

## Stan wiedzy o skąposzczetach wodnych (Oligochaeta) Tatrzańskiego Parku Narodowego

Elżbieta Dumnicka<sup>1</sup>, Joanna Galas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Akademia im. J. Długosza w Częstochowie, Instytut Chemii, Ochrony Środowiska i Biotechnologii,  
al. Armii Krajowej 13/15, 42-200 Częstochowa, e-mail: dumnicka@iop.krakow.pl

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Przyrody PAN, al. A. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków, e-mail: galas@iop.krakow.pl

**Słowa kluczowe:** Tatry, Oligochaeta, jeziora, potoki, wywierzyska, jaskinie

**Keywords:** Tatra Mts, Oligochaeta, lakes, streams, karst springs, caves

### Streszczenie

Mimo że, badania składu gatunkowego skąposzczetów wodnych Tatr prowadzone są prawie od początku XX w. to stan poznania tej grupy bezkręgowców w wodach tatrzańskich jest nadal niepełny. Dotychczas w wodach TPN stwierdzono 59 gatunków skąposzczetów. Największą ich liczbę znaleziono w najczęściej i najbardziej badanych stawach piętra kosodrzewiny. W środowisku wodnym oprócz typowo wodnych gatunków znaleziono formy ziemno-wodne jak i glebowe, co jest typowe dla wód górskich. Jedyny endemit tatrzański z tej grupy bezkręgowców (*Tubifex montanus*) został znaleziony w nielicznych jeziorach i stawach piętra kosodrzewiny. Gatunkiem znajdującym najczęściej i tworzącym liczne populacje tylko na terenie Tatr jest *Cernosvitoviella tatrensis*. W wodach tatrzańskich często spotykane są gatunki o szerokim zakresie wymagań ekologicznych. W potokach skąposzczety stanowią zazwyczaj niewielki procent fauny dennej, natomiast dominują w bentosie jezior, w wodach jaskiń i w badanych wywierzyskach.

Najstarsze badania dotyczące składu gatunkowego wodnych skąposzczetów Tatr, wraz z opisami nowych gatunków takich jak *Cernosvitoviella tatrensis* (Kowalewski 1917) i *Tubifex montanus* (Kowalewski 1919) zostały opublikowane w pierwszej połowie XX w. (Kowalewski 1914, Cernosvitov 1930, Hrabe 1939, 1940, 1942). Ich rezultaty przedstawiały przede wszystkim listę gatunków znalezionych w poszczególnych jeziorach lub potokach, jakkolwiek często bez oznaczenia gatunków z rodziny Enchytraeidae (wazonkowce), które dominują w różnych typach wód górskich. Pierwsze ilościowe badania fauny skąposzczetów kilku potoków (Rybi Potok, Roztoka, Sucha Woda) zostały opublikowane w latach 70. (Dumnicka 1976). Ponadto tylko w nielicznych ciekach takich

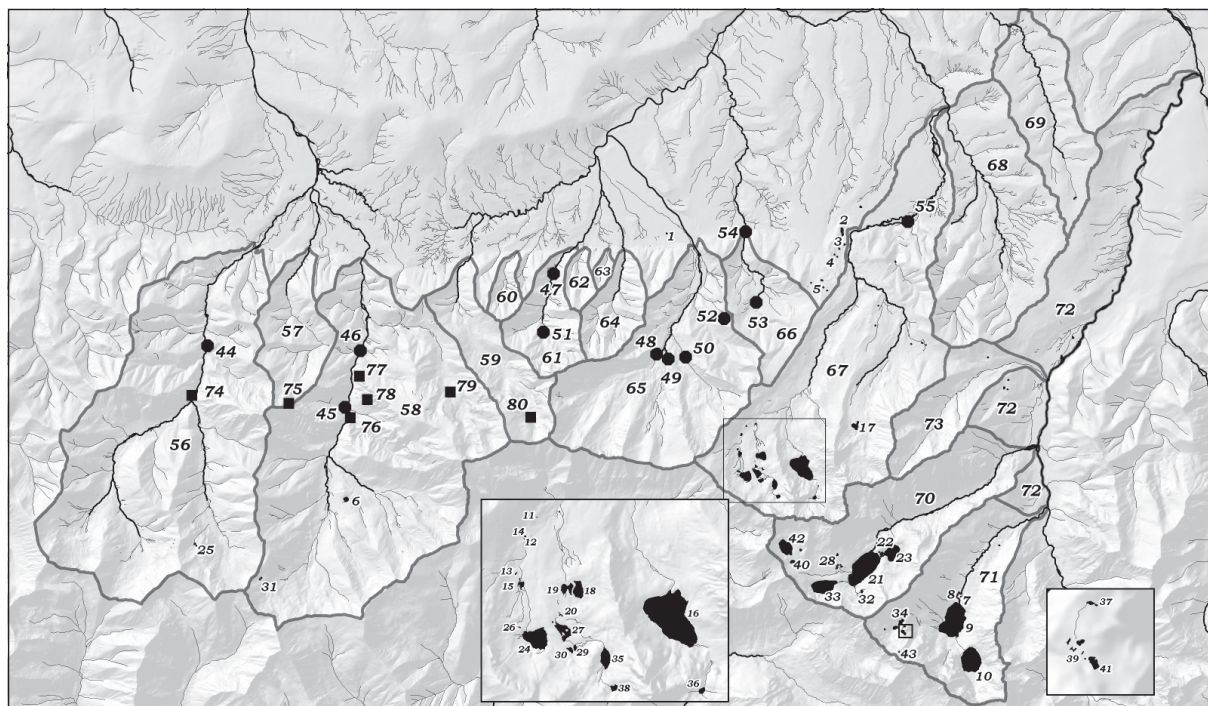
jak odpływ z Czarnego Stawu Gąsienicowego (Kownacki i in. 1997), potok Kościeliski na wysokości Jaskini Wodnej pod Pisaną (Dumnicka, Galas 1997) oraz potok Biały (Galas, Dumnicka 2003) wykonano bardziej szczegółowe badania. Kilka gatunków żyjących w wodach płynących Tatr Zachodnich (bez podania dokładnej lokalizacji) podał Kasprzak (1981).

Kolejnym środowiskiem występowania skąposzczetów są jaskinie TPN, z których opisany został jeden nowy dla nauki gatunek (Gadzińska 1974). Badania w tym środowisku prowadzone były w różnych latach (Dumnicka 1977, 1981, 1995, 2000, 2003, Dumnicka, Wojtan 1989, Kasprzak 1973).

W latach 90-tych badania tej grupy taksonomicznej koncentrowały się głównie w małych jeziorach i stawkach Tatr Polskich (Kownacki i in. 2000, Dumnicka, Galas 2002) a prowadzone były w celu określenia czynników determinujących rozmieszczenie w nich fauny bezkręgowców dennych.

W ostatnich latach w wyniku badań bentosu strefy przybrzeżnej dużych jezior tatrzańskich i odpływających z nich potoków uzupełnione zostały dane dotyczące składu gatunkowego skąposzczetów tych siedlisk (Dumnicka, Boggero 2007). Ostatnie podsumowanie stanu poznania skąposzczetów, głównie wodnych, Tatr zostało opublikowane 30 lat temu (Kasprzak, Zajonc 1980), a kolejne zestawienie zostało zebrane w ramach przygotowania poprzedniego Operatu Ochrony Zasobów Wodnych Tatrzańskiego Parku Narodowego (Kownacki, Łajczak red. 1997).

Według wykazu obiektów wodnych umieszczonych na mapie TPN (opracowanej przez M. Guzika) w Parku Tatrzańskim wyróżniono 18 zlewni potoków, 43 zbiorniki wód stojących (jeziora, stawy, drobne zbiorniki, młaki), 12 wywierzysk i dużych źródeł oraz 7 jaskiń, w których występują podziemne przepływy potoków i/lub zbiorniki wód stojących (Ryc. 1). Dotychczas faunę skąposzczetów zbadano w 26 zbiornikach wód stojących (głównie położonych w piętrze kosodrzewiny), 7 potokach reprezentujących 6 zlewni, prawie wszystkich wymienionych w wykazie jaskiniach i jedynie 2 wywierzyskach.



**Ryc. 1.** Mapa Tatrzańskiego Parku Narodowego pokazująca obiekty wodne różnego typu. Opracował dr inż. Marcin Guzik. Wykaz obiektów wodnych, wytuszczeniem zaznaczono zbadane obiekty:

1. Stawki pod Capkami; **2.** Toporowy Niżni; **3.** Toporowy Wyżni (Toporowy Średni); **4.** Toporowy Przedni; **5.** Młaka na Kopianicy; **6.** Smreczyński; **7.** Żabie (Młaka przy Morskim Oku); **8.** Staw przy Morskim Oku; **9.** Morskie Oko; **10.** Czarny Staw pod Rysami; **11.** Jedyniak w Dol. Gąsienicowej; **12.** Dwośniak Gąsienicowy; **13.** Troiśniak w Dol. Gąsienicowej; **14.** Samotniak w Dol. Gąsienicowej; **15.** Litworowy Staw Gąsienicowy (Sobkowy Staw); **16.** Czarny Staw Gąsienicowy; **17.** Czerwony w Dolinie Pańszczyzy; **18.** Dwoisty Gąsienicowy Wschodni; **19.** Dwoisty Gąsienicowy Zachodni; **20.** Dwośniaczek Gąsienicowy; **21.** Wielki w Dol. 5-ciu Stawów Polskich; **22.** Mały w Dol. 5-ciu Stawów Polskich; **23.** Przedni w Dol. 5-ciu Stawów Polskich; **24.** Zielony Staw Gąsienicowy; **25.** Dudowe Stawki; **26.** Kotlinowy Stawek w Dol. Gąsienicowej; **27.** Kurtkowiec w Dol. Gąsienicowej; **28.** Stawki I-IV w Dol. 5-ciu Stawów Polskich; **29.** Czerwony Wschodni Gąsienicowy; **30.** Czerwony Zachodni Gąsienicowy; **31.** Siwe Stawki (Północny i Południowy); **32.** Szpiglasowe Stawki I-III; **33.** Czarny Staw w Dol. 5-ciu Stawów Polskich; **34.** Stawek Staszica; **35.** Długi Staw Gąsienicowy; **36.** Zmarzły pod Zawratem; **37.** Wyżni Mníchowski Stawek I; **38.** Zadni Staw Gąsienicowy; **39.** Wyżnie Mníchowski Stawki II-VIII; **40.** Wole Oko w Dol. 5-ciu Stawów Polskich; **41.** Wyżni Mníchowski Stawek IX; **42.** Zadni w Dol. 5-ciu Stawów Polskich; **43.** Zadni Staw Mníchowski; **44.** Źródło Chochołowskie; **45.** Wywierzyisko na Polanie Pisanej; **46.** Źródło Lodowe w Dol. Kościeliskiej; **47.** Źródło w Dol. Strążyńskiej; **48.** Wywierzyisko Bystrej; **49.** Wywierzyisko Goryczkowe; **50.** Wywierzyisko w Dolinie Kasprowej; **51.** Źródło w Dol. Jaworzynki; **53.** Wywierzyisko Olczyńskie; **54.** Cieplica w Jaszczurówce; **55.** Wywierzyisko Koziarszyska; **56.** Zlewnia Potoku Chochołowskiego; **57.** Potok Lejowy; **58.** Zlewnia Potoku Kościeliskiego (Kirowa Woda); **59.** Potok Małolącki; **60.** Potok Za Bramką; **61.** Potok Strążyński; **62.** Potok Ku Dziurze; **63.** Potok Spadowiec; **64.** Potok Biały; **65.** Zlewnia Potoku Bystrego; **66.** Zlewnia Potoku Olczyńskiego; **67.** Zlewnia Potoku Sucha Woda; **68.** Zlewnia Potoku Filipki; **69.** Zlewnia Potoku Poroniec; **70.** Zlewnia Potoku Rozтока; **71.** Zlewnia Rybiego Potoku; **72.** Białka Tatrzańska; **73.** Potok Waksmundzki; **74.** Jaskinia Szczelina Chochołowska; **75.** Jaskinia Bandzioch Kominiarski; **76.** Jaskinia Wodna pod Pisaną; **77.** Jaskinia Zimna; **78.** Jaskinia Czarna; **79.** Jaskinia Miętusia; **80.** Jaskinia Wielka Śnieżna

**Fig. 1.** Map of Tatra National Park showing various types of water bodies. Prepared by Dr ing. Marcin Guzik. List of water bodies, studied objects are bolded

Dotychczas w wodach TPN stwierdzono występowanie 59 gatunków skąposzczetów, spośród 194 gatunków znanych z Polski (bez uwzględnienia rodziny Lumbricidae) (Kahl, Pilipiuk 2004). W badanych środowiskach formy typowo wodne reprezentowane są przez 37 gatunków należących do rodzin: Aeolosomatidae (1 gatunek), Haplotaxidae (1), Lumbriculidae (6), Naididae<sup>1</sup> (23), Propappidae (1) i Lumbricidae (1 gatunek)

<sup>1</sup> Według aktualnie obowiązującej systematyki rodzina Tubificidae została połączona z rodziną Naididae, która jako starsza dała nazwę obu połączonym rodzinom (Erseus i in. 2008).

oraz do rodzaju *Cerosvitoviella* (4), z rodziny Enchytraeidae. Ponadto w wodach Tatr stwierdzono obecność 10 gatunków reprezentujących formy ziemno-wodne (głównie z rodzajów *Cognettia* i *Marionina*) oraz 13 typowo glebowych gatunków z rodziny Enchytraeidae (głównie rodzaj *Fridericia*) (Tab. 1). Wspólne występowanie gatunków wodnych i charakterystycznych dla siedlisk lądowych jest typowe dla górskich wód stojących (Dumnicka, Boggero 2007), które często mają małą powierzchnię a także dla potoków o dużych wahańach poziomu wody. Największą liczbę gatunków znaleziono stawach usytuowanych w piętrze kosodrzewiny (Tab. 1), gdyż były one najczęściej i najdokładniej

**Tabela 1.** Lista gatunków skąposzczetów znalezionych w różnych typach wód Tatrzańskiego Parku Narodowego z podaniem liczby obiektów wodnych, w których znaleziono dany gatunek

**Table 1.** List of oligochaete species found in various types of water bodies in Tatra National Park with number of water bodies in which particular species was found

	Jeziora w strefie			Potoki	Wywie- rzyska	Jaskinie	L. obiektów z danym gat.
	regła	kosodrze- winy	łąki alpejskiej				
L. obiektów/L. badanych obiektów	9/4	26/17	7/5	18/7	12/2	7/7	
Gatunki							
<i>Aeolosoma quaternarium</i> Ehr.	1	1					2
<i>Chaetogaster diastrophus</i> (Gruith.)	2	5		3			10
<i>Chaetogaster crystallinus</i> Vejd.	1	4					5
<i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruith.)	2	2		3			7
<i>Pristina amphibiotica</i> Last.		1					1
<i>Nais variabilis</i> Pig.	2	14	2	7	2		27
<i>Nais elinguis</i> Mull.				2			2
<i>Nais pseudobtusa</i> Pig.	1	2	1	3	1		8
<i>Nais pardalis</i> Pig.				1	1		2
<i>Nais bretscheri</i> Mich.				2	1		3
<i>Nais communis</i> Pig.				7	2	1	10
<i>Nais simplex</i> Pig.				2			2
<i>Nais alpina</i> Sperber		1		3			4
<i>Nais barbata</i> Mull.			1				1
<i>Dero dorsalis</i> Fer.		1					1
<i>Tubifex tubifex</i> (Mull.)	2	10					12
<i>Tubifex montanus</i> Kow.		3					3
<i>Tubifex ignotus</i> (Stolc)			1				1
<i>Spirosperma ferox</i> Eisen	1	9					10
<i>Aulodrilus plurisetus</i> (Pig.)		2					2
<i>Aulodrilus limnobioides</i> Bret.			1				1
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Clap.	1						1
<i>Limnodrilus udekemianus</i> Clap.			1				1
<i>Rhyacodrilus falciformis</i> Bret.				1			1
<i>Propappus volki</i> Mich.				6	2	2	10
<i>Lumbriculus variegatus</i> (Mull.)	1			3		2	6
<i>Stylodrilus heringianus</i> Clap.	1	7	3	3	2		16
<i>Stylodrilus parvus</i> Hrabe & Cern.		2		1			3
<i>Stylodrilus brachystylus</i> Hrabe		1		1			2
<i>Trichodrilus cernosvitovi</i> Hrabe				1			1
<i>Trichodrilus moravicus</i> Hrabe						1	1
<i>Haplotaxis gordioides</i> (Hart.)		2		5		1	8
<i>Mesenchytraeus armatus</i> (Lev.)	1	6		5	1	1	14
<i>Cognettia sphagnetorum</i> (Vejd.)	1	10	2	4		1	18
<i>Cognettia glandulosa</i> (Mich.)	1	5		5		1	12
<i>Cognettia cognetti</i> (Issel)		2					2
<i>Cognettia lapponica</i> Nurm.		2					2
<i>Cognettia anomala</i> (Cern.)		1		2			3
<i>Cernosvitoviella tatrensis</i> (Kow.)	1	12	5	6	2	4	30
<i>Cernosvitoviella atrata</i> (Bret.)		2		3	1	3	9
<i>Cernosvitoviella carpatica</i> (Bret.)		4		4		1	9
<i>Cernosvitoviella parviseta</i> Gadz.						2	2

	Jeziora w strefie			Potoki	Wywierzyska	Jaskinie	L. obiektów z danym gat.
	regła	kosodrzewiny	łąki alpejskiej				
L. obiektów/L. badanych obiektów	9/4	26/17	7/5	18/7	12/2	7/7	
<i>Marionina riparia</i> Bret.		1		1		4	6
<i>Marionina argentea</i> (Mich.)		3	1	2		5	11
<i>Marionina libra</i> Nielsen & Christ.				1			1
<i>Enchytraeus buchbolzi</i> Vejd.		2		1	1	3	7
<i>Enchytraeus dominicae</i> Dumn.				1		3	4
<i>Fridericia ratzeli</i> (Eisen)				1		1	2
<i>Fridericia bulbosa</i> (Rosa)				1		1	2
<i>Fridericia maculata</i> Issel						1	1
<i>Fridericia galba</i> (Hoffm.)				1			1
<i>Fridericia bisetosa</i> (Lev.)				1	1		2
<i>Fridericia perrieri</i> (Vejd.)				1			1
<i>Henlea nasuta</i> (Eisen)				1		1	2
<i>Henlea perpusilla</i> Friend		1				4	5
<i>Henlea ventriculosa</i> (d'Udekem.)		1					1
<i>Buchbolzia appendiculata</i> (Bret.)						1	1
<i>Buchbolzia falax</i> Mich.		1					1
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Sav.)		1		1			2
Liczba gatunków	15	33	10	37	12	22	

badane. Najslabiej poznana jest fauna skąposzczetów zamieszkująca wywierzyska (Tab. 1), a źródła w Tatrach Wysokich nie były dotychczas badane. Gatunkiem najczęściej spotykanym w wodach tatrzańskich jest *Cernosvitoviella tatrensis* – jego obecność stwierdzono w 30 obiektach wodnych reprezentujących wszystkie badane typy wód (Tab. 1). Jest to gatunek tworzący liczne populacje tylko na terenie Tatr, aczkolwiek znajdowany był także w ciekach górskich i podgórskich Polski południowej (Dumnicka 2000). W niewiele mniejszej liczbie wód (27) i prawie wszystkich typach środowisk znaleziono eurytopowy gatunek *Nais variabilis* (w publikacji Kowalewskiego z 1914 błędnie oznaczony jako *Nais elinguis*). Obydwa wymienione gatunki, jak i wiele innych często spotykanych w potokach i wodach stojących, występują od piętra łąk alpejskich po regiel dolny. Rozmieszczenie skąposzczetów nie wykazuje zróżnicowania strefowego, związanego z wysokością n.p.m., co jest charakterystyczne dla różnych grup owadów wodnych jak np. Chironomidae (Kownacki i in. 1997).

Gatunki znalezione w wodach tatrzańskich charakteryzują się różnymi wymaganiami ekologicznymi. Rodzaje: *Stylodrilus*, *Propappus* i *Haplotaxis* oraz większość gatunków z rodzaju *Nais* to taksomy charakterystyczne dla czystych i dobrze natlenionych wód. Do tej grupy można zaliczyć także jedyny endemiczny dla Tatr gatunek skąposzczeta – *Tubifex montanus*. Jest to gatunek zasiedlający tylko nieliczne spośród zbadanych dotychczas stawów położonych w piętrze kosodrzewiny, zarówno po południowej jak i północnej stronie Tatr. Spośród 22 gatunków, których obecność stwierdzono

w wodach jaskiń, jedynie 4 są stygobiontami a więc żyją wyłącznie w wodach podziemnych. Jeden z tych gatunków (*Cernosvitoviella parviseta*) został opisany z jaskini Zimnej, pozostałe są znane z wód podziemnych różnych regionów Europy środkowej. Wśród skąposzczetów znajdujących na dnie przynajmniej kilku jezior i stawów, nawet tych najwyżej położonych, stwierdzono obecność gatunków eurytopowych, pospolitych, takich jak *Tubifex tubifex* czy *Spirosperma ferox*, które są stałym elementem fauny bentosowej jezior tatrzańskich. Obecność nielicznych osobników reprezentujących inne pospolite w wodach nizinnych gatunki jak np. *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. udekemianus*, *Tubifex ignotus* czy *Pristina amphibiotica* stwierdzono tylko w pojedynczych obiektach wodnych, co może świadczyć o przypadkowym i prawdopodobnie nietrwałym zasiedleniu przez te gatunki wód tatrzańskich. Niektóre gatunki znajdujące tylko w pojedynczych stawach lub potokach to formy glebowe (np. *Marionina libra*, *Fridericia maculata*, *Henlea ventriculosa* czy rodzaj *Buchbolzia*), które prawdopodobnie w swym właściwym siedlisku są bardziej liczne na terenie TPN. Rozmieszczenie i wymagania ekologiczne wielu gatunków z rodziny Enchytraeidae są słabo poznane, dlatego trudno jest określić jak duży udział w faunie wazonkowców stanowią gatunki pospolite.

W potokach skąposzczety stanowią zazwyczaj niewielki procent fauny dennej, natomiast dominują w bentosie jezior, w wodach jaskiń i w badanych wywierzyskach. Dalsze badania fauny skąposzczetów powinny być kontynuowane m.in. w profundalu głębokich je-



zior, gdzie po stronie słowackiej znaleziono gatunki rzadkie takie jak *Tatriella slovenica* i *Trichodrilus tatrensis* z rodziny Lumbriculidae (Hrabe 1939), dotychczas nie znane z polskiej strony Tatr. Słabo poznany jest też skład gatunkowy skąposzczetów żyjących w źródłach i wodach dystroficznych. Szczególną uwagę należałoby poświęcić poznaniu roli skąposzczetów w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych oraz zbadaniu wymagań siedliskowych i cykli życiowych cennych przyrodniczo gatunków, takich jak *Tubifex montanus*, czy *Cernosvitoviella tatrensis*.

### **The current state of knowledge on aquatic oligochaetes in Tatra National Park**

Although the studies on aquatic oligochaetes composition in Tatra water bodies were conducted from the beginning of XX c., the knowledge on this group in this environment is still incomplete. Up to now 59 Oligochaeta species were stated in water bodies of Tatra National Park. The highest number of species was found in the most intensively studied ponds and lakes situated above the tree line. In the water environment beside typically aquatic species semiaquatic and soil species have been found, what is typical for mountain waters. The only endemic species (*Tubifex montanus*) from this group of invertebrates was found in few ponds and lakes lying above the tree line. *Cernosvitoviella tatrensis*, the species forming numerous populations in Tatra Mts only, was the most commonly found. Eurytopic species were also found very often in Tatra water bodies. Oligochaeta in running waters usually create a small percent of the benthic fauna, while they dominate in benthos of lakes, cave waters and studied karst springs.

### **Literatura**

- Cernosvitov L., 1930. Príspevky k poznani fauny tatranských Oligochaetu. Vestník Kralovske Ceske Spolecnosti Nauk, Trida II, s. 1–8.
- Dumnicka E., 1976. Oligochaetes (Oligochaeta) of some streams of the High Tatra Mts and the River Białka Tatrzńska. Acta Hydrobiol., 18, s. 305–315.
- Dumnicka E., 1977. Oligochaeta from caves in the Tatra Mts with references to anomalies in their structure. Proc. 7<sup>th</sup> Int. Speleol. Congress, Sheffield, England, s. 160–163.
- Dumnicka E., 1981. Skąposzczety (Oligochaeta) jaskiń południowej Polski. V Roczn. Muz. Okr. w Częstochowie, Przyroda 2, s. 15–22.
- Dumnicka E., 1995. Fauna inhabiting water bodies and experimental containers used for plants decomposition study in a cave. Mem. Biospeol. 22, s. 17–20.
- Dumnicka E., 2000. Studies on Oligochaeta taxocens in streams, interstitial and cave waters of southern Poland with remarks on Aphanoneura and Polychaeta distribution. Acta zool. cracov., 43, s. 339–392.
- Dumnicka E., 2003. Observations on the distribution of aquatic fauna in Tatra mountain caves. Subterranean Biol., 1, s. 49–55.
- Dumnicka E., Boggero A., 2007. Freshwater Oligochaeta in two mountain ranges in Europe: the Tatra Mountains (Poland) and the Alps (Italy). Fundam. Appl. Limnol., 168, s. 231–242.
- Dumnicka E., Galas J., 1997. The relationship between Oligochaeta, particulate organic matter and environmental conditions in epigeal and hypogean parts of a mountain stream in Poland. Mem. Biospeol., 24, s. 9–14.
- Dumnicka E., Galas J., 2002. Factors affecting the distribution of Oligochaeta in small high mountain ponds (Tatra Mts, Poland). Arch. Hydrobiol., 156, s. 121–133.
- Dumnicka E., Wojtan K., 1989. L'influence du milieu et des parameter physico-chimiques d'eau sur les peuplements des oligochaetes et la variabilite des populations de *Propappus volki* (Enchytraeidae) dans la grotte Wodna (Tatras Montagnes, Pologne). Mem. Biospeol., 16, s. 225–232.
- Erseus C., Wetzel M.J., Gustavsson L., 2008. ICZN rules – a farewell to Tubificidae (Annelida, Clitellata). Zootaxa 1744, s. 66–68.
- Gadzińska E., 1974. *Cernosvitoviella parviseta* sp. n. – a new species of Enchytraeidae (Oligochaeta) from the Polish Tatra Mountains. Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Sci Biol., 22 (6) s. 403–406.
- Galas J., Dumnicka E., 2003. Organic matter dynamics and invertebrate functional groups in a mountain stream in the West Tatra Mountains, Poland. Internat. Rev. Hydrobiol., 88, s. 362–371.
- Hrabe S., 1939. Vodni Oligochaeta z Vysokych Tater. Vestník Ceskosl. Zool. Spolecnosti v Praze, 6–7, s. 209–236.
- Hrabe S., 1940. Bentická zvířena tatranských jezer. Sborník Klubu Přírodovědeckého v Brnie, 22, s. 1–13.
- Hrabe S., 1942. O benticke zvířene jezer ve Vysokých Tatrách. Physiographica Slovaca, VIII, s. 124–177.
- Kahl K., Pilipiuk I., 2004. Skąposzczety (Oligochaeta) W: Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Ski-bińska E. (red.). Fauna Polski, charakterystyka i wykaz gatunków, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, s. 9–17.
- Kasprzak K., 1973. Notatki o faunie skąposzczetów (Oligochaeta) Polski, II. Fragm. Faun., 19, s. 1–19.
- Kasprzak K., 1981. Nowe dane o faunie skąposzczetów Oligochaeta w Tatrzńskim Parku Narodowym oraz w Bieszczadach. Chrońmy Przyrodę Ojczystą, 37, s. 72–76.
- Kasprzak K., Zajonc I., 1980. Skąposzczety (Oligochaeta) Tatr. Przegl. Zool., 24 (2), s. 189–199.
- Kowalewski M., 1914. Materiały do fauny polskich skąposzczetów wodnych (Oligochaeta aquatica). Część II, Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej AU, 48 s. 107–113.

- Kowalewski M., 1917. *Marionina tatrensis* M. Kowalewski. (1914) 1916, nowy przedstawiciel rodziny Enchytraeidae. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. AU. Ser. III, 16, s. 1–8.
- Kowalewski M., 1919. Z badań nad skąposzczetami. Wydz. Mat.-Przyr. AU. Ser. III, 18 B. s. 41–53.
- Kownacki A., Łajczak A. (red.), 1997. Operat Ochrony Zasobów Wodnych Tatrzańskiego Parku Narodowego. TPN, Kraków.
- Kownacki A., Dumnicka E., Galas J. Kawecka B., Wojtan K., 1997. Ecological characteristics of a high mountain lake-outlet stream (Tatra Mts, Poland). Arch. Hydrobiol., 139, s. 113–128.
- Kownacki A., Galas J., Dumnicka E., Mielewczyk S., 2000. Invertebrate communities in permanent and temporary high mountain lakes (Tatra Mts). Annls Limnol. 36, s. 181–188.