

Stanowiska: 12, 13.

Pojedyncze występowanie larw stwierdzono tylko w Sromowcach Wyznich w najbardziej zeutrofizowanym starorzeczu Dunajca i w przyległej kałuży. Nader nieliczne imagines poławiano tu 29 V–16 VII.

Szeroko rozprzestrzeniony w Eurazji. Występuje w całej Polsce, liczniej i częściej na niżu. Rozwija się w rozmaitych, silnie zeutrofizowanych zbiornikach z bogatą roślinnością.

*Aeshnidae*

*Aeshna juncea* (L.)

Stanowiska: 18, 20, 23, 24, 38, 40.

Występuje w dolinie Dunajca, Białki Tatrzańskiej i przy ujściu Niedziczanki. Larwy poławiano liczniej tylko w mokradłach, pojedyncze natomiast znajdowano w zbiornikach, w których nie zaznaczały się procesy dystrofizacji. Stosunkowo liczne imagines obserwowano wyłącznie nad mokradłami, 18 VII–20 IX. Kopulację i składanie jaj obserwowano we wrześniu. Samce bardzo agresywne, skutecznie przepędzają większe od nich osobniki *Ae. cyanea*.

Gatunek cyrkumborealny. W Polsce znany głównie z krain północnych i górskich. Rozwija się najczęściej w zbiornikach torfowiskowych, zwłaszcza położonych na torfowiskach sfagnowych, oraz w jeziorach dystroficznych; jest gatunkiem tyrfofilnym.

*Aeshna cyanea* (MÜLL.)

Stanowiska: 5, 7, 11–14, 17, 18, 20–23, 25, 29, 30, 34, 40.

Należy do najpospolitszych i najliczniej występujących ważek w Pieninach. Larwy znajdowano we wszystkich typach badanych zbiorników wodnych, co wskazuje na dużą eurytopowość tego gatunku. Imagines poławiano 16 VII–19 IX. Kopulację i składanie jaj obserwowano pod koniec sierpnia i we wrześniu.



Rozprzestrzeniony w zachodniej Palearktyce. Występuje w całej Polsce. Rozwija się w różnego typu drobnych zbiornikach.

*Anax imperator* LEACH

Stanowiska: 10, 13, 20, 23-25.

Występowanie tego gatunku stwierdzono tylko w dolinie Dunajca, głównie w rejonie Sromowiec Wyżnich. Larwy poławiano w niektórych starorzeczach i drobnych zbiornikach, liczniej wśród obfitej roślinności wodnej. Pojedyncze imagines obserwowano tylko 18 VII 1972.

Gatunek etiopsko-śródziemnomorski. W Polsce znany głównie z południowych krain. Rozwija się najczęściej w drobnych zbiornikach z dnem gliniastym bądź ilastym.

***Cordulegasteridae***

*Cordulegaster bidentatus* SEL.

Stanowiska: 1, 2, 31-33.

Przypuszczalnie nie jest gatunkiem tak rzadkim, jak trudnym do odszukania. Jego występowanie stwierdzono tylko pod Krościenkiem na terenie Pienińskiego Parku Narodowego oraz w dolinie potoku Kamionki w Małych Pieninach. Nieliczne lub pojedyncze larwy poławiano w dwóch potokach i jednym limnokrenie, a jedyne obserwowane imago złowiono nad Ociemnym Potokiem, 19 IX 1973. Dotychczas lot tego gatunku obserwowano najpóźniej w drugiej połowie sierpnia (ROBERT 1959, SAWKIEWICZ i ŻAK 1966).

Gatunek europejsko-śródziemnomorski, nieznacznie wkracza na obszar Azji Mniejszej. W Polsce rzadki, znany z obszarów górskich. Reofilny, rozwija się w drobnych potokach i limnokrenach.

***Corduliidae***

*Somatochlora metallica* (VANDER LIND.)

Stanowiska: 13, 24, 40.

Gatunek nader rzadki i nieliczny. Jego występowanie w Pieninach wiąże się z przyręcznymi wodami Dunajca i Białki Tatrzańskiej. Imagines obserwowano i poławiano tylko w połowie lipca.

Szeroko rozprzestrzeniony w Eurazji. Występuje w całej Polsce. Rozwija się głównie w mniejszych jeziorach, starorzeczach i wolno płynących rzekach, zwykle o zacienionych brzegach.

***Libellulidae***

*Libellula quadrimaculata* L.

Stanowiska: 10, 12, 13, 23.

Ważka ta, uważana zwykle za gatunek pospolity, okazała się w Pieninach bardzo rzadka. Jej występowanie ogranicza się tylko do doliny Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich. Larwy poławiano na ogół w płytkich i silnie zarosniętych zbiornikach wód stojących.

Gatunek holarktyczny. Występuje w całej Polsce. Rozwija się w różnego typu drobnych zbiornikach z bogatą roślinnością wodno-bagienną oraz w litoralu bagiennym jezior.

*Libellula depressa* L.

Stanowiska: 9, 10, 12, 18–20, 23–25, 30, 35, 36.

Występuje głównie we właściwych Pieninach, zwłaszcza w rejonie Sromowiec Wyżnich, a rzadko w Małych Pieninach. Larwy poławiano najczęściej w drobnych i płytkich zbiornikach z dnem gliniastym, bądź ilastym i zwykle w środowiskach bez makrofitów, gdzie były przeważnie jedynymi przedstawicielami *Odonata*. Imagines poławiano 7 VI–18 VII; w końcu tego okresu znaleziono jeszcze osobnika świeżo przeobrażonego.

Rozprzestrzeniony w Europie i południowo-zachodniej Azji, na wschód sięga do Ałtaju. Występuje w całej Polsce. Rozwija się w drobnych i płytkich zbiornikach z dnem obfitującym we frakcje pylaste.

*Orthetrum brunneum* (FONSC.)

Stanowisko 23.

Jedynego osobnika obserwowano w Sromowcach Wyżnich Kątach, 18 VII 1972.

Rozprzestrzeniony w południowo-zachodniej Palearktyce. W Polsce bardzo rzadki, pewne stanowiska znane są tylko z południowych obszarów. Rozwija się głównie w drobnych zbiornikach wód stojących i wolno płynących.

*Sympetrum danae* (SULZ.)

Stanowiska: 11, 18, 40.

Występuje lokalnie w dolinie Dunajca i Białki Tatrzańskiej, na ogół jednak licznie. Imagines poławiano wyłącznie na mokradłach, 26 VIII–20 IX. Kopulację i składanie jaj obserwowano we wrześniu.

Gatunek cyrkumborealny. Występuje w całej Polsce. Rozwija się w zbiornikach różnego typu torfowisk, w jeziorach dystroficznych i w strefie szuwarowej jezior eutroficznych; jest gatunkiem tyrfofilnym.

*Sympetrum flaveolum* (L.)

Stanowisko 11.

Jedynego osobnika złowiono w Sromowcach Wyżnich, 26 VIII 1972.

Szeroko rozprzestrzeniony w Eurazji. Występuje w całej Polsce. Rozwija się głównie w drobnych i płytkich zbiornikach z bogatą roślinnością wodno-bagienną.

*Sympetrum pedemontanum* (ALL.)

Stanowiska: 11, 18, 20, 39, 40.

Występuje w dolinie Dunajca i Białki Tatrzańskiej, niekiedy licznie. Imagines poławiano nad drobnymi zbiornikami i mokradłami, 26 VIII–20 IX.

Rozprzestrzeniony w całej Eurazji. W Polsce występuje głównie na obszarach górskich i wyżynnych, a bardzo rzadko na północy kraju. Rozwija się w drobnych zbiornikach o charakterze mokradel.

*Sympetrum sanguineum* (MÜLL.)

Stanowisko 30.

Jedynego osobnika złowiono w pobliżu limnokrenu, w Małych Pieninach, 24 VIII 1972.

Rozprzestrzeniony w zachodniej Palearktyce. Występuje w całej Polsce. Rozwija się głównie w mokradłach turzycowych i drobnych zbiornikach z bogatą roślinnością wodno-bagienną.

*Sympetrum striolatum* (CHARP.)

Stanowisko 18.

Występowanie tego gatunku stwierdzono tylko w Sromowcach Wyżnich Młynie. Imagines poławiano w pobliżu mokradła, 11 i 19 IX. Kopulację i składanie jaj obserwowano w drugiej połowie września.

Rozprzestrzeniony w południowej Palearktyce. W Polsce wykazywany najczęściej z południowych obszarów. Rozwija się w drobnych i płytkich zbiornikach z bogatą roślinnością.

*Sympetrum vulgatum* (L.)

Stanowiska: 18, 20, 23, 26, 40.

Występuje w dolinie Dunajca i Białki Tatrzańskiej, na ogół nielicznie, liczniej tylko w Sromowcach Wyżnich Młynie. Imagines poławiano nad drobnymi zbiornikami i mokradłami, 18 VII–20 IX. Kopulację i składanie jaj obserwowano we wrześniu; jedna samica składała jaja przytrzymywana przez samca *S. danae*. Mieszaniec obu tych gatunków dotychczas jednak nie wykryto, chociaż znane są już u kilku rodzajów ważek, głównie w Japonii (ASAHINA 1974).

Szeroko rozprzestrzeniony w Eurazji. Występuje w całej Polsce. Rozwija się w drobnych zbiornikach z bogatą roślinnością oraz w strefie szuwarowej jezior eutroficznych.

### 3. CHARAKTERYSTYKA ZOOGEOGRAFICZNA

#### 3.1. Zoogeograficzny skład fauny ważek Pienin

Znaczna większość gatunków ważek stwierdzonych w Pieninach odznacza się rozległymi zasięgami na obszarach Palearktyki bądź nawet Holarktyki, a tylko nieliczne rozprzestrzenione są głównie w Europie albo też w Krainie Etiopskiej. Mimo małej liczby gatunków (26) na faunę ważek badanego obszaru składają się przedstawiciele kilku elementów zoogeograficznych.

1. Element cyrkumborealny reprezentowany jest przez 5 gatunków (19,2%): *Lestes dryas*, *Enallagma cyathigerum*, *Aeshna juncea*, *Sympetrum danae* oraz

*Libellula quadrimaculata*, która lokalnie występuje również w północnej Afryce.

2. Element palearktyczny obejmuje 10 gatunków (38,5%), spośród których *Calopteryx virgo* i *Sympetrum striolatum* są gatunkami transpalearktycznymi, a *Lestes virens*, *Ischnura elegans*, *I. pumilio*, *Agrion puella*, *Orthetrum brunneum* i *Sympetrum sanguineum* są rozprzestrzenione głównie na zachodnich bądź południowo-zachodnich obszarach Palearktyki, natomiast *Pyrrhosoma nymphula* i *Aeshna cyanea* występuje przede wszystkim w Europie, znane są jednak również z Azji Mniejszej i północnej Afryki. Z wymienionych gatunków *I. pumilio*, *S. striolatum*, a zwłaszcza *O. brunneum*, właściwe są głównie południowym obszarom.

3. Element eurazjatycki obejmuje 9 gatunków (34,6%), spośród których *Lestes sponsa*, *Erythromma najas*, *Somatochlora metallica*, *Sympetrum flaveolum*, *S. pedemontanum* i *S. vulgatum* są gatunkami transeurazjatyckimi, a *Platycnemis pennipes*, *Agrion pulchellum* i *Libellula depressa* są rozprzestrzenione na zachodnich obszarach Eurazji. Z gatunków tych *S. pedemontanum* występuje głównie na obszarach południowych i górskich.

4. Element europejsko-śródziemnomorski reprezentowany jest tylko przez *Cordulegaster bidentatus*, który jest wybitnie górskim gatunkiem reofilnym.

5. Element etiopsko-śródziemnomorski reprezentowany jest tylko przez *Anax imperator*.

### 3.2. Porównanie z fauną ważek Polski

Fauna ważek Pienin reprezentowana przez 27 gatunków (włączając jeden gatunek przeze mnie nie potwierdzony) stanowi zaledwie 38,6% odonatofauny Polski (70 gatunków). Jest ona zatem bardzo uboga, co uwidacznia się również w zestawieniu z liczbą gatunków z niektórych dobrze zbadanych krain: Beskid Zachodni — 58, Śląsk Górny — 60, Nizina Wielkopolsko-Kujawska — 59, Pojezierze Pomorskie — 57, Pobrzeże Bałtyku — 48. Znaczna większość spośród 27 gatunków wykazanych z Pienin jest szeroko rozprzestrzeniona na nizinnych obszarach kraju; z tej liczby 24 gatunki występują na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej, a 22 znane są z Pobrzeża Bałtyku. Tylko niektóre z tych gatunków są na niżu na ogół rzadkie (*Ischnura pumilio*, *Anax imperator*) bądź bardzo rzadkie (*Sympetrum striolatum*, *S. pedemontanum*). Natomiast *Orthetrum brunneum* jest sporadycznie spotykany wyłącznie na południowych obszarach kraju, a *Cordulegaster bidentatus* jest przedstawicielem fauny typowo górskiej.

Pieniny w porównaniu z innymi krainami są obszarem bardzo małym, ze słabo zróżnicowaną siecią hydrograficzną, którą w zasadzie tworzą tylko potoki i Dunajec oraz związane z nim starorzecza i drobne zbiorniki. Brak tu zatem wielu typów zbiorników wodnych spotykanych w innych krainach. Zarówno więc jakościowe ubóstwo, jak i ogólny charakter odonatofauny Pienin, stanowią odzwierciedlenie panujących tu warunków hydrologiczno-ekologicznych.

### 3.3. Porównanie z fauną ważek obszarów górskich

Z polskiej części Sudetów i Karpat wykazano dotychczas łącznie 64 gatunki ważek, co stanowi 91,4 % krajowej fauny tych owadów. W porównaniu z typowo nizinnymi krainami odonatofauna naszych obszarów górskich jest uboższa o 6 gatunków, a jednocześnie w jej skład wchodzi 9 gatunków, których brak w północnej połowie kraju. Ogólnie jest ona zatem bogatsza o trzy gatunki w stosunku do obszarów nizinnych. Wobec dużej liczby gatunków poznanych w naszych górach stwierdzenie w Pieninach tylko 27 gatunków ważek (42,2 % odonatofauny naszych gór) świadczy niewątpliwie o wyraźnym ubóstwie odonatofauny tej krainy.

Ze względu na bardzo różny stopień zbadania faunistycznego poszczególnych krain górskich faunę Pienin można oceniać jedynie w odniesieniu do najlepiej zbadanych obszarów. W stosunku do Beskidu Zachodniego (58 gatunków) stanowi ona 46,6 %, natomiast w stosunku do Tatr (39 gatunków) — 69,2 % i w stosunku do Kotliny Nowotarskiej (33 gatunki) — 81,8 %. Fauna ważek Pienin stanowi część fauny Beskidu Zachodniego, uboższą aż o 31 gatunków. Z ważek występujących w Pieninach brak w Tatrach tylko *Orthetrum brunneum*, a w Kotlinie Nowotarskiej oprócz niego brak *Erythromma najas*, *Anax imperator*, *Cordulegaster bidentatus* i *Somatochlora metallica*.

W porównaniu z obszarami górkimi brak w Pieninach przede wszystkim przedstawicieli rodzaju *Leucorrhinia* BRITT. związanych z różnymi typami torfowisk oraz gatunków o dysjunktywnych arealach, tzn. arktyczno-alpejskich i borealno-górskich, które są jednocześnie tyrfobiontami. Brak tu również wielu gatunków południowych i europejsko-syberyjskich. Przyczyną ich niewystępowania w Pieninach jest zbyt małe wypiętrzenie tego obszaru i brak torfowisk sfagnowych, a także typowych wód stojących zarówno naturalnych (jeziora, stawy), jak i sztucznych (glinianki, torfianki). Największe skupisko zbiorników wodnych w Pieninach, znajdujące się w rejonie Sromowiec Wyżnich, pozostaje pod wpływem okresowych wylewów Dunajca, które niewątpliwie ograniczają a nawet uniemożliwiają rozwój niektórych gatunków ważek.

### 3.4. Pionowe występowanie ważek

W wyniku poszukiwań terenowych prowadzonych na 107 stanowiskach położonych na wysokości 418–725 m n.p.m. stwierdzono występowanie larw ważek bądź ich imagines zaledwie na 40 stanowiskach, rozmieszczonych na wysokości 420–700 m n.p.m. W nielicznych zbiornikach położonych na wysokości do 450 m n.p.m. (rejon Krościenka) rozwija się tylko 5 gatunków ważek. Największa ich liczba (25 gatunków) występuje w przedziale wysokości 451–500 m n.p.m., przy czym aż 24 gatunki rozwijają się w dolinie Dunajca w rejonie Sromowiec Wyżnich. Powyżej 500 m n.p.m. następuje gwałtowny spadek liczby gatunków, zwłaszcza we właściwych Pieninach, gdzie granicę tę przekracza tylko *Libellula depressa*, a prawdopodobnie również *Cordulegaster bi-*

*dentatus*. W przedziale wysokości 501–550 m n.p.m. występuje 12 gatunków — wszystkie wyłącznie w Pieninach Spiskich między Dębem a Frydmanem. Natomiast na wysokości 601–650 m n.p.m. rozwija się już tylko 5 gatunków. W granicach wysokości 551–600 m n.p.m., ze względu na brak odpowiednich zbiorników, zwłaszcza wód stojących, nie udało się odszukać żadnej ważki. Niewykluczone jest tu jednak występowanie *C. bidentatus*, który jako jedyna ważka rozwija się jeszcze na wysokości 700 m n.p.m. Pionowe rozmieszczenie poszczególnych gatunków ważek oraz maksymalne ich zasięgi w Pieninach przedstawia tabela I.

Tabela I. Pionowe rozmieszczenie ważek i maksymalne ich zasięgi w Pieninach (w m n.p.m.)

Gatunek	450	500	550	600	650	700	Właściwe Pieniny	Małe Pieniny	Pieniny Spiskie
		451–500	501–550	551–600	601–650	651–700			
1 <i>Calopteryx virgo</i>	+	+					484		490
2 <i>Lestes virens</i>		+	+				484		537
3 <i>Lestes dryas</i>		+	+		+		484	625	537
4 <i>Lestes sponsa</i>		+	+				484	496	537
5 <i>Platynemis pennipes</i>		+					485		
6 <i>Pyrrhosoma nymphula</i>		+			+		484	630	
7 <i>Ischnura elegans</i>		+	+				485		537
8 <i>Ischnura pumilio</i>	+	+	+				485	496	537
9 <i>Enallagma cyathigerum</i>		+	+				485		537
10 <i>Agrion puella</i>		+					485		490
11 <i>Agrion pulchellum</i>		+					484		
12 <i>Erythromma najas</i>		+					484		
13 <i>Aeshna juncea</i>		+	+				471		535
14 <i>Aeshna cyanea</i>	+	+	+		+		484	640	535
15 <i>Anax imperator</i>		+					485		
16 <i>Cordulegaster bidentatus</i>	+	+				+	480	700	
17 <i>Somatochlora metallica</i>		+	+				484		535
18 <i>Libellula quadrimaculata</i>		+					485		
19 <i>Libellula depressa</i>		+			+		635	625	
20 <i>Orthetrum brunneum</i>		+					469		
21 <i>Sympetrum danae</i>		+	+				484		535
22 <i>Sympetrum flaveolum</i>		+					484		
23 <i>Sympetrum pedemontanum</i>		+	+				484		537
24 <i>Sympetrum sanguineum</i>					+			625	
25 <i>Sympetrum striolatum</i>		+					471		
26 <i>Sympetrum vulgatum</i>	+	+	+				471		535

Występujące w Pieninach ważki, z wyjątkiem *Orthetrum brunneum*, osiągają w polskich Tatrach znacznie większe wysokości — w granicach 900–1500 m n.p.m., a zaleciałe, jak *Sympetrum flaveolum*, nawet 2550 m n.p.m. (FUDAKOWSKI 1930). Niewielkie zasięgi pionowego występowania ważek w Pieninach wynikają przede wszystkim ze stosunkowo małego wypiętrzenia tych gór, których kulminacje w Małych Pieninach sięgają 1052 m n.p.m. (Wysokie Skał-

ki) a we właściwych Pieninach tylko 982 m n.p.m. (Trzy Korony). Bezpośrednio natomiast spowodowane są brakiem zbiorników wodnych na większych wysokościach, zwłaszcza wód stojących, co stanowi dla tych owadów zasadniczy czynnik ograniczający.

### 3.5. Porównanie fauny ważek poszczególnych obszarów Pienin

Skład fauny ważek na poszczególnych obszarach Pienin wykazuje bardzo duże różnice zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym (tab. II). Zależą one od liczby i typu znajdujących się tu zbiorników wodnych oraz od charakteru ich środowisk. Właściwe Pieniny, wyróżniające się największą

Tabela II. Charakterystyka ilościowego występowania ważek na poszczególnych obszarach Pienin

Gatunek	Właściwe Pieniny		Małe Pieniny		Pieniny Spiskie	
	l + e	i	l + e	i	l	i
1 <i>Calopteryx virgo</i>	96	8				4
2 <i>Lestes virens</i>		4				1
3 <i>Lestes dryas</i>		3		4		1
4 <i>Lestes sponsa</i>	7	89		2		11
5 <i>Platynemis pennipes</i>	79	100				
6 <i>Pyrrhosoma nymphula</i>	8	34	61	24		
7 <i>Ischnura elegans</i>	28	44				1
8 <i>Ischnura pumilio</i>	159	132	1	5		3
9 <i>Enallagma cyathigerum</i>	33	24				4
10 <i>Agrion puella</i>	59	187			8	
11 <i>Agrion pulchellum</i>	11	1				
12 <i>Erythromma najas</i>	2	4				
13 <i>Aeshna juncea</i>	17	4			6	8
14 <i>Aeshna cyanea</i>	117	19	68	4	1	
15 <i>Anax imperator</i>	52	[2]*				
16 <i>Cordulegaster bidentatus</i>	3	1	8			
17 <i>Somatochlora metallica</i>	1	2				[1]*
18 <i>Libellula quadrimaculata</i>	13					
19 <i>Libellula depressa</i>	77	2	11			
20 <i>Orthetrum brunneum</i>		[1]*				
21 <i>Sympetrum danae</i>		44				7
22 <i>Sympetrum flaveolum</i>		1				
23 <i>Sympetrum pedemontanum</i>		14				10
24 <i>Sympetrum sanguineum</i>				1		
25 <i>Sympetrum striolatum</i>		8				
26 <i>Sympetrum vulgatum</i>		15				1
— <i>Sympetrum</i> sp.	9		3			
Razem	771	740	152	40	15	51
Liczba prób	43	27	17	7	2	6
Średnia okazów w próbach	17,9	27,4	8,9	5,7	7,5	8,5

l — larvae, e — exuvia, i — imagines

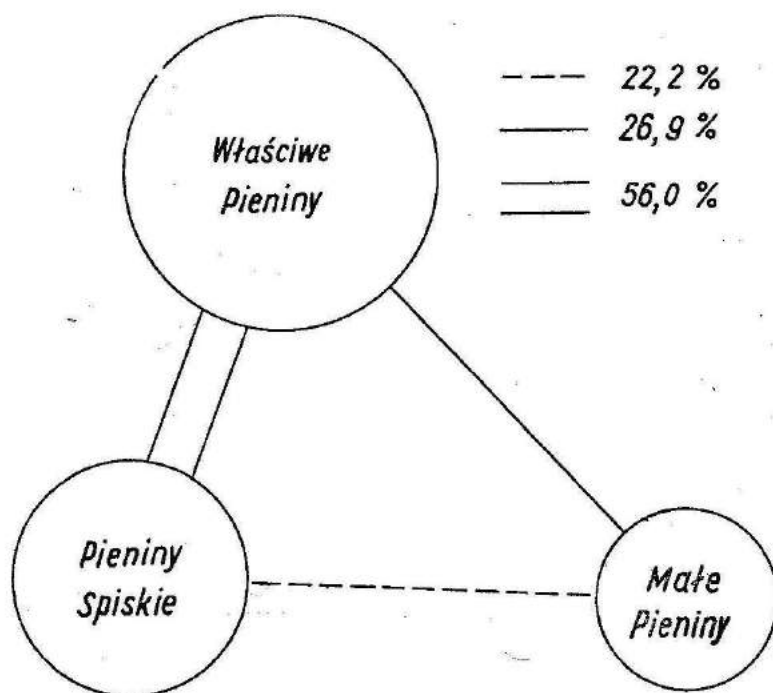
\* W nawiasach zamieszczono liczby rzadko obserwowanych osobników

liczbą zbiorników i stosunkowo dużą ich różnorodnością, cechuje najbogatsza fauna ważek. Spośród 26 gatunków stwierdzonych w Pieninach występuje tu 25. W ogólnym zbiorze larw i imagines dominuje *Ischnura pumilio* i towarzyszący jej zwykle *Agrion puella*, a dużą liczebność osiągają *Platycnemis pennipes*, *Aeshna cyanea* i *Calopteryx virgo*. Zebrane na tym obszarze larwy stanowią 82,2%, a imagines 89,0% całego zbioru. Średnia liczba larw (17,9) i imagines (27,4) w próbach parokrotnie przewyższa odnośne wartości dla Małych Pienin i Pienin Spiskich (tab. II).

W Małych Pieninach, wyraźnie uboższych w zbiorniki wodne, wśród których brak przede wszystkim starorzeczy oraz większego zróżnicowania drobnych zbiorników, ważki są reprezentowane tylko przez 8 gatunków. Wyraźnie dominują tu *Pyrrhosoma nymphula* i *Aeshna cyanea*. Średnia liczba larw w próbach (8,9), a zwłaszcza imagines (5,7), jest bardzo mała.

W Pieninach Spiskich występowanie ważek stwierdziłem zaledwie na czterech stanowiskach. Reprezentowane są przez 12 gatunków, wśród których brak wyraźnych dominantów. Uwzględniając obserwacje terenowe do najliczniej występujących gatunków można zaliczyć *Sympetrum danae* i *S. pedemontanum*. Średnia liczba larw i imagines w próbach jest tu również bardzo mała (7,5 i 8,5 okazów).

Duży stopień podobieństwa faunistycznego opartego na liczbie wspólnych gatunków zachodzi pomiędzy właściwymi Pieninami a Pieninami Spiskimi. Natomiast Małe Pieniny, głównie ze względu na bardzo małą liczbę gatunków, wykazują niewielkie podobieństwo faunistyczne w stosunku do pozostałych obszarów (rys. 1).



Rys. 1. Schemat podobieństwa odonatofauny poszczególnych obszarów Pienin, oparty na liczbie wspólnych gatunków (powierzchnia kółek proporcjonalna do liczby gatunków)



## 4. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

## 4.1. Ogólna charakterystyka jakościowa i ilościowa fauny ważek

W Pieninach zebrano ogółem 938 larw łącznie z nielicznymi wylinkami (w 62 próbach) oraz 831 imagines (w 40 próbach) należących do 26 gatunków ważek. Dominują gatunki związane głównie z drobnymi zbiornikami wód stojących (69,2%). Wśród nich wyróżnia się grupa 9 gatunków z rodzajów *Lestes* LEACH i *Sympetrum* NEWM., zimujących w stadium jaja i będących charakterystycznymi przedstawicielami fauny zbiorników astatycznych, okresowo wysychających. Drobne trwałe zbiorniki zasiedlają zwykle *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura pumilio*, *Agrion puella*, *Libellula depressa*, *L. quadrimaculata*, *Orthetrum brunneum*, *Aeshna juncea*, *Ae. cyanea*, *Anax imperator*. Wymagania ekologiczne tej grupy ważek są jednak bardzo zróżnicowane. *I. pumilio*, *L. depressa* i *A. imperator* rozwijają się w zbiornikach z dnem gliniastym bądź ilastym, przy czym larwy *L. depressa* występują głównie w zbiornikach wolnych od makrofitów, inne natomiast wykazują większą fitofilność, a zwykle w końcowej fazie starzenia się zbiorników zjawiają się *L. quadrimaculata* i *Ae. juncea*. *L. virens*, *Ae. juncea* i *S. danae*, a w znacznym stopniu również *L. sponsa*, są gatunkami tyrfofilnymi.

Gatunki zasiedlające zwykle jeziora, a także stawy i większe starorzecza, są tu nieliczne (*Platycnemis pennipes*, *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Agrion pulchellum*, *Erythromma najas*, *Somatochlora metallica*). Spośród nich *P. pennipes* i *I. elegans* są charakterystyczne dla słabo zeutrofizowanych jezior; natomiast *E. najas* i *A. pulchellum*, należące w Pieninach do najrzadziej i nielicznie występujących gatunków, rozwijają się głównie w silnie zeutrofizowanych zbiornikach — z bogatą roślinnością i zamulonym dnem.

Z wodami bieżącymi związane są w zasadzie tylko dwa gatunki, *Calopteryx virgo* i *Cordulegaster bidentatus*. Pewne skłonności reofilne wykazują jednak również *P. nymphula* i *P. pennipes*.

Również pod względem ilościowym dominują w Pieninach gatunki drobno-zbiornikowe, których larwy (677 okazów) stanowią 72,2% a imagines (638 okazów) — 76,8% całego zbioru. Wśród larw dominują *Ae. cyanea* i *I. pumilio*, które jednocześnie osiągają największą frekwencję na stanowiskach i w próbach (tab. III). Stosunkowo dużą liczebność i frekwencję wykazują też larwy *L. depressa*. Wśród imagines natomiast dominują *A. puella* i *I. pumilio*, a wysoką liczebność osiąga *L. sponsa*. Z gatunków charakterystycznych dla dużych zbiorników największą liczebność wśród larw i imagines wykazuje *P. pennipes*, którego występowanie w Pieninach związane jest ze starorzeczami Dunajca.

Duże różnice w liczebności larw i imagines niektórych gatunków (tab. III) wynikają głównie z ich biologii; np. rozwój larw *Ae. cyanea* trwa 2–3 lata a imagines latają do trzech miesięcy, przy czym nad zbiornikami zjawiają się głównie w okresie kopulacji i składania jaj, natomiast rozwój *L. sponsa* trwa tylko kilka tygodni a imagines latają zwykle powyżej trzech miesięcy i zawsze

Tabela III. Ogólna charakterystyka ilościowego występowania ważek w Pieninach

Gatunek	Larwy*			Imagines			Ogólna liczba stanowisk
	liczba okazów	%	liczba prób	liczba okazów	%	liczba prób	
1 <i>Calopteryx virgo</i>	96	10,23	10	12	1,44	3	9
2 <i>Lestes virens</i>				5	0,60	3	3
3 <i>Lestes dryas</i>				8	0,96	6	6
4 <i>Lestes sponsa</i>	7	0,75	2	102	12,28	12	8
5 <i>Platycnemis pennipes</i>	79	8,42	7	100	12,03	10	9
6 <i>Pyrrhosoma nymphula</i>	69	7,36	12	58	6,98	10	9
7 <i>Ischnura elegans</i>	28	2,99	10	45	5,42	7	9
8 <i>Ischnura pumilio</i>	160	17,06	22	140	16,85	17	18
9 <i>Enallagma cyathigerum</i>	33	3,52	8	28	3,37	10	9
10 <i>Agrion puella</i>	67	7,14	11	187	22,51	12	11
11 <i>Agrion pulchellum</i>	11	1,17	2	1	0,12	1	1
12 <i>Erythromma najas</i>	2	0,21	2	4	0,48	2	2
13 <i>Aeshna juncea</i>	23	2,45	6	12	1,44	3	6
14 <i>Aeshna cyanea</i>	186	19,83	28	23	2,77	8	17
15 <i>Anax imperator</i>	52	5,54	12	[2]**	—	—	6
16 <i>Cordulegaster bidentatus</i>	11	1,17	7	1	0,12		5
17 <i>Somatochlora metallica</i>	1	0,11	1	2	0,24	1	2 [+1]
18 <i>Libellula quadrimaculata</i>	13	1,39	5				4
19 <i>Libellula depressa</i>	88	9,38	17	2	0,24	2	12
20 <i>Orthetrum brunneum</i>				[1]**	—	—	[1]
21 <i>Sympetrum danae</i>				51	6,14	5	3
22 <i>Sympetrum flaveolum</i>				1	0,12	1	1
23 <i>Sympetrum pedemontanum</i>				24	2,89	5	5
24 <i>Sympetrum sanguineum</i>				1	0,12	1	1
25 <i>Sympetrum striolatum</i>				8	0,96	2	1
26 <i>Sympetrum vulgatum</i>				16	1,93	6	5
— <i>Sympetrum sp.</i>	12	1,28	4				3

\* Łącznie z wynikami

\*\* Liczby w nawiasach odnoszą się do rzadko obserwowanych imagines

w pobliżu zbiorników wodnych. Wynikają stąd bardzo duże różnice liczebności form rozwojowych tych gatunków, bądź możliwości ich odłowu.

W porównaniu z obszarami nizinnymi w faunie Pienin zwraca uwagę przede wszystkim duża liczebność *P. nymphula* oraz *A. imperator* przy braku pokrewne-

go *A. parthenope* (SEL.), charakterystycznego dla jezior, oraz wysoka dominacja drobnozbiornikowych gatunków — *I. pumilio* i *A. puella* w stosunku do pokrewnych im gatunków wielkozbiornikowych, tj. *I. elegans* i *A. pulchellum*.

#### 4.2. Charakterystyka jakościowa i ilościowa fauny ważek poszczególnych grup zbiorników wodnych

##### 4.2.1. Limnokreny

Ten typ zbiorników jest rzadko zasiedlany przez ważki. W czterech limnokrenach i w ich pobliżu stwierdzono występowanie 6 gatunków, z których największą liczebność osiągają *Pyrrhosoma nymphula* i *Aeshna cyanea* (tab. IVA). Gatunki te, a także *Sympetrum sanguineum* i *Lestes dryas*, zasiedlają

Tabela IV. Charakterystyka ilościowego występowania ważek w limnokrenach (A) i wodach bieżących (B)

Gatunek	Larwy			Imagines		Ogólna liczba stanowisk
	liczba okazów	%	liczba prób	liczba		
				okazów	prób	
<b>A. Limnokreny</b>						
1 <i>Lestes dryas</i>				1	1	1
2 <i>Pyrrhosoma nymphula</i>	61	48,41	7	24	3	3
3 <i>Aeshna cyanea</i>	59	46,83	7	4	2	2
4 <i>Cordulegaster bidentatus</i>	1	0,79	1			1
5 <i>Libellula depressa</i>	2	1,59	1			1
6 <i>Sympetrum sanguineum</i>				1	1	1
— <i>Sympetrum</i> sp.	3	2,38	1			1
<b>B. Wody bieżące</b>						
1 <i>Calopteryx virgo</i>	72	54,55	7	12	3	6
2 <i>Platynemis pennipes</i>				1	1	1
3 <i>Ischnura pumilio</i>	18	13,64	1	6	2	3
4 <i>Agrion puella</i>				1	1	1
5 <i>Aeshna cyanea</i>	32	24,24	4			3
6 <i>Cordulegaster bidentatus</i>	10	7,58	6	1	1	4

limnokreny ze słabym wypływem wód oraz z dnem mulistym i na ogół zarośniętym. W przypadku dna ilastego i nie zarośniętego rozwijają się larwy *Libellula depressa*, a przy wyraźnym wypływie wody — reofilny *Cordulegaster bidentatus*.

##### 4.2.2. Wody bieżące

Pod względem jakościowym fauna ważek tych wód jest bardzo uboga, zwłaszcza w zestawieniu z liczbą 12 stanowisk; łącznie zebrano 6 gatunków, z których tylko cztery reprezentowane są przez larwy (tab. IVB). Największą liczebność i frekwencję osiąga reofilny *Calopteryx virgo*. Jego larwy rozwija-

ją się licznie w dolnym biegu Krośnicy i w rowie połączonym z tym potokiem oraz w młynówce pod Sromowcami Wyżnimi. Natomiast w Dunajcu, mimo wielokrotnych poszukiwań, odłowiono tylko jedną larwę tego gatunku. Na niektórych stanowiskach dość licznie rozwija się eurytopowa *Aeshna cyanea*, a lokalnie *Ischnura pumilio*. Larwy tych gatunków występują wyłącznie w środowiskach lenitycznych. W drobnych, typowo górskich potokach rozwija się szczególnie dla nich charakterystyczny *Cordulegaster bidentatus*.

#### 4.2.3. Starorzeczka Dunajca

W 6 starorzeczach położonych w rejonie Sromowiec Wyżnich stwierdzono występowanie larw 16 gatunków ważek, a wśród imagines latających nad ich brzegami dwa dalsze, tj. *Lestes virens* i *L. dryas*, których możliwości rozwijania się w tych zbiornikach nie można wykluczyć. Jakościowy i ilościowy skład fauny ważek poszczególnych zbiorników jest różny, uzależniony głównie od stopnia ich eutrofizacji. W najbardziej zeutrofizowanym starorzeczu (stan. 13) fauna tych owadów jest najbogatsza. W niektórych słabo zeutrofizowanych starorzeczach, mających połączenie z Dunajcem, rozwija się *Calopteryx virgo*. Ogólnie jednak dominującym i najbardziej charakterystycznym gatunkiem dla tych zbiorni-

Tabela V. Charakterystyka ilościowego występowania ważek w starorzeczach Dunajca

Gatunek	Larwy			Imagines			Ogólna liczba stanowisk
	liczba okazów	%	liczba prób	liczba okazów	%	liczba prób	
1 <i>Calopteryx virgo</i>	24	7,08	3				3
2 <i>Lestes virens</i>				1	0,37	1	1
3 <i>Lestes dryas</i>				1	0,37	1	1
4 <i>Lestes sponsa</i>	1	0,30	1	17	6,27	2	1
5 <i>Platynemis pennipes</i>	78	23,01	6	78	28,78	5	4
6 <i>Pyrrhosoma nymphula</i>	7	2,06	4	22	8,12	3	3
7 <i>Ischnura elegans</i>	16	4,72	5	9	3,32	2	4
8 <i>Ischnura pumilio</i>	67	19,76	8	32	11,81	4	3
9 <i>Enallagma cyathigerum</i>	26	7,67	5	11	4,06	3	2
10 <i>Agrion puella</i>	39	11,50	5	90	33,21	5	4
11 <i>Agrion pulchellum</i>	11	3,24	2	1	0,37	1	1
12 <i>Erythromma najas</i>	1	0,30	1	4	1,48	2	1
13 <i>Aeshna juncea</i>	1	0,30	1				1
14 <i>Aeshna cyanea</i>	24	7,08	7	3	1,11	2	4
15 <i>Anax imperator</i>	26	7,67	6				3
16 <i>Somatochlora metallica</i>	1	0,30	1	2	0,74	1	2
17 <i>Libellula quadrimaculata</i>	1	0,30	1				1
18 <i>Libellula depressa</i>	16	4,72	3				2

ków jest *Platynemis pennipes*. Dość dużą liczebność osiągają lokalnie gatunki drobnozbiornikowe: *Ischnura pumilio*, *Agrion puella* i *Anax imperator* (tab. V). Obecność wielu gatunków drobnozbiornikowych w niektórych starorzeczach spowodowana jest w dużym stopniu bliskim sąsiedztwem właściwych im biotopów.

#### 4.2.4. Drobne zbiorniki

W 14 drobnych i płytkich zbiornikach wód stojących stwierdzono występowanie 17 gatunków, z których 13 reprezentowanych jest przez larwy. Znaczną większość stanowią gatunki zdecydowanie drobnozbiornikowe. Wśród larw dominują *Aeshna cyanea*, *Libellula depressa* oraz *Ischnura pumilio*, która dominuje również wśród imagines. Larwy tych gatunków, zwłaszcza *L. depressa* i *I. pumilio*, wykazują jednocześnie największą frekwencję zarówno w próbach, jak i na stanowiskach (tab. VI). Dość dużą liczebność osiąga *Agrion puella*, rozwijający się wyłącznie w zbiornikach z bogatą makroflorą. Z gatunków o charakterze wielkozbiornikowym nielicznie i rzadko występują tylko *Platynemis pennipes* i *Ischnura elegans*, a przypadkowo *Erythromma najas*.

Tabela VI. Charakterystyka ilościowego występowania ważek w drobnych zbiornikach wód stojących

Gatunek	Larwy			Imagines			Ogólna liczba stanowisk
	liczba okazów	%	liczba prób	liczba okazów	%	liczba prób	
1 <i>Lestes virens</i>				1	0,75	1	1
2 <i>Lestes dryas</i>				5	3,76	3	3
3 <i>Lestes sponsa</i>				9	6,77	4	3
4 <i>Platynemis pennipes</i>	1	0,43	1	14	10,53	2	3
5 <i>Pyrrhosoma nymphula</i>	1	0,43	1	1	0,75	1	2
6 <i>Ischnura elegans</i>	8	3,43	3	2	1,50	2	4
7 <i>Ischnura pumilio</i>	51	21,89	10	54	40,60	7	9
8 <i>Enallagma cyathigerum</i>	6	2,58	2	11	8,27	4	4
9 <i>Agrion puella</i>	23	9,87	5	30	22,56	3	4
10 <i>Erythromma najas</i>	1	0,43	1				1
11 <i>Aeshna juncea</i>	2	0,86	2				2
12 <i>Aeshna cyanea</i>	62	26,61	7				4
13 <i>Anax imperator</i>	12	5,15	4				2
14 <i>Libellula quadrimaculata</i>	5	2,15	2				2
15 <i>Libellula depressa</i>	56	24,03	10	1	0,75	1	7
16 <i>Sympetrum pedemontanum</i>				3	2,26	2	2
17 <i>Sympetrum vulgatum</i>				2	1,50	2	2
— <i>Sympetrum</i> sp.	5	2,15	2				1

## 4.2.5. Mokradła

Ten typ biotopu reprezentowany jest przez cztery rozległe, lecz płytkie zbiorniki z bogatą roślinnością wodno-bagienną, świadczącą o zapoczątkowaniu się w nich procesów dystrofizacji (stan. 11, 18, 23, 40). Mimo bardzo małej liczby stanowisk fauna ważek związanych z tą grupą zbiorników jest najbogatsza zarówno pod względem jakościowym (20 gatunków), jak i ilościowym — średnia liczba larw i imagines w próbach jest większa niż w innych grupach zbiorników (tab. VIII). Obok wielu gatunków drobnozbiornikowych, dominujących w ogólnej faunie Pienin, występują tu charakterystyczne gatunki tyrfofilne: *Lestes virens*, *L. sponsa*, *Aeshna juncea* i *Sympetrum danae*, z których *L. sponsa* i *S. danae* należą do dominantów (tab. VII). Jakkolwiek *Ae. juncea*

Tabela VII. Charakterystyka ilościowego występowania ważek w mokradłach

Gatunek	Larwy			Imagines			Ogólna liczba stanowisk
	liczba okazów	%	liczba prób	liczba okazów	%	liczba prób	
1 <i>Lestes virens</i>				3	0,80	1	1
2 <i>Lestes dryas</i>				1	0,27	1	1
3 <i>Lestes sponsa</i>	6	5,56	1	76	20,21	6	4
4 <i>Platycnemis pennipes</i>				7	1,86	2	1
5 <i>Pyrrhosoma nymphula</i>				11	2,93	3	1
6 <i>Ischnura elegans</i>	4	3,70	2	34	9,04	3	1
7 <i>Ischnura pumilio</i>	24	22,22	3	48	12,77	6	3
8 <i>Enallagma cyathigerum</i>	1	0,93	1	6	1,60	3	3
9 <i>Agrion puella</i>	5	4,63	1	66	17,55	3	2
10 <i>Aeshna juncea</i>	20	18,52	3	12	3,19	3	3
11 <i>Aeshna cyanea</i>	9	8,33	3	16	4,26	4	4
12 <i>Anax imperator</i>	14	12,96	2	[2]*			1
13 <i>Libellula quadrimaculata</i>	7	6,48	2				1
14 <i>Libellula depressa</i>	14	12,96	3	1	0,27	1	2
15 <i>Orthetrum brunneum</i>				[1]*			1
16 <i>Sympetrum danae</i>				51	13,56	5	3
17 <i>Sympetrum flaveolum</i>				1	0,27	1	1
18 <i>Sympetrum pedemontanum</i>				21	5,58	3	3
19 <i>Sympetrum striolatum</i>				8	2,13	2	1
20 <i>Sympetrum vulgatum</i>				14	3,72	4	3
— <i>Sympetrum sp.</i>	4	3,70	1				1

\* W nawiasach zamieszczono liczby rzadko obserwowanych osobników

nie osiąga tu dużej liczebności, to jednak mokradła stanowią główne środowisko jej rozwoju na obszarze Pienin. Z innych gatunków dużą liczebność wykazują *Ischnura pumilio* i *Agrion puella*. Gatunki związane z dużymi zbiornikami (*Platycnemis pennipes*, *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*) występują tu nielicznie i przypuszczalnie część ich imagines pochodzi z innych biotopów.

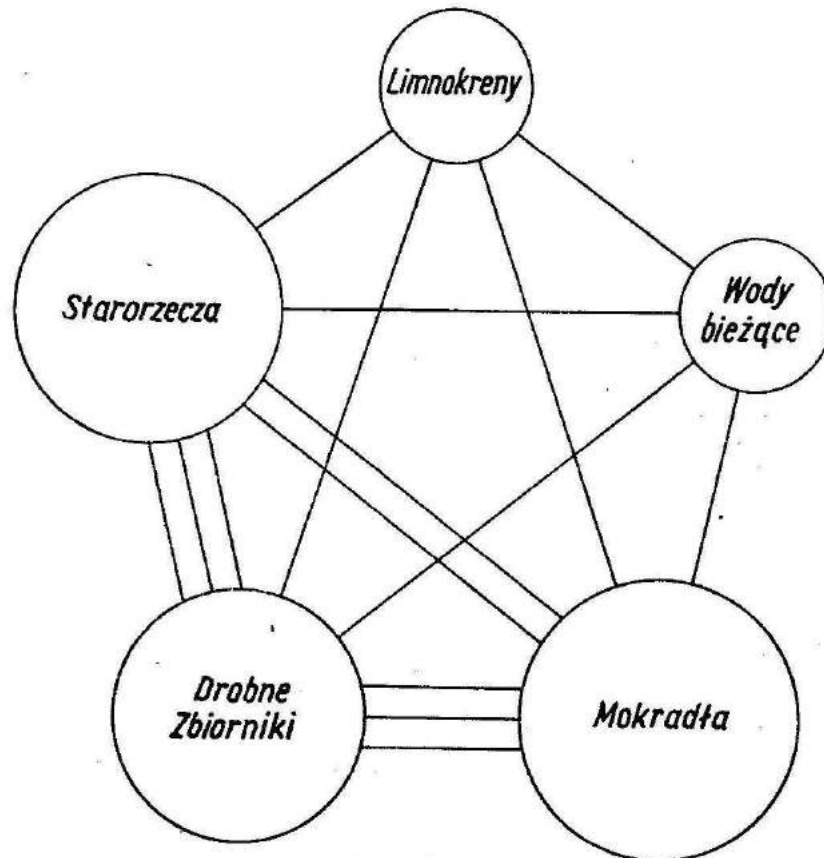
#### 4.3. Porównanie jakościowe i ilościowe fauny ważek poszczególnych grup zbiorników

Limnokreny i wody bieżące Pienin cechuje najuboższa fauna ważek zarówno pod względem jakościowym (po 6 gatunków), jak i ilościowym — średnia liczba okazów w próbach jest znacznie mniejsza od ogólnej średniej (tab. VIII). W pozostałych grupach zbiorników wodnych fauna ta jest jakościowo znacznie bogatsza (17–20 gatunków). W drobnych zbiornikach wód stojących stwierdzono występowanie 17 gatunków, co jest liczbą stosunkowo małą, zwłaszcza w odniesieniu do 14 zbadanych zbiorników. Związana z nimi fauna ważek pod względem ilościowym jest dość uboga. Natomiast starorzecza, a zwłaszcza mokradła, mimo małej liczby zbadanych obiektów wyróżniają się najbogatszą fauną ważek zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Średnie liczby zebranych w nich okazów osiągają największe wartości (tab. VIII).

Tabela VIII. Ogólne stosunki ilościowego występowania ważek w badanych grupach zbiorników wodnych (l — larwy, i — imagines)

Grupy zbiorników	Liczba					Ogólna liczba okazów		Średnia liczba okazów w próbach	
	stanowisk			prób		l	i	l	i
	l+i	l	i	l	i				
Limnokreny	4	4	2	11	6	126	30	11,5	5,0
Wody bieżące	12	9	4	14	6	132	21	9,4	3,5
Starorzecza	6	6	3	13	8	339	271	26,1	33,9
Drobne zbiorniki	14	11	6	20	10	233	133	11,7	13,3
Mokradła	4	3	4	4	10	108	376	27,0	37,6
<b>Łącznie</b>	<b>40</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>62</b>	<b>40</b>	<b>938</b>	<b>831</b>	<b>15,1</b>	<b>20,8</b>

Poszczególne grupy zbiorników wodnych różnią się dość znacznie jakościowym składem fauny ważek i dlatego stosunki wzajemnego ich podobieństwa faunistycznego, oparte na liczbach wspólnych gatunków, wyrażają się na ogół niewielkimi wartościami liczbowymi (rys. 2). Największe podobieństwo faunistyczne zachodzi między drobnymi zbiornikami a mokradłami (76,2%) oraz między drobnymi zbiornikami a starorzeczami (75,0%). Natomiast starorzecza i mokradła, mimo stwierdzenia w nich największej liczby gatunków, wykazują wyraźnie mniejszy stopień podobieństwa faunistycznego (58,3%). Wzajemne stosunki podobieństwa fauny ważek poszczególnych grup zbiorników wodnych przedstawiają rysunki 2 i 3.



Rys. 2. Schemat podobieństwa odonatofauny wyodrębnionych grup zbiorników wodnych Pienin, oparty na liczbie wspólnych gatunków (powierzchnia kółek proporcjonalna do liczby gatunków).

Grupy zbiorników	Limnokreny	Wody bieżące	Starorzecza	Drobne zbiorniki	Mokrałta
Limnokreny					
Wody bieżące	20,0				
Starorzecza	20,0	26,3			
Drobne zbiorniki	21,1	21,1	75,0		
Mokrałta	18,2	18,2	58,3	76,2	

< 30,0 %

30,1-60,0 %

> 60,0 %

Rys. 3. Diagram podobieństwa odonatofauny wyodrębnionych grup zbiorników wodnych Pienin.

#### 4.4. Zagęszczenie niektórych gatunków w wybranych zbiornikach

Larwy ważek, będące owadami drapieżnymi o dość znacznych rozmiarach ciała, stanowią na ogół końcowe ogniwa w łańcuchach pokarmowych biocenoz wodnych i zajmują zwykle górne poziomy piramidy liczebności. Popu-



lacje ich nie osiągają zatem tak dużych zagęszczeń jak przedstawiciele innych grup zwierząt, o mniejszych rozmiarach, zwłaszcza fitofagów.

Zagęszczenie larw *Pyrhosoma nymphula* w limnokrenie (3 × 2 m) nad Skalskim Potokiem wynosiło 5 osobników/m<sup>2</sup>, natomiast w przełomie Białej Wody w limnokrenie o powierzchni 1 m<sup>2</sup> zebrano 14 osobników. Larwy *Calopteryx virgo* rozwijają się w potoku Krośnicy jedynie w głębszych jego partiach (50–60 cm) powyżej i poniżej progów, gdzie przy brzegach na odcinku 1 m odławiano zwykle po 8 osobników. Natomiast wśród obfitej roślinności w młynówce pod Sromowcami Wyżnimi zebrano 17 osobników z powierzchni 1 m<sup>2</sup>. Lokalne zagęszczenie larw *Aeshna cyanea* przy brzegach Krośnicy dochodziło do 7 osobników na odcinku 1 m. Maksymalne zagęszczenie larw tego gatunku w drobnym zbiorniku (1,5 × 0,6 m) w Sromowcach Wyżnich wynosiło aż 70 osobników/m<sup>2</sup>. Były one reprezentowane głównie przez wczesne stadia rozwojowe, wobec czego można przypuszczać, że z czasem, głównie w wyniku kanibalizmu, liczebność tej populacji uległaby znacznej redukcji. W drobnej kałuży (1,75 × 0,9 m) w Malinowie zagęszczenie larw *Libellula depressa* wynosiło 5 osobników/m<sup>2</sup>, a w wypłyconej odnodze Dunajca w Sromowcach Wyżnich — 15 osobników/m<sup>2</sup>.

Larwy ważek, nawet w przypadku zasiedlania bardzo małych zbiorników, zwykle nie wykazują równomiernego rozproszenia, lecz zawsze pewną skupiskowość, zależną głównie od mozaikowatego rozmieszczenia makrofitów oraz różnic w jakości podłoża. Na rozległym mokradle w Sromowcach Wyżnich na powierzchni 45 × 35 cm, wyznaczonej przez płat roślinności (*Chara* sp., *Potamogeton* sp.), stwierdzono szczególnie duże zagęszczenie larw ważek (190,5 osobników/m<sup>2</sup>):

<i>Ischnura pumilio</i>	18 osobników	—	114,3 osobników/m <sup>2</sup>
<i>Libellula depressa</i>	7	„	44,4 „
<i>Agrion puella</i>	5	„	31,8 „

Mimo tak dużego tu zagęszczenia larw ważek było ono jednak znacznie mniejsze niż pluskwiaków z rodzaju *Sigara* FABR. (781 osobników/m<sup>2</sup>) (MIELEWCZYK, praca w druku). Porównanie tych wartości liczbowych uzasadnia zdanie wyrażone na wstępie tego podrozdziału.

Przytoczone przykłady dotyczą głównie największych z poznanych zagęszczeń populacji niektórych gatunków ważek, niemniej jednak pozwalają zorientować się w pojemności ekologicznej i trofizmie siedlisk zajmowanych przez stadia rozwojowe tych owadów na obszarze Pienin.

#### 4.5. Wpływ człowieka na zmiany zachodzące w faunie

Wyraźny wpływ gospodarki człowieka, powodujący zmiany w charakterze wód i w ich faunie, uwidacznia się przede wszystkim w obwodowych partiach właściwych Pienin oraz w dolinie potoku Grajcarek — wzdłuż północnej granicy Małych Pienin, a częściowo także pod Dębem na obszarze Pienin Spiskich. Zaobserwowane skutki gospodarki ludzkiej są tu różnorakie, nie zawsze ujemne.

Najbardziej ujemne wpływy dotyczą niewątpliwie Grajearka, który w okresie badań był zanieczyszczony w górnym biegu ściekami mleczarni w Jaworkach, a w dolnym — ściekami komunalnymi Szczawnicy. Ponadto częściowa obudowa jego brzegów w dolnym biegu oraz poprzegradzanie koryta licznymi progami zmieniły znacznie naturalny charakter tego potoku. W latach 1971–1973, mimo wielokrotnych poszukiwań, nie stwierdzono w jego wodach żadnych larw ważek. Wypada tu zaznaczyć, że pierwsze ważki wykazane z Pienin (*Platycnemis pennipes*, *Onychogomphus forcipatus*) zebrano właśnie w Szczawnicy (DZIĘDZIELEWICZ 1867). Podobne zmiany widoczne są również w Dunajcu w rejonie Szczawnicy i Krościenka. Znaczne zanieczyszczenie wód tej rzeki, a zwłaszcza umocnienie jej brzegów blokami skalnymi, uniemożliwia rozwój ważek. Jedynie powyżej Krościenka przy lewym brzegu Dunajca, przeciwnym w stosunku do ujścia zanieczyszczonych wód Grajearka, znaleziono tylko jedną larwę reofilnego gatunku *Calopteryx virgo*.

Szczególnie ujemne skutki działalności człowieka w odniesieniu do fauny wodnej można obserwować w przyujściowym odcinku Krośnicy, który ma charakter obudowanego kanału ściekowego. Przypuszczalnie brak tu jakichkolwiek owadów wodnych. Natomiast powyżej Krościenka stosunkowo małe zanieczyszczenie tego potoku przy dość silnym przepływie jego wód i dopływach kilku drobnych, na ogół czystych potoków nie powoduje ujemnych skutków w badanej entomofaunie. Obok eurytopowej *Aeshna cyanea* rozwija się tu charakterystyczny dla wód biejących *Calopteryx virgo*. Oba te gatunki występują dość licznie wyłącznie w głębszych partiach koryta Krośnicy o charakterze zastoisk, które znajdują się powyżej bądź poniżej progów, brak ich natomiast w większym oddaleniu od progów ze względu na zbyt silny przepływ wody lub zbyt małą głębokość. W tym przypadku gospodarka człowieka (wybudowanie progów) umożliwia utrzymanie się i rozwój licznie dość dużych populacji przytoczonych gatunków.

W Sromowcach Wyżnich w dwóch starorzeczach częściowo zarzuconych śmieciami i odwiedzanych przez domowe ptactwo wodne nie stwierdzono żadnych ważek. W innym natomiast starorzeczu (stan. 13) umiarkowane zanieczyszczenia powodują duży wzrost eutrofizacji i rozwój bogatej roślinności, co umożliwia jednocześnie rozwój bogatej fauny ważek zarówno pod względem jakościowym (15 gatunków), jak i ilościowym (17,3 % larw i 26,8 % imagines całego zbioru).

W wyniku eksploatacji żwiru w dolinie Dunajca w Sromowcach Wyżnich Młynie powstają niewielkie doły, które z czasem stają się interesującymi zbiornikami. W jednym z takich zbiorników stwierdzono szczególnie duże zagęszczenie larw *Aeshna cyanea* (70 osobników/m<sup>2</sup>). Bliższe poznanie zachodzących tu zmian uniemożliwiły wylewy Dunajca.

Przekopanie w ostatnich latach kanału w rejonie Dębna w celu doprowadzenia wód południowej odnogi Białki Tatrzańskiej do głównego jej koryta spowodowało powstanie w starym łożysku drobnych i płytkich starorzeczy,

które stopniowo zamieniają się w mokradła. Umożliwiają one rozwój 11 gatunków ważek, których w Białce Tatrzańskiej nie stwierdzono.

Ogólnie można stwierdzić, że umiarkowane wpływy człowieka, zwłaszcza jego racjonalna gospodarka, prowadzą głównie do wzbogacenia badanej fauny.

#### 4.6. Prognoza fauny

Poznany skład fauny ważek, jak można wnioskować na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji, stanowi pełne odzwierciedlenie aktualnych warunków hydrologiczno-ekologicznych panujących w Pieninach. Stosunkowo mała liczba stwierdzonych gatunków w porównaniu z charakterem badanych zbiorników wskazuje, że fauna ważek tego obszaru mogłaby być bogatsza co najmniej o kilka gatunków, znanych z najbliższych terenów (Kotlina Nowotarska, Gorce, dolina Popradu). Na brak niektórych gatunków w Pieninach wpłynęły najprawdopodobniej dwukrotne w okresie badań silne wylewy wód bieżących (druga połowa sierpnia 1972, przełom czerwca i lipca 1973), zwłaszcza Dunajca, który zalał całą dolinę w rejonie Sromowiec Wyżnich.

Dużych zmian jakościowych i ilościowych w poznanej faunie ważek można się spodziewać po utworzeniu zbiornika zaporowego na Dunajcu pod Czorsztynem, którego zadaniem będzie m.in. regulowanie przepływu wód tej rzeki i zapobieganie powodziom. Sukcesja zespołów roślinnych i zwierzęcych w obecnych starorzeczach i drobnych zbiornikach w rejonie Sromowiec Wyżnich, jak można wnioskować, będzie przebiegała w sposób ciągły, bez okresowych przerw i ograniczeń, których przyczyną bywały wylewy Dunajca niszczące część flory i fauny, wypłukujące denne osady organiczne i osadzające transportowany materiał (żwir, piasek, il). W intensywniej zarastających starorzeczach powinny się rozwijać liczniej *Agrion pulchellum* i *Erythromma najas*, które dotychczas występowały nielicznie w najbardziej zeutrofizowanym starorzeczu (stan. 13). Zmniejszony przepływ wód Dunajca, związany ze znacznymi ubytkami wody w wyniku parowania z dużej powierzchni przyszłego zbiornika, spowoduje powstanie nowych starorzeczy i zastoisk, które w początkowym okresie mogą być zasiedlane głównie przez *Libellula depressa* i *Onychogomphus forcipatus*. W zbiornikach poniżej zapory można się spodziewać pojawienia się gatunków, których w Pieninach dotychczas nie stwierdzono, jak *Lestes barbarus* (FABR.), *L. viridis* (VANDER LIND.), *Agrion hastulatum* CHARP., *Aeshna mixta* (LATR.), *Ae. affinis* (VANDER LIND.) i in.

Na ogólny skład fauny Pienin, zwłaszcza doliny Dunajca, wpłynie niewątpliwie również fauna przyszłego zbiornika zaporowego. Jednakże o zasiedlaniu tego zbiornika przez ważki decydować będą głównie częstość i stopień wahań poziomu lustra wody w ciągu roku. Przy niewielkich tego rodzaju wahańach można zakładać rozwój w jego wodach gatunków reofilnych, związanych z rzekami i psammolitoralem jezior — *O. forcipatus* i *Gomphus vulgatissimus* (L.) oraz stagnofilnego *Orthetrum cancellatum* (L.), a z czasem gatunków związanych głównie z fitolitoralem jezior — *Platynemis pennipes*, *Ischnura*

*elegans* i *Anax parthenope* (SEL.). Po osiągnięciu dużej liczebności przynajmniej część z tych gatunków będzie się rozprzestrzeniała w najbliższych rejonach Pienin. Można więc przypuszczać, że fauna ważek tej krainy, zwłaszcza doliny Dunajca, ulegnie znacznemu wzbogaceniu zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym.

Instytut Ekologii PAN  
Zakład Biologii Rolnej  
60-809 Poznań, Świerczewskiego 19

#### PIŚMIENNICTWO

- ASAHINA S. 1974. Interspecific hybrids among the *Odonata*. Jap. Journ. Zool., Tokyo, **17**: 67-75, 62 ff., 2 tt.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1867. Wykaz owadów siatkoskrzydłych (*Neuroptera*). Spraw. Kom. fizyogr., Kraków, **1**: 158-165.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1891. Przegląd fauny krajowej owadów siatkoskrzydłych (*Neuroptera*, *Pseudoneuroptera*). Spraw. Kom. fizyogr., Kraków, **26**: 26-151.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1902. Ważki Galicji i przyległych krajów polskich (*Odonata Haliciae reliquarumque provinciarum Poloniae*). Muz. Dzieduszyckich, Lwów, **5**, 176 pp., 7 ff., 3 tt.
- DZIĘDZIELEWICZ J. 1919. Owady siatkoskrzydłe Polski (*Insecta neuropteroidea Poloniae terrarum*). Rozpr. Wiad. Muz. Dzieduszyckich, Lwów, **3**: 105-168.
- FUDAKOWSKI J. 1930. Fauna ważek (*Odonata*) Tatr polskich. Spraw. Kom. fizyogr., Kraków, **64**: 87-174, 4 ff.
- MARCZEWSKI E., STEINHAUS H. 1959. O odległości systematycznej biotopów. Zastos. Mat., Warszawa-Wrocław, **4**: 195-203.
- NOWICKI M. 1864. Przyczynek do owadniczej fauny Galicji. Kraków, 87 pp.
- NOWICKI M. 1865. *Insecta Haliciae Musei Dzieduszyckiani. Cracoviae*, 87 pp.
- NOWICKI M. 1870. Zapiski faunicze. Spraw. Kom. fizyogr., Kraków, **4**: 1-28.
- ROBERT P.-A. 1959. Die Libellen (Odonaten). Naturk. K + F - Taschenb., 4. Bern, 404 pp., 64 ff., 48 tt.
- SAWKIEWICZ L., ŻAK M. 1966. Ważki (*Odonata*) Śląska. Roczn. Muz. górnośl., Przyr., Bytom, **3**: 73-132, 5 ff., 2 mapy.
- SCHILLE F. 1902. Materiały do fauny owadów siatkoskrzydłych i szarańczaków doliny Popradu. Spraw. Kom. fizyogr., Kraków, **36**: 77-85.
- SITOWSKI L. 1922. Charakter i osobliwości przyrody pienińskiej. Ochr. Przyr., Kraków, **3**: 47-55, ff. 3-6, tt. IV-VIII.
- SMÓLSKI S. 1960. Pieniński Park Narodowy. Zakł. Ochr. Przyr. PAN, Wydawn. popularnonauk., **18**. Kraków, 270 pp., 67 ff.

## РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Стрекозы (*Odonata*) Пенинов]

Работа содержит результаты фаунистическо-экологических исследований по стрекозам Пенинов, проведенных в 1971–1973 гг. В 40 станциях всего собрали 938 личинок (вместе с личиночными шкурками) и 831 имаго, констатировали в этом материале 26 видов, 25 из которых (за исключением *Platycnemis pennipes*) не были известны из этого региона. Не подтвердилось нахождение тут *Onychogomphus forcipatus*.

Большинство встречающихся в Пенинах видов относится к широко распространенным в Палеарктике или в Голарктике и только единичные относятся к европейско-средиземноморским и эфиопско-средиземноморским. В качественном отношении одонтофауна Пенинов весьма бедна (27 видов, включая не подтвержденный *O. forcipatus*) и составляет только лишь 38,6% одонтофауны Польши (70 видов), 46,6% по отношению к фауне стрекоз Западных Бескидов (58 видов), 69,2% по отношению к польским Татрам (39 видов). Причиной этого является однообразие водоемов на исследуемой территории и частые разливы текучих вод, особенно Дунайца. Все виды встречаются в принципе до высоты 500 м над у.м., половина из них до 550 м над у.м. и только несколько свыше 600 м над у.м. Выше всего поднимается *Cordulegaster bidentatus* (700 м над у.м.). Наиболее богатым с фаунистической точки зрения районом являются собственно Пенины (центральная часть Пенинов) — 25 видов, в то время как в Пенинах Списких (югозападная часть) найдено только 14 видов, а в Малых Пенинах (восточная часть) — 8 видов.

В Пенинах преобладают виды, характерные для малых водоемов, а доминируют среди них *Ischnura pumilio*, *Agrion puella*, *Aeshna cyanea* и *Platycnemis pennipes*, приуроченные, главным образом, к старицам. В пробах и на станциях чаще всего встречался *I. pumilio* и *Ae. cyanea*. Относительно часто и многочисленно встречается также *Libellula depressa*. Самая бедная одонтофауна как в качественном отношении, так и в количественном характерна для лимнокренов и текучих вод. В иных водоемах, а особенно в старицах и на болотах, откуда получены наиболее высокие средние числа особей (личинок и имаго) в пробах, она значительно богаче.

В заключении автор обсуждает как отрицательное, так и положительное влияние хозяйственной деятельности человека на одонтофауну, дает также прогноз одонтофауны в связи с проектируемым строительством на Дунайце в районе Чорштына плотины и водохранилища.

Из наблюдений по биологии автор отметил яйцекладку у *Sympetrum vulgatum*, которую придерживал самец *S. danae*.

## ZUSAMMENFASSUNG

[Titel: Libellen (*Odonata*) der Pieninen]

Die vorliegende Arbeit enthält die Ergebnisse der in den Jahren 1971–1973 geführten faunistisch-ökologischen Forschungen über Libellen der Pie-

ninen. An 40 Standorten wurden insgesamt 938 Larven (zusammen mit Exuvien) und 831 Imagines eingesammelt und das Auftreten von 26 Arten, unter denen 25 (mit Ausnahme von *Platycnemis pennipes*) für das untersuchte Gebiet neu sind, wurde festgestellt. Das Vorkommen von *Onychogomphus forcipatus* wurde nicht bestätigt.

Die meisten in Pieninen vorkommenden Arten sind in der Paläarktis oder in der Holarktis allgemein weit verbreitet und nur die einzelnen Arten vertreten das europäisch-mediterrane und das äthiopisch-mediterrane Element. Qualitativ ist die Libellenfauna der Pieninen sehr arm — 27 Arten (nicht-bestätigte *O. forcipatus* mitgerechnet). Das macht nur 38,6 % der Odonatenfauna Polens (70 Arten) aus, 46,6 % im Verhältnis zu den Westbeskiden (58 Arten) und 69,2 % im Verhältnis zur polnischen Tatra (39 Arten). Der Grund der Armut ist in der begrenzten Vielfältigkeit der Wasseransammlungen und den oft auftretenden Überschwemmungen, vor allem des Dunajec, zu suchen. Grundsätzlich treten alle Arten bis zu 500 m Meereshöhe auf, die Hälfte von ihnen bis zu 550 m und nur einige über 600m, am höchsten — 700 m — *Cordulegaster bidentatus*. Das faunistisch reichste Gebiet ist der mittlere Teil der Pieninen — 25 Arten, indessen im südwestlichen Teil (Pieniny Spiskie) wurden 14 Arten und im östlichen Teil (Małe Pieniny) nur 8 Arten festgestellt.

Im erforschten Gebiet wiegen die für kleine Wasseransammlungen charakteristischen Arten vor, unter denen *Ischnura pumilio*, *Agrion puella*, *Aeshna cyanea* und die hier hauptsächlich mit Altwässern verbundene *Platycnemis pennipes* die höchsten Dominanzwerte erreichen. Unter diesen Arten weisen *I. pumilio* und *Ae. cyanea* die höchste Frequenz in Proben und an Standorten auf. Verhältnismäßig oft und zahlreich ist *Libellula depressa*.

Unter verschiedenen Gruppen von Wasseransammlungen zeichnen sich Limnokrene und fließende Gewässer durch ihre sowohl qualitativ als auch quantitativ ärmste Libellenfauna aus. Bedeutend reicher ist die Fauna der anderen Wasseransammlungen, vor allem der Altwasser und Sümpfe, woher auch die höchsten Durchschnittszahlen der Exemplare (Larven und Vollkerfe) in Proben erreicht wurden.

Als Abschluß der Arbeit wurde sowohl der günstige als auch der ungünstige Einfluß der menschlichen Wirtschaft auf die untersuchte Fauna besprochen sowie eine Prognose für die Odonatenfauna im Zusammenhang mit dem projektierten Bau einer Talsperre auf dem Dunajec bei Czorsztyn dargestellt.

Der Verfasser hat eine durch ein Weibchen von *Sympetrum vulgatum* mit einem Männchen von *S. danae* durchgeführte Eiablage beobachtet.