

CHRUŚCIKI (TRICHOPTERA) KARKONOSKIEGO PARKU NARODOWEGO – BADANIA 2014–2015*

Janusz Majecki¹✉, Andrzej Łabędzki²

¹Katedra Zoologii Doświadczalnej i Biologii Ewolucyjnej, Uniwersytet Łódzki
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

²Katedra Entomologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

ABSTRAKT

Badania były prowadzone w Karkonoszach, najwyższym paśmie Sudetów. W latach 2014–2015 na 20 stanowiskach, zlokalizowanych na ośmiu strumieniach znajdujących się na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego, złowiono 3590 larw i postaci doskonałych należących do 62 gatunków Trichoptera. Blisko dwa razy więcej gatunków zostało stwierdzonych na podstawie złowionych postaci doskonałych w porównaniu ze zidentyfikowaniem ich z wykorzystaniem form larwalnych. Do gatunków górskich, dotychczas niewykazywanych z polskiej części Karkonoszy, można zaliczyć *Acrophylax zebreus* oraz *Pseudopsilopteryx zimmeri*. Gatunek *Hydropsyche tenuis* Navas, 1932 nie był wykazany do tej pory w pracach poświęconych faunie Polski. W zebranych materiale stosunkowo mało liczne są gatunki wymagające wyższych wartości pH w przeciwieństwie do gatunków wykazujących większą tolerancję na zakwaszenie wody. Zwraca uwagę mała liczebność larw zamieszkujących badane potoki.

Słowa kluczowe: Trichoptera, Karkonosze, różnicowanie gatunkowe, liczebność, rozmieszczenie

WSTĘP

Skład gatunkowy i liczebność fauny bezkręgowej występującej w strumieniach jest wynikiem czynników działających w tych ekosystemach i dobrze odzwierciedla wszelkiego typu zmiany oraz zaburzenia, zarówno te naturalne, jak i spowodowane działalnością człowieka. Występujące w danym ekosystemie organizmy mogą być potraktowane jako bioindykatory charakteryzujące stan środowiska, w którym żyją. Do tej roli dobrze nadają się chruściki. Ich duże

różnicowanie taksonomiczne, w porównaniu z innymi rzędami owadów wodnych, koresponduje z dostosowaniami do życia w różnych habitatach (Mackay i Wiggins, 1979). Wąskie spektra ekologiczne niektórych rodzajów/gatunków Trichoptera sprawiają, że są one szczególnie przydatne do badania procesów zachodzących w obrębie ekosystemów wód słodkich (Nijboer i in., 2005). Dlatego też różnorodność chruścików może świadczyć o różnicowaniu habitatów

*Praca została wykonana w ramach projektu „Wybrane grupy owadów (ważki *Odonata*, chruściki *Trichoptera*, jętki *Ephemeroptera*, chrząszcze wodne *Coleoptera*, widelnice *Plecoptera*) ekosystemów wodno-bagiennych Karkonoskiego Parku Narodowego: ocena stanu aktualnego, identyfikacja zagrożeń i propozycje zadań ochronnych”, realizowanego w latach 2014–2015 i finansowanego z Funduszu Leśnego.

✉janusz.majecki@biol.uni.lodz.pl

w obrębie danego ekosystemu oraz może dostarczać informacji o jego ekologicznej kondycji. Należy jednak pamiętać o wpływie, jaki na skład gatunkowy organizmów żyjących na danym obszarze wywierają czynniki historyczne oraz specyficzne warunki środowiskowe (naturalne i antropogeniczne).

Odrębność Karkonoszy (w porównaniu z innymi obszarami górskimi Polski południowej) zaznacza się między innymi w ich budowie geologicznej, późnym ustąpieniu zlodowacenia oraz w lokalnych warunkach klimatycznych, charakteryzujących się długimi zimąmi i znacznymi opadami powodującymi wezbrania wody w potokach. Na ten stan nakładają się współcześnie, często związane z działalnością człowieka, czynniki środowiskowe takie, jak zmiany w strukturze gatunkowej drzewostanu (gospodarka leśna), stosowanie środków owadobójczych, duże natężenie ruchu turystycznego, pobór wód przez prężnie/nadmiernie rozwijające się miejscowości uzdrowiskowe (Karpacz), punktowe skażenie wód powierzchniowych ściekami i obniżenie pH (kwaśne deszcze).

Biorąc pod uwagę unikalność Karkonoszy, celem pracy była gruntowna inwentaryzacja faunistyczna, będąca podstawą do planowanego na tym obszarze w najbliższej przyszłości monitoringu biologicznego z wykorzystaniem owadów z rzędu Trichoptera.

STAN POZNANIA CHRUŚCIKÓW TRICHOPTERA KARKONOSZY

Tomaszewski (1965) wymienia 69 gatunków chruścików na podstawie prac badaczy zbierających w XIX i pierwszej połowie XX wieku postaci doskonale Trichoptera na terenie Karkonoszy (zaliczanych na potrzeby zoogeografii krajowej do Sudetów Zachodnich) oraz na podstawie przyczynkarskiej dla tego obszaru pracy Riedel (1961). Czachorowski (1991; 1993), prowadząc badania w latach 1984–1986, stwierdził występowanie 55 gatunków chruścików, w tym 23 gatunki dotychczas nie wykazane z Sudetów Zachodnich. Ponadto Szczęsny (1991) podaje złowiony nad Łomniczką gatunek *Rhyacophila evoluta* jako nowy dla fauny Polski. W sumie na terenie Karkonoszy stwierdzono dotychczas 93 gatunki chruścików. Na tym tle szczególnie niewystarczający wydaje się stan poznania Trichoptera żyjących w wodach Karkonoskiego Parku Narodowego (KPN). Czachorowski i Majewski

(2003), w pracy poświęconej stanowi poznania chruścików obszarów chronionych Polski, wymieniają z KPN jedynie 15 gatunków chruścików. Po czeskiej stronie Karkonoszy, w istniejącym tam parku narodowym, Špaček (2009), na podstawie szeroko zakrojonych i długoletnich, trwających badań larw, poczwarek i postaci doskonałych, podaje 79 gatunków chruścików, co wraz z uprzednio złowionymi tam gatunkami tworzy listę 100 gatunków. W badaniach prowadzonych przez Chvojkę (2008), w czeskiej części Gór Izerskich oraz na Pogórzu Izerskim, stwierdzono obecność 132 gatunków chruścików.

TEREN BADAŃ I METODY

Larwy i postaci doskonałe były poławiane na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego w 2014 i 2015 roku. W obydwu sezonach badawczych próby hydrobiologiczne pobierano w maju, lipcu oraz we wrześniu na 20 stanowiskach zlokalizowanych w ośmiu strumieniach: Kamieńczyk, Wrzosówka, Polski Potok, Potok Sopot, Biały Potok, Łomnica, Łomniczka, Płóknica. Ponadto próby pobrano z torfowisk pod Smogornią, Na Równi pod Śnieżką i pod Kamiennikiem (tab. 1).

Próby ilościowe pobierano drapaczem dna Surbera, z siedlisk o charakterze mineralnym i organicznym, zgodnie z procedurą opisaną szczegółowo w pracy Kłonowskiej-Olejnik i in. (2016). W laboratorium z prób, zakonserwowanych 4-procentowym roztworem formaliny, wybierano larwy chruścików, które następnie umieszczano w 75-procentowym etanolu. Zebrane larwy zostały oznaczone do gatunku. Do odłowu postaci doskonałych chruścików wykorzystano przenośne pułapki świetlne, zasilane akumulatorami o napięciu 12 V. Były one wyposażone w świetlówki emitujące światło białe i UV. Odłow prowadzono z różną intensywnością na stanowiskach położonych wzdłuż Łomnicy, Wrzosówki, Szklarki i Kamieńczyka. Ponadto prowadzono odłow na światło z użyciem lampy żarowo-rtęciowej o mocy 250 W zasilanej agregatem prądotwórczym, oświetlającej biały ekran. Połow prowadzono w dolinie Wrzosówki poniżej Karkonoskiego Banku Genów w Jagniątkowie (N: 50°48.753', E: 015°36.524') przy Kamieńczyku powyżej wodospadu (N: 50°48.785', E: 015°29.776'), w Kotle Szrenickim (N: 50°46.461', E: 015°31.382'), nad Sopotem (N: 50°48.592', E: 015°37.220') oraz

Tabela 1. Wykaz stanowisk badawczych w Karkonoskim Parku Narodowym, na których zbierano larwy Trichoptera
Table 1. List of study sites in the Karkonosze National Park where larvae of Trichoptera were collected

Nazwa ciek Name of watercourse	Symbol stanowiska Study site symbol	Współrzędne geograficzne Geographical coordinates		Wysokość, m n.p.m. Altitude, m a.s.l.
		N	E	
Kamieńczyk	K1	50°47.663'	015°29.893'	1 153
Kamieńczyk	K2	50°48.311'	015°29.547'	937
Kamieńczyk	K3	50°48.785'	015°29.776'	846
Wrzosówka	W1	50°47.640'	015°35.620'	952
Wrzosówka	W2	50°47.833'	015°35.740'	927
Wrzosówka	W3	50°48.753'	015°36.524'	567
Polski Potok	P1	50°47.575'	015°36.469'	947
Potok Sopot	S1	50°48.592'	015°37.220'	605
Potok Biały	B1	50°45.556'	015°42.247'	1 078
Łomnica Wypływ1 RPŚ	RPS1	50°44.554'	015°41.865'	1 352
Łomnica Wypływ2 RPŚ	RPS2	50°44.831'	015°41.657'	1 331
Łomnica Mały Staw	L1	50 45.002'	015°42.054'	1 178
Łomnica Domek Myśliwski	L2	50°45.318'	015°42.191'	1 131
Łomnica Kozi Mostek	L3	50°45.519'	015°42.262'	1 081
Łomnica Dziki Wodospad	L4	50°46.104'	015°43.654'	822
Płóknica	PL1	50°44.947'	015°47.067'	1 053
Płóknica	PL2	50°45.164'	015°46.763'	858
Łomniczka kaskady	LO1	50°44.335'	015°43.570'	1 158
Łomniczka schronisko	LO2	50°44.891'	15°44.604'	1 010
Łomniczka betonowy most	LO3	50°45.506'	15°45.607'	758
Torfowisko Smogornia	TS1	50°44.781'	E15°41.324'	1 415
Torfowisko Na Równi pod Śnieżką	TR1	50°44.317'	15°42.287'	1 435
Torfowisko Pod Kamiennikiem	TK1	50°47.214'	15°29.598'	1 256

nad Łomniczką poniżej schroniska (N: 50°44.551', E: 015°44.397'). Jednorazowo (w lipcu 2015 r.) z zastosowaniem tej metody odławiano chruściki w leśnictwie Orle w sąsiedztwie systemu zbiorników przeciwpożarowych. Owady były zbierane z ekranu

z użyciem pęsety i ekshaustera. Sporadycznie postacie doskonale odławiano za pomocą siatki entomologicznej na stanowiskach, na których pobierano próby hydrobiologiczne. Zebrane imagines konserwowano 75-procentowym roztworem alkoholu etylowego lub

nabijano na szpilki entomologiczne i po wysuszeniu umieszczano w gablotach entomologicznych. Zebrane materiały Trichoptera są przechowywane w Katedrze Zoologii Doświadczalnej i Biologii Ewolucyjnej Uniwersytetu Łódzkiego.

WYNIKI

Larwy

Łącznie w 2014 i 2015 roku na wyznaczonych stanowiskach zebrano 822 larwy, które zaliczono do 32 gatunków (tab. 2). Spośród nich sześć gatunków – *Chaetopteryx major*, *Glossosoma conformis*, *Odontocerum albicorne*, *Oligotricha striata*, *Potamophylax nigricornis* oraz *Rhyacophila nubila* – złowiono wyłącznie w 2015 roku. Natomiast w 2014 roku takimi taksonami były: *Acrophylax zerberus*, *Crunoecia irrorata*, *Ecclisopteryx madida*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Psilopteryx psorosa*. W 2014 roku gatunkami charakteryzującymi się największą liczebnością były: *Drusus annulatus* i *Plectrocnemia conspersa*,

a w 2015 roku: *P. conspersa*, *Chaetopteryx villosa* i *Drusus annulatus*.

W sumie w 2014 i 2015 roku największa liczba gatunków (16) została stwierdzona na stanowisku Łomnica Dziki Wodospad. O dwa gatunki mniej było na stanowisku Potok Sopot, a jedynie 11 gatunków było złowionych w górnym odcinku potoku Kamieńczyk (stanowisko K1).

Dendrogram podobieństw stanowisk, opracowany metodą Warda dla larw, opracowano z pominięciem stanowisk, na których stwierdzono jedynie 1–6 osobników Trichoptera. Na diagramie (rys. 1) wyraźnie zaznacza się skrajnie odmienny charakter stanowiska Równia pod Śnieżką. Pozostałe stanowiska w zasadzie grupują się zgodnie z ich wysokością nad poziomem morza. Pierwszą grupę tworzą stanowiska położone na wysokości poniżej 1000 m: Łomnica Dziki Wodospad, Polski Potok, Potok Sopot, Wrzosówka (W3). Druga grupa to stanowiska położone powyżej 1000 m: Łomnica Domek Myśliwski, Łomniczka Schronisko, Płóknica i Potok Biały. Do trzeciej należą

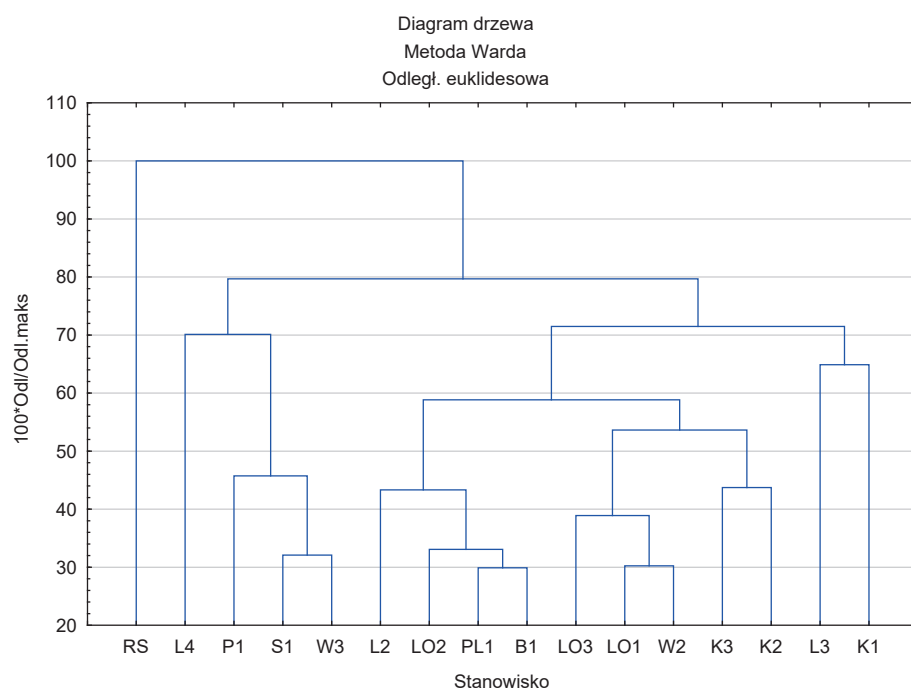
Tabela 2. Larwy Trichoptera zebrane na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego w 2014 i 2015 roku

Table 2. List of Trichoptera larvae collected in years 2014–2015 in the Karkonosze National Park

Gatunek – Species	Stanowisko – Localities																							Liczba osobników Number of specimens
	K1	K2	K3	W1	W2	W3	P1	S1	B1	RS1	RS2	L2	L3	L4	PL1	PL2	LO1	LO2	LO3	TR1	TS1			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1 <i>Rhyacophila evoluta</i>			4	7											6				2					19
2 <i>Rhyacophila fasciata</i>							1	1	1						1									4
3 <i>Rhyacophila nubila</i>		1												2										3
4 <i>Rhyacophila obliterata</i>			1	4					1	1	1		3	4	1	1								17
5 <i>Rhyacophila polonica hageni</i>							2	2	2				1		1	1			2					11
6 <i>Rhyacophila tristis</i>		8																2		1				11
<i>Rhyacophila</i> sp.				1			3														1			5
7 <i>Glossosoma conformis</i>															1									1
8 <i>Philopotamus ludificatus</i>			1	3			1	1	1												1			8
9 <i>Plectrocnemia conspersa</i>	8	20	4		6	3	3	8	8	6	1	27	21	22	4			12	24	6				183
10 <i>Plectrocnemia geniculata</i>		1					1				3					3	6		3					17

Tabela 2 – cd. / Table 2 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	<i>Plectrocnemia</i> sp.															4			2				6	
11	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>												2											2
12	<i>Oligotricha striata</i>																				1			1
13	<i>Lithax Niger</i>											6												6
14	<i>Acrophylax zerberus</i>												3											3
15	<i>Allogamus uncatus</i>	13	6	4		4	1	16	6				2		5	1		2	3					63
16	<i>Apatania fimbriata</i>	3							2				8		1									14
17	<i>Chaetopterygopsis maclachlani</i>	12	4	1		10	1	11	4				1		5									49
18	<i>Chaetopteryx major</i>														6				1					7
19	<i>Chaetopteryx villosa</i>	14		7			7	4	1			28			3				3	9		1		77
20	<i>Crunoecia irrorata</i>								1															1
21	<i>Drusus annulatus</i>	46	3			1	1		7	2		54		3	6									123
22	<i>Drusus discolor</i>	7	3	6		1	3		1				1	9	1	5		4						41
23	<i>Ecclisopteryx madida</i>		1																					1
	<i>Ecclisopteryx</i> sp. juv.												1											1
24	<i>Halesus rubricollis</i>		5	1		1									2			5	3					17
25	<i>Limnephilus coenosus</i>	2				1		3													5	2		13
26	<i>Melampophylax nepos</i>								1				3						1					5
27	<i>Potamophylax cingulatus</i>															22	4		1					27
28	<i>Potamophylax nigricornis</i>												1											1
	<i>Potamophylax</i> sp. juv.			2		1	7			6			3											19
29	<i>Pseudopsilopteryx zimmeri</i>		1	1		5	1	5	1					10		2		6	1					33
30	<i>Psilopteryx psorosa</i>	5											8											13
31	<i>Odontocerum albicorne</i>														1									1
32	<i>Sericostoma personatum</i>								1						2	9								12
	Stenophylacini + Chaetopterygini spp.juv.	1											5	1										7
	Liczba złowionych osobników Number of collected larvae	120	50	41	1	29	35	42	37	19	10	114	44	53	92	25	6	33	46	21	1	3		822
	Liczba gatunków Number of species	12	12	12	1	8	14	8	14	5	3	10	9	9	16	9	1	8	12	4	1	2		



Rys. 1. Grupowanie stanowisk o podobnej faunie larw chruścików
Fig. 1. Clustering of sites according to similarity of Trichoptera larvae

dwa stanowiska na potoku Łomniczka, stanowisko drugie na Wrzosówce oraz dwa stanowiska nad Kamieńczykiem (K2 i K3). W tej grupie stanowiska znajdują się na poziomie od 758 m do 937 m, z wyjątkiem Łomniczki Kaskady, która jest położona powyżej 1100 m. Czwarta grupa jest utworzona przez stanowisko wyznaczone w górnym odcinku Kamieńczyka oraz w Łomnicy przy Kozim Mostku, odpowiednio na wysokości 1153 i 1081 m n.p.m.

Stadia imaginale Trichoptera

Ogółem w obydwu sezonach odłowiono 2769 postaci doskonałych, które zaklasyfikowano do 59 gatunków. W materiale stwierdzono jednego samca rzadkiego i ciekawego pod względem zoogeograficznym gatunku *Silo nigricornis*. Wśród wszystkich chruścików 40%, czyli 1108 osobników, należało do gatunku *Drusus annulatus*. Postacie doskonale tego gatunku najczęściej poławiano w dolinie Kamieńczyka. W dolinie tej były także liczne imagines innego przedstawiciela rodziny Drusinae – *Ecclisopteryx madida*. Złowiono 409 osobników tego chruścika (15,2% wszystkich

złowionych), podczas gdy na pozostałych stanowiskach złowiono jedynie dziewięć samców i samic wspomnianego gatunku. Udział pozostałych gatunków nie przekraczał 5% wszystkich złowionych osobników (tab. 3) i wśród następujących ośmiu najliczniej poławianych gatunków wahał się od 213 osobników *Potamophylax cingulatus* do 48 osobników *Rhyacophila fasciata* (tab. 3).

Imagines *P. cingulatus*, *Apatania fimbriata* i *Plectrocnemia conspersa*, były stwierdzone we wszystkich badanych dolinach potoków. Pomimo największej liczebności osobników dorosłych Trichoptera złowionych w dolinie Kamieńczyka, liczba stwierdzonych tu gatunków wynosi 30 i jest mniejsza o dwa gatunki od sumy gatunków stwierdzonych w próbach z doliny potoku Łomnica (tab. 3). W zlewni Wrzosówki złowiono 298 osobników, które zaliczono do 26 gatunków. Podobną liczbę, 27 gatunków, stwierdzono w materiale z odłowów z użyciem światła prowadzonych w dolinie Szklarki (tab. 3). Spośród wszystkich złowionych postaci doskonałych 36 gatunków było łowionych w liczbie mniejszej niż 10, w tym 17 gatunków było

Tabela 3. Stadia imaginalne Trichoptera złowione w 2014 i 2015 roku na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego
Table 3. List of Trichoptera species collected as adults in years 2014–2015 in the Karkonosze National Park

	Gatunek – Species	Kamień- czyk	Wrzo- sówka	Łomnica	Łom- niczka	Szrenicki	Szklarka	Orle	Suma Sum
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Rhyacophila dorsalis</i>		1						1
2	<i>Rhyacophila evoluta</i>	47	7	12		3	7	4	80
3	<i>Rhyacophila fasciata</i>	31	8	3		3	3		48
4	<i>Rhyacophila nubila</i>			1			21		22
5	<i>Rhyacophila obliterata</i>	7	4	3			5		19
6	<i>Rhyacophila polonica hageni</i>	9	6	3			5		23
7	<i>Rhyacophila vulgaris</i>		1						1
8	<i>Rhyacophila tristis</i>	1							1
	<i>Rhyacophila</i> sp.	1	5	6		7			19
9	<i>Agapetus fuscipes</i>			1			2		3
10	<i>Agapetus ochraceus</i>	1					1		2
11	<i>Philopotamus ludifacatus</i>	33	34	3	41		20	10	141
12	<i>Philopotamus variegatus</i>	33	21	5			11		70
	<i>Philopotamus</i> sp.	55	9						64
13	<i>Wormaldia occipitalis</i>		1						1
14	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	26	7	23	11	8	9	2	86
15	<i>Plectrocnemia geniculata</i>	2	9	3			2		16
16	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>						10	5	15
	<i>Polycentropus</i> sp.			1					1
17	<i>Psychomyia pusilla</i>	5		1			70		76
	<i>Psychomyidae</i>	1							1
18	<i>Hydropsyche angustipennis</i>						1	1	2
19	<i>Hydropsyche instabilis</i>	2					37		39
20	<i>Hydropsyche pellucidula</i>						2		2
21	<i>Hydropsyche siltalai</i>			1			16		17
22	<i>Hydropsyche tenuis</i>			1					1
	<i>Hydropsyche</i> sp.	1	2				1		4
23	<i>Phryganea bipunctata</i>			2					2
24	<i>Silo nigricornis</i>	1							1
25	<i>Crunoecia irrorata</i>		1						1

Tabela 3 – cd. / Table 3 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	<i>Allogamus auricollis</i>							5	5
27	<i>Allogamus uncatus</i>	1	3	3					7
28	<i>Apatania fimbriata</i>	15	1	10	1	1	1	1	30
29	<i>Chaetopterygopsis maclachlani</i>	2		5					7
30	<i>Chaetopteryx major</i>		1						1
31	<i>Chaetopteryx villosa</i>		1						1
32	<i>Drusus annulatus</i>	639	100	93	102		78	96	1 108
33	<i>Drusus discolor</i>	30	1	46		1			78
34	<i>Drusus trifidus</i>	1							1
	<i>Drusus</i> sp.	6	11						17
35	<i>Ecclisopteryx madida</i>	409	4	4				1	418
36	<i>Glyphotaelius pellucidus</i>						1		1
37	<i>Halesus digitatus</i>	2							2
38	<i>Halesus rubricollis</i>	4	2	17	2				25
39	<i>Limnephilus centralis</i>	3							3
40	<i>Limnephilus coenosus</i>			1		11		3	15
41	<i>Limnephilus decipiens</i>	1		3		2			6
42	<i>Limnephilus extricatus</i>		1	1					2
43	<i>Limnephilus ignavus</i>						1		1
44	<i>Limnephilus incisus</i>						1		1
45	<i>Limnephilus lunatus</i>			1	1				2
46	<i>Limnephilus sparsus</i>		1			1	2		4
47	<i>Limnephilus stigma</i>	1							1
48	<i>Lithax niger</i>			2					2
49	<i>Melampophylax nepos</i>			15					15
50	<i>Micropterna lateralis</i>	2							2
51	<i>Odontocerum albicorne</i>						1		1
52	<i>Oecetis ochracea</i>							1	1
53	<i>Potamophylax cingulatus</i>	89	49	11	12	2	39	11	213
54	<i>Potamophylax nigricornis</i>	11							11
55	<i>Pseudopsilopteryx zimmeri</i>		1						1
56	<i>Psilopteryx psorosa</i>	1		2					3

Tabela 3 – cd. / Table 3 – cont.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57 <i>Rhadicoleptus alpestris</i>					3		2			5
58 <i>Oecimus monedula</i>				3	1			5		9
59 <i>Sericostoma personatum</i>			1	3	3			4		11
Liczba osobników Number of specimens			1 474	298	290	170	41	356	140	2 769
Liczba gatunków Number of species			30	26	32	7	10	27	12	

reprezentowanych przez pojedyncze, a 10 gatunków przez dwa okazy (tab. 3). Właśnie wśród okazów reprezentowanych przez pojedyncze osobniki stwierdzono jednego samca *Hydropsyche tenuis* Navas, 1932; gatunku, którego obecności dotychczas nie odnotowano w publikacjach poświęconych chruścikom Polski. Samiec ten został złowiony do samolówki ustawionej w 22.07.2015 roku w pobliżu potoku Łomnica.

Spośród 62 gatunków Trichoptera wykazanych na badanym obszarze Karkonoskiego Parku Narodowego (tab. 2 i 3), większość jest charakterystyczna dla wód płynących i preferuje strefę krenalu i/lub rhytralu. Jedynie dziewięć gatunków z rodzaju *Limnephilus* oraz gatunek *Rhadicoleptus alpestris* są związane z wodami stojącymi i/lub wolno płynącymi. Rozdrabniacze były kategorią troficzną najliczniej reprezentowaną wśród larw: gatunków drapieżnych było 13 oraz jeden (*Drusus discolor*) opisywany jako tzw. drapieżny filtrator. Larwy 12 gatunków zdobywają pożywienie, zgarniając peryfiton z powierzchni substratu, a osiem taksonów filtruje wodę, wyłapując z niej seston.

O wartości przyrodniczej danego obszaru świadczy między innymi obecność gatunków umieszczonych na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Szczęsny, 2002). Spośród wykazanych w niniejszych badaniach trzy gatunki znalazły się w kategorii LC – najmniejszej troski, a dwa w kategorii NT – bliskie zagrożenia.

DYSKUSJA

Obszary górskie są zasiedlane przez wiele gatunków wodnych i lądowych bezkręgowców dostosowanych do życia w specyficznych warunkach,

a niewystępujących w ogóle lub występujących wyjątkowo na terenach sąsiednich czy o innym charakterze. Stwierdzenie to dotyczy również chruścików, których larwy niekiedy bardzo licznie występują w potokach górskich (Szczęsny, 1986; 2003). W porównaniu jednak z dużą liczebnością Trichoptera żyjących w potokach karpaccich, ich liczebność w Karkonoszach wydaje się o wiele mniejsza. Szczęsny (2003), prowadząc badania na Babiej Górze, w ciągu dwóch lat w 111 próbach bentosowych zebrał 6420 larw i poczwerek Trichoptera zaliczonych do 58 gatunków chruścików. Wraz z 16 gatunkami oznaczonymi wyłącznie na podstawie postaci doskonałych ogólna liczba gatunków stwierdzonych przez Szczęsnego (2003) wyniosła 74. Powszechnie przyjmuje się, że jedną z przyczyn małego zagęszczenia bezkręgowców żyjących w potokach KPN jest niskie pH spowodowane zakwaszeniem wód przez zanieczyszczenia atmosferyczne – „kwaśne deszcze” i znaczny udział skał granitowych w budowie geologicznej Karkonoszy (Marszałek i Rysiukiewicz, 2012). Według Gibbinsa i in. (2001) w górskich strumieniach płynących na granitowym podłożu obserwuje się małe zróżnicowanie taksonomiczne i mniejszą liczebność makrobezkręgowców niż na przykład w ciekach o dnie zbudowanym z łupków. Niskie pH według Szczęsnego (1990) było główną przyczyną znacznego ubóstwa gatunkowego bezkręgowców wodnych, w tym chruścików, na terenie Gór Świętokrzyskich. Horecký i in. (2006), badając silnie zakwaszone, ale zachowujące naturalny charakter potoki górskie zlokalizowane na terenie Karpat i Karkonoszy, stwierdzili ścisłą korelację pomiędzy niskim pH a liczbą taksonów Trichoptera żyjących w strumieniach. Obserwowany w polskiej (Rysiukiewicz

i Marszałek, 2012) oraz w czeskiej części Karkonoszy wzrost wartości pH (Špaček i Zelenkova, 2016) powinien się przyczynić do wzrostu liczebności i rekolonizacji przez larwy Trichoptera przynajmniej niektórych cieków. Proces stopniowego zwiększania liczebności zaobserwowali Špaček (2009) oraz Špaček i Zelenkova (2016) w kilku potokach płynących w czeskim Karkonoskim Parku Narodowym. Stwierdzili oni obecność wrażliwych na zakwaszenie wody gatunków z rodziny Glossosomatidae: *Agapetus fuscipes*, *Synagapetus irridipennis* i *Glossosoma conformis*. Ostatni z wymienionych gatunków występował w niektórych potokach dość licznie (Špaček i Zelenkova, 2016). Warte odnotowania jest złowienie w czasie niniejszych badań kilku osobników Glossosomatidae, rodziny wrażliwej na obniżone wartości pH.

Innymi czynnikami wpływającymi negatywnie na zagęszczenie i różnicowanie gatunkowe mogą być gwałtowne przybory wód powierzchniowych – następujące nie tylko w okresie topnienia śniegu, lecz również na skutek letnich gwałtownych opadów – zwiększające nie tylko przepływ wody, ale i transport rumowiska (Kasprzak i Traczyk, 2013). Takie katastrofalne powodzie, których gwałtowność jest zwiększona przez wylesienia (Woźniak, 1990), mogą wpływać na redukcję liczby bezkręgowców zasiedlających dany odcinek potoku nawet o 95% (Giller i in., 1991). Na przeciwnym biegunie zjawisk hydrologicznych charakterystycznych dla cieków Karkonoszy lokują się te związane z zanikaniem wody w potokach. Komar (1985, za Tomaszewskim, 1977) wskazuje, że „suchy” fragment Wrzosówki zaznacza się już w obrębie dobrze wykształconej górnej części potoku i obejmuje jej znaczny odcinek. Skrócenie czy wyłączenie górnego odcinka cieków nie tylko skutkuje brakiem wodnych bezkręgowców w odcinku pozbawionym wody, ale także wpływa na prawidłowe funkcjonowanie odcinków położonych poniżej (Lake, 2003).

Według Kłonowskiej-Olejnik i in. (2016) mała liczebność i skład gatunkowy jętek w badanych ciekach Karkonoszy mogą być związane z plejstocенским zlodowaceniem i brakiem powtórnego zasiedlenia wód Karkonoszy przez niektóre gatunki występujące tu uprzednio. Taki przebieg zmian fauny może być również rozpatrywany w kontekście Trichoptera. Można przywołać koncepcję Heino (2009), zakładającą, że historia danego obszaru oraz klimat, działające

w szerokiej skali zarówno przestrzennej, jak i czasowej, warunkują jego strukturę gatunkową. Dzieje się tak w wyniku procesów specjacji i wymierania (Heino, 2009) oraz zapewne zróżnicowanej zdolności do powtórnego zasiedlania terenów po ustąpieniu lodowca. Na podstawie danych zgromadzonych w ramach niniejszej pracy trudno jest wskazać jednoznacznie przyczyny obserwowanego małego zagęszczenia i ubóstwa gatunkowego chruścików. Można jednak przyjąć, że to mała wartość pH wody jest jednym z głównych czynników ograniczających. Potwierdza to niewielka liczba w zebranych materiałach chruścików bezwzględnie związanych z wodami o pH powyżej 5,5 takich, jak *Allogamus auricollis* czy *Glossosoma conformis* (Špaček, 2009), a jednocześnie stosunkowo liczna obecność gatunków żyjących w wodach zakwaszonych, np. *Chaetopterygopsis maclachlani* czy *Rhyacophila obliterata*. Lewin i in. (2013), badając kluczowe zmienne środowiskowe wpływające na liczebność i skład gatunkowy makrobezkręgowców zasiedlających górskie potoki Polski i Słowacji, wskazują na istnienie bardzo wyraźnej zależności pomiędzy pH, temperaturą i przewodnictwem wody a występowaniem chruścików z rodziny Hydropsychidae. Na badanym terenie nie złowiono ani jednej larwy reprezentującej ten takson. Najwięcej, bo 56 imagines z rodziny Hydropsychidae należących do czterech gatunków, w tym nowego dla polskiej części Karkonoszy gatunku *H. siltalai*, zebrano w dolinie potoku Szklaraka. Natomiast gatunek *Hydropsyche tenuis* nie był dotychczas wykazany w materiałach publikowanych z terenu Polski, choć Szczęsny (informacja ustna) złowił kilka osobników *H. tenuis*, na północnych stokach Śnieżnika. W zebranych w niniejszej pracy materiałach jeden samiec *H. tenuis* został złowiony w pobliżu potoku Łomnica. Z czeskiej części Karkonoszy gatunek ten był podawany przez Chvojkę i Novaka (2001).

Do nowych elementów fauny zaliczanych do gatunków górskich i wysokogórskich, a dotychczas nie wykazywanych z polskiej części Karkonoszy można zaliczyć *Acrophylax zebreus* oraz *Pseudopsilopteryx zimmeri*. Ponadto potwierdzono tu obecność górskiego gatunku *Halesus rubricollis*. Jak pisze Szczęsny (2003), *H. rubricollis* jest jednym z gatunków zamieszkujących obecnie środkowe i dolne partie potoków płynących po obszarach, które podczas ostatniego zlodowacenia pokrywały lodowce typu

alpejskiego. Najwięcej gatunków górskich zebrano w ciekach płynących na Równi pod Śnieżką. Znalazło to potwierdzenie na diagramie wyznaczającym podobieństwa między poszczególnymi miejscami zbioru larw Trichoptera, na którym widać odrębność Równi pod Śnieżką wśród innych stanowisk.

Pomimo pewnej fragmentaryczności zebranych danych, można stwierdzić, że fauna KPN różni się od tej występującej w Beskidach, Tatrach czy na Babiej Górze. Na tę odrębność wskazuje nie tylko skład gatunkowy i liczebność poszczególnych taksonów, lecz także istnienie na terenie Sudetów Zachodnich odmiennej od karpackiej populacji *Rhyacophila polonica*. Przeprowadzone przez Majecką i in. (2010) porównanie budowy aparatów kopulacyjnych samców *Rhyacophila polonica*, złowionych na terenie wschodnich i zachodnich Karpat, z budową aparatów kopulacyjnych samców z zachodnich Sudetów pokazuje, że ostatni z wymienionych obszarów jest zamieszkiwany przez odrębną populację tego gatunku. Różnice taksonomiczne wynikają z izolacji tych dwóch populacji w okresie zlodowaceń. Aby uwzględnić tę odrębność, Majecka i in. (2010) proponują nadanie populacji karkonoskiej *R. polonica* statusu podgatunku o nazwie *R. polonica hageni*. Porównanie kilkunastu aparatów kopulacyjnych samców złowionych w latach 2014–2015 potwierdziły odrębność karkonoskiej populacji *R. polonica hageni*.

Uzyskane wyniki pozwoliły nie tylko na opracowanie pełniejszej niż dotychczas listy gatunków chruścików żyjących na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego, lecz umożliwią także zarejestrowanie w przyszłości ewentualnych zmian w rozmieszczeniu tych wodnych bezkręgowców.

PODZIĘKOWANIA

Dziękujemy dr. hab. Bronisławowi Szczęsnemu za pomoc w oznaczeniu części materiału larwalnego, a także dr. Markowi Dobrowolskiemu za pomoc w badaniach terenowych.

PIŚMIENNICTWO

Chvojka, P. (2008). Chrostíci (Trichoptera) Jizerských hor a Frýdlantska. Trichoptera of the Jizerské hory Mts. and Frýdlant region (northern Bohemia, Czech Republic).

Sborn. Severočesk. Muzea, Přír. Vědy, Liberec, 26, 49–77.

Chvojka, P., Novák, K. (2001). Additions and corrections to the checklist of *Trichoptera* (Insecta) from the Czech and Slovak Republics. Acta Musei Nat. Pragae, Ser. B, Historia Naturalis, 56, 103–120.

Czachorowski, S. (1991). Chruściki (*Trichoptera*) Karkonoszy: przyczynek do znajomości rozmieszczenia larw. Fragm. Faun., 35, 152–166.

Czachorowski, S. (1993). Siedliskowe rozmieszczenie larw chruścików (*Trichoptera*) w Karkonoszach. W: J. Sarosiek (red.), Geoekologiczne problemy Karkonoszy. Cz. 2. Ekologia roślin i zwierząt (s. 245–251). Wrocław: Wyd. Uniw. Wroc.

Czachorowski, S., Majewski, T. (2003). Stan poznania chruścików (Trichoptera) obszarów chronionych Polski. Roczn. Nauk. Pol. Tow. Ochr. Przyr. „Salamandra”, 7, 167–181.

Gibbins, C. N., Dilks, C. F., Malcolm, R., Soulsby, C., Juggins, S. (2001). Invertebrate communities and hydrological variation in Cairngorm mountain streams. Hydrobiologia, 462, 205–219.

Giller, P. S., Sangpradub, N., Twomey, H. (1991). Catastrophic flooding and macroinvertebrate community structure. Verh. Int. Vereinig. Limnol., 24, 1724–1729.

Heino, J. (2009). Biodiversity of aquatic insects: spatial gradients and environmental correlates of assemblage-level measures at large scales. Freshwater Rev., 2, 1–29.

Horecký, J., Stuchlík, E., Chvojka, P., Hardekop, D. W., Mihaľjevič, M., M., Špaček, J. (2006). Macroinvertebrate community and chemistry of the most atmospherically acidified streams in the Czech Republic. Water Air Soil Pollut., 173, 261–272.

Kasprzak, M., Traczyk, A. (2013). Ukształtowanie powierzchni. W: R. Knapik, A. Raj (red.), Przyroda Karkonoskiego Parku Narodowego (s. 47–90). Jelenia Góra: Karkonoski Park Narodowy.

Kłonowska-Olejnik, M., Łabędzki, A., Majecki, J. (2016). Jętki (Ephemeroptera) wybranych siedlisk wodnych Karkonoskiego Parku Narodowego. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar., 15(4), 257–267. <http://dx.doi.org/10.17306/J.AFW.2016.4.28>

Komar, T. (1985). Wody powierzchniowe. W: A. Jahn (red.), Karkonosze polskie (s. 165–190). Wrocław: Ossolineum.

Lake, P. S. (2003). Ecological effects of perturbation by drought in flowing waters. Freshwater Biol., 48, 1161–1172.

Lewin, I., Czerniawska-Kusza, I., Szoszkiewicz, K., Ławniczak, A., Jusik, S. (2013). Biological indices applied

- to benthic macroinvertebrates at reference conditions of mountain streams in two ecoregions (Poland, the Slovak Republic). *Hydrobiologia*, 709, 183–200.
- Mackay, R. J., Wiggins, G. B. (1979). Ecological diversity in Trichoptera. *Ann. Rev. Entomol.*, 24, 185–208.
- Majecka, K., Szczęsny, B., Majecki, J. (2010). *Rhyacophila hageni* (Trichoptera, Rhyacophilidae) – does the taxon exist? *Denisia*, 29, 193–200.
- Marszałek, H., Rysiukiewicz, M. (2012). Koncepcja ochrony środowiska wodnego w obszarze Karkonoskiego Parku Narodowego. *Monit. Środ. Przyr.*, 13, 11–20.
- Nijboer, R. C., Verdonshot, P. F. M., Van Der Werf, D. C. (2005). The use of indicator taxa as representatives of communities in bioassessment. *Freshwater Biol.*, 50, 1427–1440.
- Riedel, W. (1961). Materiały do znajomości rozmieszczenia chruścików (Trichoptera) Polski. *Fragm. Faun.*, 21, 11–20.
- Rysiukiewicz, M., Marszałek, H. (2012). Ocena wybranych wskaźników jakości wód w zachodniej części Karkonoszy na przykładzie zlewni Kamieńczyka. *Opera Corcontica*, 49, 89–100.
- Špaček, J. (2009). Jepice (Ephemeroptera), pošvatky (Plecoptera) a chrostíci (Trichoptera) Krkonoš – diverzita, rekonstrukce společenstev, bioindikace acidifikace. [Unpublished doctoral dissertation.] Katedra Zoologie a Ekologie, Masarykova Univerzita v Brně.
- Špaček, J., Zelenkova, K. (2016). Evaluation of acidification and the current ecological status of streams in the Czech Part of Krkonoše (Giant) Mts. 9th International Conference, Geological Problems of the Karkonosze Mountains Past, Present and Future of Transboundary Cooperation in Research and Management. Abstrakt (s. 98–99).
- Szczęsny, B. (1986). Caddisflies (Trichoptera) of running waters in the Polish North Carpathians. *Acta Zool. Cracov.*, 29, 21, 501–586.
- Szczęsny, B. (1990). Benthic macroinvertebrates in acidified streams of the Świętokrzyski National Park (central Poland). *Acta Hydrobiol.*, 32, 155–169.
- Szczęsny, B. (1991). Trichoptera (Chruściki). W: J. Razowski (red.), Wykaz zwierząt Polski. II, XXXII/25–29 (s. 7–14). Wrocław–Warszawa–Kraków: Inst. Syst. Ewol. Zwierz. PAN, Ossolineum.
- Szczęsny, B. (2002). Chruściki Trichoptera. W: Z. Głowaciński (red.), Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (s. 76–79). Kraków: Inst. Ochr. Przyr. PAN.
- Szczęsny, B. (2003). Fauna chruścików Trichoptera Babiej Góry (Karpaty Zachodnie). W: B. Wołoszyn, D. Wołoszyn, W. Celary (red.), Monografie fauny Babiej Góry (s. 251–277). Kraków: Kom. Ochr. Przyr. PAN.
- Tomaszewski, J. (1977). Charakterystyka krenologiczna masywu krystalicznego na przykładzie Karkonoszy. *Acta Univ. Wratisl.*, 358, Stud. Geogr., 28.
- Tomaszewski, C. (1965). Chruściki – Trichoptera. *Katalog Fauny Polski*, 5. Warszawa: Inst. Zool., PAN.
- Woźniak, Z. (1990). Wpływ antropogenicznych wylesień na odpływ rzek w Sudetach Zachodnich. *Ochr. Środ.*, 1–2, 27–32.

CADDIS FLIES (TRICHOPTERA) OF THE KARKONOSZE NATIONAL PARK IN YEARS 2014–2015

ABSTRACT

Research was conducted in the Giant Mountains within the highest region of the Sudeten. In the period of 2014–2015 a total of 3590 larvae and imagines representing 62 species of Trichoptera were caught from 20 location sites of 8 streams flowing in the Karkonosze National Park (KNP). Some species were new for the Giant Mountains and one of them – *Hydropsyche tenuis* Navas, 1932, was a novel form within the fauna of Poland. There was a substantial group of typical species for mountain and highland regions. In the collected material relatively few species require higher pH values as opposed to species with higher tolerance to acidification of water. The obtained results are comparable with the results for the Babia Góra, as well as with those obtained for the Czech part of the Giant Mountains. The species composition and the relatively low density of Trichoptera larvae living in the studied streams testify to the specificity of the waters in the KNP.

Keywords: Trichoptera, Giant Mountains, caddis flies, species diversity, abundance, distribution