

# **Występowanie i ekologia torfowisk i zatorfień w Tatrzańskim Parku Narodowym**



**Zespół autorski:**

**dr Anna Maria Ociepa**

**prof. dr hab. Adam Stebel**



**Raport z badań sfinansowanych ze środków  
funduszu leśnego Państwowego Gospodarstwa  
Leśnego Lasy Państwowe przekazanych  
Tatrzańskiemu Parkowi Narodowemu w 2022 roku**

**Kościelisko – Sosnowiec listopad 2022**

## Wstęp

Torfowiska zajmują niewielki procent powierzchni TPN, są jednak bardzo interesujące pod względem przyrodniczym. Od 9 maja 2018 roku znalazły się na liście obszarów wodno-błotnych o międzynarodowym znaczeniu czyli tzw. obszarów Ramsar, jako Torfowiska Tatrzańskiego Parku Narodowego - nr 2341 na liście Ramsar (Kauzal & Zięba 2018). Mimo licznym danych botanicznych o występowaniu rzadkich gatunków (m.in. bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris*, bagno zwyczajne *Ledum palustre*, modrzewnica pospolita *Andromeda polifolia*, turzyca bagienna *Carex limosa*, turzyca skąpokwiatowa *Carex pauciflora*, żurawina błotna *Oxycoccus palustris*, żurawina drobnoowocowa *Oxycoccus microcarpus*) nie doczekały się opracowania fitosocjologicznego i ekologicznego. Badania mające na celu uzupełnienie tej luki rozpoczął projekt z 2019 roku, który objął bory i lasy bagiennie (*Sphagno magellanici-Pinetum mugo*, *Sphagno-Piceetum*, *Bazzanio-Piceetum*) – zbiorowiska roślinne zwykle związane z torfowiskami, występujące na ich obrzeżu, a w niektórych przypadkach porastające całą ich powierzchnię. Kontynuacją tej tematy był projekt z 2020 roku, który objął torfowiska położone w piętrach reglowych Tatr. Tegoroczne badania o rozszerzyły te zagadnienia o torfowiska piętra subalpejskiego i alpejskiego i analizę danych z lat poprzednich.

## Cel badań

Celem projektu badań było: szczegółowe poznanie miejsca występowania, oznaczenie przynależności fitosocjologicznej, ocena stanu ochrony i określenie florystycznej różnorodności gatunkowej torfowisk i zatorfień w TPN. Zakres opracowania obejmował mapowanie płatów ww. siedlisk, dokumentację fitosocjologiczną zespołów roślinnych, analizę struktury fitosocjologicznej i jej zmienności. Zbadano podstawowe właściwości chemiczne i fizyczne torfowisk i zatorfień takie jak pH i przewodnictwo elektrolityczne.

## Metodyka zbioru danych w terenie i ich interpretacji

W raporcie uwzględniono dane zebrane w 2022 roku oraz dane pochodzące z z 2020 roku, przy czym szczegółowo opisano materiały zebrane w 2022 roku.

Kartowanie siedlisk: od połowy lipca do początku października 2022 roku kartowano miejsca potencjalnego występowania siedlisk metodą marszrutową (Faliński 1990). W celu

określenia ich dokładnego położenia (granice i wysokości n. p. m.), posługiwano się odbiornikiem GPS. Skartowane płaty naniesiono na mapy z wykorzystaniem programu QGIS.

Wykonanie zdjęć fitosocjologicznych: wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta (Braun-Blanquet 1964, Dzwonko 2007 )

Określenie stanu zachowania (ochrony) siedlisk: wykonano w oparciu o metodykę monitoringu siedlisk przyrodniczych GIOŚ (Stańko 2010, Koczur 2012, Kozak i in. 2012, Świerkosz 2012).

Analizę struktury fitosocjologicznej zespołów leśnych i jej zmienności: Wykonane zdjęcia fitosocjologiczne zarchiwizowano i przygotowano do dalszych analiz przy pomocy programu Turboveg (Hennekens, Schaminée 2001), stałość gatunków w tabelach , oraz wstępny podział zdjęć na grupy wykonano w programie JUICE (Tichý 2002).

W raporcie przedstawiono torfowiska i zatorfienia, których płaty w pewnych warunkach można zaliczyć do siedlisk Natura 2000: 7110 Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe) lub 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria –Caritetea nigrae*), ponieważ te siedliska występują w piętrze subalpejskim i alpejskim Tatrzańskiego Parku Narodowego. Nie analizowano szczegółowo torfowisk tworzących siedlisko 7230 Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk. Podano tylko wyniki ich wstępnej klasyfikacji fitosocjologicznej.

Gatunki roślin kwiatowych i paprotników podano za Mirkiem i in. (2020), mchów za Ochyra i in. (2003), wątrobowców za Klamą i Górskim (2018), porostów za Fałtynowiczem i Kossowską (2016),

## Wyniki

### Ogólne

Poniższa lista przedstawia przynależność fitosocjologiczną torfowisk i zatorfień Tatrańskiego Parku Narodowego

Klasa: *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Rząd *Sphagnetalia medii* Kästner et Flössner 1933

Związek: *Sphagno baltici-Trichophorion cespitosi* Jiroušek et al. 2022

**Zespól: *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti* Warén 1926**

Związek: *Oxycocco microcarpi-Empetrion hermaphroditi* Nordhagen ex Du Rietz 1954

**Zespól: *Carici lachenalii-Eriophoretum vaginati* (Krajina 1933) Šoltés in Valachovič et al. 2001**

**Zespól: *Sphagno capillifolii-Caricetum canescentis* Hadač 1969**

Związek: *Sphagnion medii* Kästner et Flössner 1933

**Zespól: *Sphagnetum magellanici* (Malc. 1929) Kästner et Flössner 1933**

**Zbiorowisko: *Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax* Hueck 1928**

Klasa: *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* Tüxen 1937

Rząd *Caricetalia davaliana* Br. Bl. 1949

**Zespól: *Carici flavae-Cratoneuron filicini* Kovács et Feldöldy 1958**

**Zespól: *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae* Pawłowski et al. 1960**

Związek: *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* Dahl 1956

Rząd: *Scheuchzetalia palustris* Nordh. 1937

Związek: *Rhynchosporion albae* Koch 1926

**Zespól *Caricetum limosae* Br.-Bl. 1921**

Związek: *Sphagno recurvi - Caricion canescentis* Passage 1964

**Zespól: *Carici rostratae-Sphagnetum apiculati* Osvald 1923**

Rząd: *Caricetalia fuscae* Koch 1926 em. Nordh. 1937

Związek: *Caricion canescenti-nigrae* Nordhagen 1937

**Zespól: *Calliergo sarmentosii-Eriophoretum angustifolii* Hadač et Váňa 1967**

Klasa: *Loiseleurio-Vaccinieta* Egger ex Schubert 1960

Rząd: *Rhododendro-Vaccinietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Związek: *Vaccinion myrtilli* Krajina 1933

**Zespól: *Sphagno capillifolii-Empetretum nigri* Bělohlávková 2011**

**Podzespól: *Sphagno capillifolii-Empetretum nigri luzuletosum alpinopilosae* Bělohávková  
2011**

Podział na rzędy i związki w obrębie klasy *Oxycocco-Sphagnetea* przyjęto za Jiroušek i in. (2022). W pracy tej opisano wcześniej nie wyróżniany związek *Sphagno baltici-Trichophorion cespitosi* do którego należy zespół *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti*. Poszczególne zespoły podano przede wszystkim według opracowania dotyczącego roślinności torfowiskowej Zachodnich Karpat (Sekulová i in. 2011). Ponieważ wspomniana praca dotyczy torfowisk piętra subalpejskiego i alpejskiego, w określeniu przynależności fitosocjologicznej torfowisk z pięter reglowych korzystano z prac: Valachovič (2001), Šibík i in. (2006), Matuszkiewicz (2008), Chytrý (2011).

### **Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti**

Jest to zespół, w którym w warstwie zielnej dominuje lub jest bardzo liczna *Carex pauciflora*, natomiast w warstwie mszystej dominuje *Sphagnum compactum*. Z polskiej części Tatr Wysokich został podany przez Sekulová i in. (2011). Tworzy mozaikę z zespołami źródliskowymi (głównie ze *Scapanietum undulatum* i zbiorowiskiem z *Anthelia julacea*), a także innymi zespołami torfowiskowymi, zwłaszcza z *Sphagno capillifolii-Caricetum canescentis*. Problematyczne jest zaklasyfikowanie płatów do siedliska Natura 2000, ponieważ część płatów zasilana jest w wodę przez źródliska i nie może być zaliczona do siedliska priorytetowego 7110 Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe). Najczęściej płaty zespołu mają charakter pośredni między siedliskiem 7110 a 7140 (Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria –Caritetea nigrae*)).

pH w płatach zespołu waha się między 3.2 a 6, przewodnictwo między 6 a 40 uS/cm  
Zespół występuje na wypłaszczeniach lub miejscach o niewielkich nachyleniu.

Występowanie: Dolina Gąsienicowa: nad Litworowym Stawem, Dolina Pięciu Stawów Polskich (na Czarnym Stawem Polskim, między Czarnym Stawem Polskim a Wielkim Stawem, nad Wielkim Stawem, Wolarczyska, Wyżnie Solnisko, koło Czerwonej Młaki.

Table number	Wa rst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	St alo śc	
Releve number		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	6	6	6	6	7	7		
			4	5	7	8	0	1	3	6	0	2	3	4	6	7	8	9	1	5		
Year		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Month		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	
Day		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
		3	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	6	6	6	6	6	6	8	
Relevé area (m <sup>2</sup> )		2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
		1	7	4	8	5	5	5	5	4	8	7	8	5	4	5	5	1	1	0		
Altitude (m)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		6	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	6	7	
		1	2	1	7	7	7	6	9	3	2	1	6	6	4	4	3	0	5	3		
		3	0	7	3	4	1	7	5	4	1	2	8	5	1	1	6	9	9	9	0	
Aspect					S			S		S											S	
										S											S	
										W											E	
Slope (°)					5			1		1											1	
								8		2											5	
B (%)		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	
C (%)		7	9	7	9	7	5	8	5	9	7	6	7	8	7	6	7	6	7	6	6	
		0	0	5	0	5	5	5	0	5	0	0	5	0	5	0	5	5	5	5	5	
D (%)		9	9	8	5	5	5	9	5	6	8	9	9	6	9	8	4	8	7	6	6	
		0	5	0	0	0	5	0	5	0	5	0	5	5	0	0	5	5	5	5	5	

**Ch: Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti**

Sphagnum compactum	D	1	5	5	3	3	2	3	2	1	1	4	1	1	4	+	1	4	1	2	V
Carex pauciflora	C	3	3	2	5	1	2	3	2	1	1	1	3	2	3	1	3	2	3	1	V

**Ch: Sphagnetalia magellanici**

Eriophorum vaginatum	C	2	1	2			1		2	2	3	+	3	3		1		+		+	IV
Sphagnum capillifolium	D										4					1			3	1	II
Sphagnum magellanicum	D	1							2	3	2		3	3	3	3		2	3	1	III

Table number	Wa rst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	St alo śc	
Polytrichum strictum	D		1	+	1					1	1		1	+			1	+		1	III	
<b>Ch: Oxycocco-Sphagnetea</b>																						
Sphagnum russowii	D	4	1	1		1		2		3		2	3	2		1	2	1			IV	
<b>Ch: Scheuchzerio-Caricetea nigrae</b>																						
Eriophorum angustifolium	C				1	1	1	1		+		3		1		2	2	1		+	III	
<b>Ch: Caricetalia fuscae</b>																						
Carex echinata	C			+	+	1	1	+		+	+				3	1	2	1	1	2	IV	
Carex nigra	C	1		1	+	4	1		+		1				1	2	1	+		+	IV	
Juncus filiformis	C	3		3	+							2			+		2	2			II	
<b>Ch: Juncetea trifidi</b>																						
Agrostis rupestris	C			+	1			+		+	+								+	+	2	III
Campanula alpina	C			1						+									+		+	II
Hieracium alpinum	C			1					1					+						+		IV
Primula minima	C		+	+	1	+	+															II
<b>D: Nardion</b>																						
Homogyne alpina	C	+	+					+		+	1	+	1	+			+	+	+	+	+	IV
<b>Ch: Nardetalia</b>																						
Nardus stricta	C		3	+	1	1	2	2	+	3	+	1	+		2	2	2	3	3	2		V
<b>Ch: Loiseleurio-Vaccinion</b>																						
Vaccinium gaultherioides	C	1		1	+									2								II
Vaccinium myrtillus	C	1	+	+			+			3	2	+	2	1					2	1		III
Vaccinium vitis-idaea	C	+		+							1		1	+			r		1			II
<b>Ch: Sphagno magellanici-Pinetum mugo</b>																						
Melampyrum pratense	C										+			+								I
Pinus mugo	B	2												2	2					2		II





Table number	Wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	St
	rst										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	alo
	wa																				śc
Warnstorfia exannulata	D														1	+					I

Tab. 2 Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti

Gatunki sporadyczne: *Empetrum. hermaphroditum* 13: 2 (D: Oxycocco-Empetrion hermaphroditi), *Baeothryon alpinum* 1: + (Ch: Scheuchzerio-Caricetea nigrae), *Gentiana punctata* 11: + (D: Nardion), *Blysmus compressus* 4: +, *Brachythecium rivulare* 17: +, *Carex bigelowii* ssp. *rigida* 8: 1, *Carex* sp. 5: 1, *Cephalozia bicuspidata* 13: +, *Cetraria islandica* 13: +, *Cladonia bellidiflora* 13: r, *Marsupella sphacelata* 14: +, *Mylia taylorii* 13: +, *Nardia scalaris* 17: +, *Oligotrichum hercynicum* 7: +, *Philonotis seriata* 17: +, *Bucklandiella sudetica* 15: +, *Warnstorfia sarmentosa* 5: 1, *Viola* sp. 19: +.

### **Carici lachenalii-Eriophoretum vaginati**

Wysokogórski zespół, opisany przez Šoltés (in Valachovič et al. 2001), w którym dominują torfowce, a wśród nich głównie *Sphagnum compactum* oraz *Eriophorum vaginatum*, towarzyszą im liczne gatunki górskie zwłaszcza z klasy *Juncetea trifidi*, a także gatunki z klasy *Salicetalia herbaceae*. Zdjęcia wykonane w płatach zespołu w Dolinie Pięciu Stawów Polskich zostały przez Balcerkiewicza (1984) jako zbiorowisko z *Eriophorum vaginatum*. Zespół po raz pierwszy z polskiej części Tatr został podany przez Sekulová i in. (2011). Występuje zarówno na wypłaszczeniach, jak i mocno nachylonych stokach i półkach skalnych. Problematyczne jest zaklasyfikowanie płatów do siedliska Natura 2000 7110 Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe) ponieważ warstwa torfu jest zwykle niewielka.

pH w płatach zespołu waha się między 3.1 a, 5.3 przewodnictwo między 8 a 24 uS/cm

Występowanie: okolice Zadniego Stawu Gąsienicowego, Kozia Dolinka, Dolina Pięciu Stawów Polskich (k. Czerwonej Młaki, nad Czarnym Stawem Polskim), Dolinka za Mnichem.

Table number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Stal ość	
Releve number	20	21	22	23	34	38	39	45	58	59	60	61	87	88	89		
Year	20 22	20 22	20 22	20 22	20 22	20 22	20 22	20 22	20 22	20 22	20 22	202 2	20 22	20 22	20 22		
Month	08	08	08	08	08	08	08	08	09	09	09	09	09	09	09		
Day	05	05	05	05	11	12	12	12	02	02	02	02	16	16	16		
Relevé area (m <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25	25	27	25	12	25	25	25	25	25	20		
Altitude (m)	18 25	18 45	18 51	18 56	16 91	17 18	17 24	17 18	18 46	18 46	19 12	185 3	18 29	17 92	17 91		
Aspect	N W	N W		N	N W	S	S				NN W	N W W					
Slope (°)	35	45		10		17	3				35	25					
B (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	0	0	0		
C (%)	60	60	60	40	50	80	50	60	75	55	45	35	60	60	35		
D (%)	60	60	50	60	70	85	95	90	75	75	65	45	60	10 0	70		
<b>Ch: Carici lachenalii- Eriophoretum vaginati</b>																	
Carex lachenalii	C	+		1						+			+		+	II	
<b>D: Carici lachenalii- Eriophoretum vaginati</b>																	
Agrostis rupestris	C	2	2	3	1	1	1	1	1	+	2	2	2	1	2	V	
Campanula alpina	C	1	1		+		+	+		+	+	1	+	+		IV	
Hieracium alpinum	C	+			r		+									I	
Homogyne alpina	C	1	1	1	r		+	1	1		+	+	1	1		IV	
Mutellina purpurea	C			1			+	+	+			+	+	+	1	III	
Primula minima	C	+	+	1								1	1	1		II	
Soldanella carpatica	C	+	+				+	+								II	
Sphagnum girgensohnii	D			3			3					1		2	2	II	
<b>Ch: Trichophoro cespitosi- Sphagnetum compacti</b>																	
Sphagnum compactum	D	2	3	2		3	2	4	1	2	4	3	3	1		+	V
<b>Ch: Sphagnetalia magellanici</b>																	

Table number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Stal ość
<i>Eriophorum vaginatum</i>	C	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	+	3	3		V
<i>Polytrichum strictum</i>	D	1		1					2	1	+				+	II
<i>Sphagnum capillifolium</i>	D		1				1		4		2		1			II
<i>Sphagnum magellanicum</i>	D			3						1						I
<i>Sphagnum russowii</i>	D	2	3	3		1		4		2		2	4	4	4	IV
<b>Ch: Scheuchzerio-Caricetea nigrae</b>																
<i>Eriophorum angustifolium</i>	C					1				3						I
<b>Ch: Caricetalia fuscae</b>																
<i>Carex echinata</i>	C					1										I
<i>Carex nigra</i>	C					+	1									I
<b>Ch: Loiseleurio-Vaccinion</b>																
<i>Vaccinium gaultherioides</i>	C				2					+	1	+				II
<i>Vaccinium myrtillus</i>	C	2	1	+	2	+	1	1	2	1		1				IV
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	C		+		1				2		1	2				II
<b>Ch: Salicetalia herbaceae</b>																
<i>Kiaeria starkei</i>	D		+													I
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	C	r	+	2							+	+	1	1	1	III
<i>Polytrichastrum sexangulare</i>	D			2										+		I
<i>Salix herbacea</i>	C			2	1						2	2	2	2	2	III
<b>Ch: Juncetea trifidi</b>																
<i>Avenula versicolor</i>	C					1			+							I
<i>Festuca airoides</i>	C		1								1	1	1	1		II
<i>Huperzia selago</i>	C	+	+	1	+	1			+	+	1	1				III
<i>Juncus trifidus</i>	C	2	2	+	1				2		2	1		+	+	III
<i>Oreochloa disticha</i>	C	1	2		1				+		2	2	1	1		III
<b>Ch: Nardion</b>																
<i>Luzula sudetica</i>	C					+		1								I
<b>D: Nardion</b>																
<i>Gentiana punctata</i>	C	+					+	1	+	+		+	+			III
<b>Ch: Nardetalia</b>																
<i>Nardus stricta</i>	C	+		+	2	2	3	2	2			+				III

Table number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Stal ość	
<b>Inne</b>																	
Andreaea nivalis	D										+				+	I	
Anthoxanthum alpinum	C		1			2		1	+				+	1		II	
Bazzania tricrenata	D	+								+						I	
Calamagrostis villosa	C				1				+			1				I	
Calluna vulgaris	C				1				2	+						I	
Carex ovalis	C				+			+								I	
Carex sempervirens	C					2	+									I	
Carex sp.	C				1			2								I	
Cephalozia bicuspidata	D													+	+	I	
Cetraria islandica	D								+		+	+				I	
Cladonia bellidiflora	D	+										+				I	
Cladonia macroceras	D										+	+				I	
Codriophorus fascicularis	D		+						+		+	1	+			II	
Deschampsia flexuosa	C	2	3	2	3	+		+	2	+	1	1	+	2	2	+	V
Gymnocolea inflata	D		+			+							+			I	
Barbilophozia sudetica	D	+												1	+	I	
Mylia taylorii	D								+			+				I	
Nardia scalaris	D										+			+		I	
Picea abies	C				r								+			I	
Pinus mugo	C		+			1		+		2						II	
Pinus mugo	B									2		2				I	
Pleurozium schreberi	D	+						+			r	+				II	
Polygonum bistorta	C	+	r							1		+				II	
Polytrichum commune	D	2	1		1	+	1	2	2			1	1	1	2	IV	
Racomitrium lanuginosum	D										2	r				I	
Bucklandiella microcarpa	D		+	2		1	+						+	+	+	III	
Veratrum lobelianum	C		+	+	+											I	

Tab. 1 Carici lachenalii-Eriophoretum vaginati

**Gatunki sporadyczne:** Cerastium cerastoides 14: 2 (Ch: Salicetea herbaceae), Anthelia julacea 15: +, Carex atrata 13: +, Carex bigelowii ssp. rigida 14: 1; Cladonia pleurota 9:1; Cladonia pyxidata 11: +, Deschampsia caespitosa 6: +, Diplophyllum taxifolium 12: +, Festuca picta 6: 2, Fuscocephaloziopsis albescens 14: +, Gymnomitron concinatum 1: 1, Leontodon pseudotaraxaci 6: +, Lophozia wenzelii 1: +, Melampyrum sp. 9: +, Polygonum viviparum 14: +, Polytrichum pilliferum 12: +, Bucklandiella sudetica 11: +, Sanionia uncinata 15: +, Scapania subalpina 15: 1, Scapania uliginosa 6: +, Solidago alpestris 6: 1, Sorbus aucuparia (C) 5: +, Warnstorfia fluitans 4: 1

### **Sphagno capillifolii-Caricetum canescentis**

Zespól ten został opisany przez Hadač i in. (1969) z Trojrohého plesa w słowackich Tatrach Wysokich. Został pierwotnie zaliczony do klasy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, jednakże analizy przeprowadzone przez Sekulová i in. (2011) wykazały, że powinien należeć do klasy *Oxycocco-Sphagneteta*. Charakter pośredni między tymi dwiema klasami widać wyraźnie w składzie gatunkowym zespołu, a także w sposobie zasilania przez wodę. W zespole dominują torfowce: *Sphagnum capilifolium*, *S. rusowii* i *S. girgensohnii*, w porównaniu z dwoma poprzednimi zespołami udział *Sphagnum compactum* jest niewielki. W warstwie mszaków dużą powierzchnię zajmuje zwykle także *Polytrichum commune*. Wśród gatunków roślin naczyniowych liczne jest charakterystyczne dla rzędu *Sphagnetalia magellanici* *Eriophorum vaginatum*, ale duży udział mają także gatunki z klasy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* takie jak *Juncus filiformis* i *C. nigra*, oraz nie torfowiskowe gatunki takie jak: *Deschampsia flexuosa*, *Nardus stricta* i *Mutellina purpurea* (Sekulová i in. 2011). Zespól z polskiej strony Tatr został podany przez Sekulová i in. (2011).

Liczne zdjęcia fitosocjologiczne zostały do tego zespołu przyporządkowane na razie prowizorycznie, a potwierdzenie lub zaprzeczenie takiej przynależności wymaga porównań ze zdjęciami przede wszystkim słowackimi. Zespól występuje przede wszystkim w piętrze subalpejskim, gdzie tworzy mozaikę z zespołami źródłiskowymi (głównie ze *Scapanietum undulatum* i zbiorowiskiem z *Anthelia julacea*), a także innymi zespołami torfowiskowym, przede wszystkim z *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compactii*, ale pojawia się także w piętrach reglowych. Zajmuje wypłaszczenie i stoki o niewielkim nachyleniu. Płaty zespołu można zaliczyć do siedliska 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria –Caricetea nigrae*).

pH w płatach zespołu waha się między 3.4 a 6.5, przewodnictwo między 8 a 48 uS/cm

Występowanie: Wyżnia Dolina Chochołowska, Dudowy Stawek, Siwy Stawek, Dolina Świńska Goryczkowa, Dolina Goryczkowa, Hala Gąsienicowa, k. Kotlinowego Stawku, nad Zielonym Stawem Gąsienicowym, Czerwone Stawki Gąsienicowe, torfowisko w Lesie Gąsienicowym, Wielka Pańszczycka Młaka, Strzelecka Koliba, torfowisko na zach. od Pańszczyckiego Potoku, Dolina Pięciu Stawów Polskich (Wolarczyska, Czerwona Młaka, nad Wielkim Stawem, Stare Solnisko i in. ), Dolinka za Mniczem, Niżnia Palenica Pańszczykowa, Murzasichle.

















### **Sphagnetum magellanici**

Zespól bardzo dobrze zdefiniowany, nie budzi wątpliwości przy klasyfikowaniu zdjęć fitosocjologicznych. Występuje przede wszystkim w piętrach reglaowych Tatr, w kompleksach torfowisk, zaklasyfikowano do niego także 2 zdjęcia z Doliny Pieciu Stawów Polskich, w których wybitnie dominuje *Sphagnum magellanicum*. Zespól tworzy płaty w miejscach płaskich lub o znikomym nachyleniu. Płaty te należą do siedliska priorytetowego 7110 Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe).

Występowanie: Dolina Tomanowa, Kotlinowy Wierch, Wielka Pańszczycka Młaka, Mała Pańszczycka Młaka, Butorów, Strzelecka Koliba, torfowiskomna zach. Od Pańszczyckiego Potoku, Waksmundzka Polana, Waksmundzka Rówień, Goły Wierch, Dolina Pięciu Stawów Polskich (nad Czarnym Stawem Polskim, nad Wielkim Stawem), koło Małego Morskiego Oka.

Table number	Wa rst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	St al oś ć		
Releve number		4 1	7 8	1 7	1 7	1 9	1 9	1 9	1 9	2 1	2 5	2 7	2 1	2 2	2 6	2 7	2 9	2 8	2 9	2 0	2 1			
Year		2 0 2 2	2 0 2 2	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0	2 0 2 0		
Month		0 8	0 9	0 8	0 8	0 8	0 8	0 7	0 7	0 8	0 8	0 8	0 9	0 9	0 9	0 9	0 9	0 8	0 8	0 8	0 8	0 8		
Day		1 2	0 8	2 9	2 9	3 1	3 1	3 0	3 0	2 2	2 2	2 9	2 3	2 3	2 3	2 3	2 3	2 4	2 4	2 4	2 8	3 1		
Relevé area (m <sup>2</sup> )		1 5	2 4	5 0	5 0	5 0	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	5 0		
Altitude (m)		1 7 2 2	1 6 6 3	1 2 9 5	1 3 5 0	1 3 3 2	1 3 3 2	1 1 8 1	1 1 7 4	1 2 8 9	1 2 8 1	1 3 9 0	1 2 7 2	1 2 8 2	1 3 8 9	1 4 5 8	1 4 0 6	1 4 0 5	1 2 7 5	1 2 0 5	1 2 0 0	1 2 6 1	1 3 3 1	
Aspect				W		N E											N E					E		
Slope (°)				1		3		6									1						3	
A (%)													1 5											
B (%)		1 0	1 0	2 5	0	5	1 0	1 0	1 0	5	5	2 0	1 0	5 5	3 5	0	0	0	1	1	2	0		
C (%)		7 0	6 5	3 0	6 0	3 5	4 5	5 0	5 0	4 5	7 0	5 0	6 0	7 5	7 0	8 0	7 5	6 5	3 0	4 5	4 0	4 0		
D (%)		1 0 0	8 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0	9 0 0	9 0 0	4 5 0	1 0 0	7 5 0	1 0 0	1 0 0	9 0 0	1 0 0	9 5 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0		
<b>Ch:Sphagnetalia magellanici</b>																								
Andromeda polifolia	C			1			2										3	2		1		II		
Oxycoccus palustris	C			2	2	2	1	2	2		3	2	2	2	2	1		2	1	2	2		IV	
Carex pauciflora	C	1	2	2		1	1	2	2				3	3	2			2	2	2	2		IV	
Eriophorum vaginatum	C	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	+	2	3	2	2	2	2		V	
Polytrichum strictum	D	1	+			2	2								1	3	2		1	1	2		III	
Sphagnum capillifolium	D	2	1	3	3	4	4						2	1	3	3	3	3		2	3		IV	



Table number	Wa rst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	St al oś ć	
Sphagnum fuscum	D																		4			I	
Sphagnum magellanicum	D	5	5	3	3		1	3	3	2	4	3	3	4	2	2	3	2	2	3	2	V	
<b>Ch: Caricetalia fuscae</b>																							
Carex nigra	C					+		+	+	2	+	2			+	1						II	
Carex echinata	C					r						2	2		1							I	
<b>Ch: Sphagno magellanic- Pinetum mugo</b>																							
Melampyrum pratense	C			1			+	+	+				+	+	1				+		+	III	
Pinus mugo	B	2	2				1		1	2		2			1						+	II	
Pinus mugo	C	+	+		2		+					+				+		+	+			II	
<b>Ch: Vaccinio- Piceetea</b>																							
Pleurozium schreberi	D	1	+							1					1							I	
Vaccinium myrtillus	C	4	2	2	1	r	2	1		2	1	1	2	2	2	2	3				2	IV	
Vaccinium uliginosum	C			1				1						3	2			1	2	1	1	II	
Vaccinium vitis- idaea	C	1	1	1	r	r	r	1		1	1		1		1	1	2				+	IV	
<b>Inne</b>																							
Calluna vulgaris	C		+				+					2		+	2						+	II	
Deschampsia flexuosa	C	+	+													3	2					I	
Homogyne alpina	C	+	+																			I	
Nardus stricta	C		2												2							I	
Picea abies	B			2		1	2	2	2		2	+	2	1	2					+		2	III
Picea abies	C				+	r	+			1	1		+	+	1	+	+	+			+	III	
Polytrichum commune	D			1	1	2				2	1	2	2	2	3	2	2	2			1	IV	

Table number	Wa rst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	St al oś ć	
Sphagnum angustifolium	D													3	2		2						I
Sphagnum fallax	D			2	2			3		3	2	3					1	2		3	2		III
Sphagnum flexuosum	D								+														I
Sphagnum warnstorffii	D								3			2											I
Vaccinium gaultherioides	C	2	2																				I

Tab. 3. Sphagnetum magellanici

Gatunki sporadyczne: Sphagnum rubellum 18: 2 (Ch: Sphagnetum magellanici), Calypogeia azurea 6: 1 (Ch: Oxycocco-Sphagnetea), Drosera rotundifolia 7:1 (Ch: Oxycocco-Sphagnetea), Sphagnum russowii 9: 1 (Ch: Oxycocco-Sphagnetea), Straminergon stramineum 6: 1 (Ch: Scheuchzerio-Caricetea nigrae), Warnstorfia fluitans 10: 1 (Ch: Scheuchzerio-Caricetea nigrae), Juncus filiformis 7: 2 (Ch: Caricetalia fuscae), Anthoxanthum alpinum 2: +, Calamagrostis villosa 1: 1, Carex rostrata 3: 1, Empetrum nigrum 11: 1, Empetrum hermaphroditum 2: 2, Empetrum sp. 4: 1, Jungermannia sp. 6: +, Picea abies (A): 12: 2, Rhytidiadelphus squarrosus 15: +, Sorbus aucuparia (C) 15: +, Sphagnum compactum 2: 2, Warnstorfia exannulata 11: 2.



Table number	Warst	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Stalo śc
Calamagrostis villosa	C		+	+	+				+				II
Deschampsia flexuosa	C		2	+	+						1	3	III
Nardus stricta	C			r									I
Picea abies	B		1	1	+				1		2		III
Picea abies	C					2	1	1	+			+	III
Pinus mugo	C										+	+	I
Polytrichum commune	D	2	3	3	3	1	2	2	2	3	2	2	V
Vaccinium myrtillus	C	+	1	1	+	+			+	2	2	2	V
Vaccinium vitis-idaea	C		+	1	1	r			+	1		1	IV

Tab. 4. Zbiorowisko Eriophorum vaginatum – Sphagnum fallax

Gatunki sporadyczne: Sphagnum angustifolium 11: 2 (D: Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax), Carex pauciflora 3: + (Ch: Sphagnetalia magellanici), Polytrichum strictum 11: 3 (Ch: Sphagnetalia magellanici), Sphagnum russowii 1: 1 (Ch: Oxycocco-Sphagnetea), Warnstorfia fluitans 1: 1 (Ch: Scheuchzerio-Caricetea nigrae), Juncus filiformis 2: 2 (Ch: Caricetalia fuscae), Caltha laeta 1: +, Carex canina 3: r, Deschampsia caespitosa 1: 1, Homogyne alpina 4: +, Pinus mugo (B) 10: 2, Rhytidiadelphus squarrosus 11: +, Sorbus aucuparia (C) 11: +, Sphagnum warnstorffii 10: 1, Vaccinium uliginosum 3: +.

## Caricetum limosae

Zespół został stwierdzony tylko wokół Toporowego Stawu Wyżniego. Dość przypadkowo wykonano w nim aż 13 zdjęć fitosocjologicznych.

Table number	Warstwa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Sto- sć	
Releve number		183	184	185	186	187	201	202	203	204	205	206	207	208		
Year		202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Month		08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08		
Day		30	30	30	30	30	14	14	14	14	14	20	20	20		
Relevé area (m <sup>2</sup> )		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
Altitude (m)		112	112	112	114	112	113	112	112	112	112	112	112	111		
		5	6	4	2	9	5	8	4	5	3	3	3	8		
A (%)										5						
B (%)		1								5				5		
C (%)		40	20	20	30	30	45	40	45	50	40	40	40	60		
D (%)		100	100	100	100	100	100	70	100	100	100	100	100	100		
<b>Ch: Caricetum limosae</b>																
Carex limosa	C		+	1	1	+	2	+				+		+	IV	
Scheuchzeria palustris	C	+	2	2	2	1	2	2	1		2	2	2	2	V	
<b>Ch: Caricetalia fuscae</b>																
Carex nigra	C	+		+			2		+			2		+	III	
<b>D: Eriophorum vaginatum-Sphagnum fallax</b>																
Eriophorum vaginatum	C	2	1		+	1		2	2	2	2	+	1	3	V	
Sphagnum fallax	D		5	5	5	3			3	4	4	5	5	3	IV	
<b>Ch: Oxyocco-Sphagneteta</b>																

Table number	Warst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Stalo śc
<i>Drosera rotundifolia</i>	C	+	1	1	1	1	2	2	1		1	1	2	2	V
<i>Sphagnum capillifolium</i>	D	3	+	1		2									II
<b>Ch:Sphagnetalia magellanici</b>															
<i>Carex pauciflora</i>	C					1		+				2		2	II
<i>Oxycoccus palustris</i>	C	3	2	1	+	2	2	2	2	3	2	3	2	3	V
<i>Sphagnum magellanicum</i>	D	3	1	1		3	1		3		2	1		3	IV
<i>Polytrichum strictum</i>	D	1					1			1	1	1			II
<b>Inne</b>															
<i>Carex rostrata</i>	C	+		+	1	1				2		2	3		III
<i>Empetrum nigrum</i>	C													1	I
<i>Gymnocolea inflata</i>	D					+		1							I
<i>Menyanthes trifoliata</i>	C						2	2				+			II
<i>Picea abies</i>	B	+								1					I
<i>Picea abies</i>	C									+		+		+	I
<i>Sphagnum flexuosum</i>	D						+	4							I
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	D								2	2					I
<i>Vaccinium uliginosum</i>	C								2	1	2	+		+	II

Tabl. 6 Caricetum limosae

Gatunki sporadyczne: *Melampyrum pratense* 9: + (Ch: *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*), *Straminergon stramineum* 7: + (Ch: *Caricetalia fuscae*), *Carex echinata* 13: + (Ch: *Caricetalia fuscae*), *Calluna vulgaris* 8: +, *Picea abies* (A) 9: 1, *Pinus mugo* (B) 13: 1, *Sparganium minimum* 7: 1, *Sphagnum majus* 6: 5, *Sphagnum palustre* 6: 1, *Vaccinium myrtillus* 9; 1, *Vaccinium vitis-idaea* 9: +.

### **Carici rostratae-Sphagnetum apiculati**

Zespól z dominującą w warstwie roślin naczyniowych *Carex rostrata* i dominującymi torfowcami w warstwie mszystej. Zgodnie z opisem zespołu powinien to być *Sphagnum fallax* i najprawdopodobniej bliski mu taksonomicznie i zajmujący te same siedliska *Sphagnum angustifolium*, do zespołu zaliczona także płaty z dominacją *Sphagnum inundatum*, ponieważ wykazywały duże podobieństwo do płatów ze *Sphagnum fallax* i *Sphagnum angustifolium*.

Zespól występuje w piętrach reglowych Tatr (*Caricetum rostratae* z Doliny Pięciu Stawów Polskich należy do związku *Magnocaricion* (szuwały wielkoturzycowe), rzędu *Phragmitetalia* (szuwały), klasy *Phragmitetea* (szuwały), na taką przynależność wskazuje znikomy udział warstwy mszystej i brak w niej torfowców). Płatyzespołu należą do siedliska 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria* – *Caritetea nigrae*).

Występowanie: przy Smreczyńskim Stawie, Dolina Kondratowa, Kotlinowy Wierch, Toporowy Staw Niżni, Butorów, Wyżnia Pańszczycka Młaka, Goły Wierch, Wołoszyński Stawek, torfowisko przy drodze nad Białką z Łysej Polany, torfowisko naprzeciwko Włosienicy, Rybie Stawki.

Table number	W ar st wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	St loś ć
Releve number		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		0	0	1	1	6	6	6	6	6	7	7	7	9	9	9	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
Year		6	9	0	8	5	6	7	8	9	0	6	8	4	8	9	1	8	3	4	5	7	8	8	8	8
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Month		2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		9	9	9	0	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
Day		2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	2	1	1	1	0	1	1	1	1
		7	7	8	2	2	2	2	2	2	8	9	9	0	1	1	2	9	3	3	3	4	5	5	5	5
Relevé area (m2)		2	2	2	1	2	2	2	5	2	2	2	5	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		5	5	4	2	5	5	5	0	5	5	5	0	5	5	5	4	7	5	5	5	5	5	5	5	5
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altitude (m)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1
		1	0	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	2	3	3	3	3	6	2	2	2	2
		5	8	8	8	9	9	9	0	0	6	5	9	2	0	0	9	9	4	4	4	7	4	4	4	4
		5	6	4	1	2	5	4	9	5	9	9	1	5	2	2	6	1	2	2	3					2
Aspect					N		W	W				W	N						N							
					E							W	W													
Slope (°)					2		4	1				2	4							1						
					0																					
A (%)		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B (%)		1	1	5	0	0	5	0	2	0	0	1	2	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0
												0														
C (%)		6	9	8	7	4	4	7	4	2	3	4	2	4	5	6	6	9	6	7	7	1	9	9	9	
		0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
D (%)		8	9	1	9	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9	6	9	1	1	1	1	1	1	1
		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
				0		0		0	0	0	0	0	0	0					0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ch: Carici rostratae- Sphagnetum apiculati</b>																										
Carex rostrata	C	2	2	4	4	1	3	5	3	2	2	4	3	3	2	3	4	4	3	4	3	5	5	5	V	
<b>Ch: Scheuchzerio- Caricetea nigrae</b>																										
Eriophorum angustifolium	C					2	1								+	1			+							II
Straminergon stramineum	D				+	+	3	3								+								2		II
<b>Ch: Caricetalia fuscae</b>																										
Carex echinata	C	2		1	+	2	1		1				r				2	2	2	2					III	
Carex nigra	C					+												+	+							I



Table number	W ar st wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	Sta loś ć
Juncus filiformis	C			1	2		1								2	2			2					II
<b>D:</b> <b>Eriophorum</b> <b>vaginatum-</b> <b>Sphagnum</b> <b>fallax</b>	.	.				.				.					.				.					.
Eriophorum vaginatum	C			2		1			1	1	2		1	1	2	2			1		1			III
Sphagnum fallax	D	3	5			1			3	2	3	5	4	4	3	3	3	3	3	5	2	1		IV
Sphagnum angustifolium	D			4														2						I
<b>Ch: Sphagno</b> <b>magellanic-</b> <b>Pinetum</b> <b>mugo</b>	.	.				.				.					.				.					.
Melampyrum pratense	C								+						r									I
Pinus mugo	B			2											1									I
<b>Ch:</b> <b>Sphagnetalia</b> <b>magellanic</b>	.	.				.				.					.				.					.
Carex pauciflora	C									1									1	+	2			I
Sphagnum capillifolium	D								2	+	1		1		3							1		II
Sphagnum magellanicum	D	2		2					2	3			+		2	2			1		4			III
Polytrichum strictum	D				2										2					1	+			I
<b>Ch:</b> <b>Oxycocco-</b> <b>Sphagnetea</b>	.	.				.				.					.				.					.
Sphagnum russowii	D			2	2											2								I
<b>Inne</b>	.	.				.				.					.				.					.
Agrostis canina	C		+		1	1											2		1			2		II
Bryum pseudotriquetrum	D						1																	I
Calamagrostis villosa	C								1		1		+											I
Calluna vulgaris	C	1																				+		I
Caltha laeta	C					r	2											2						I
Carex canescens	C	1					+				+					+								I
Deschampsia caespitosa	C				1	+	+											1						I
Deschampsia flexuosa	C								+	1	1				+	2								I
Dryopteris carthusiana	C						r				1													I
Homogyne alpina	C				1	+			1	+								1						II
Nardus stricta	C				2	1															2			I
Oxycoccus palustris	C			2					1	2		2	+		2				2	2	2			III

Table number	W ar st wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	St a ł ó ś ć
Picea abies	B	+	1				+		+			1	2					2			1					II
Picea abies	A								+									2								I
Polytrichum commune	D	3	2	+			1		3	3	4	3	2	2	2	2	1	2	3							IV
Potentilla erecta	C						+												2	3						I
Senecio subalpinus	C					+	r		+									1								I
Sphagnum girgensohnii	D				4	+																				I
Sphagnum inundatum	D							3										1			+	3	5			II
Sphagnum palustre	D					3	4										3									I
Sphagnum squarrosum	D				+			1																		I
Vaccinium myrtillus	C	2							2	+		1						2			+					II
Vaccinium vitis-idaea	C	1		1					+			+							+							II
Viola palustris	C			1		1	+											2	1	2	2					II
Warnstorfia exannulata	D													1	1	2										I

Tabl. 7. Carici rostratae\_Sphagnetum apiculati

Gatunki sporadyczne: Galium uliginosum 2: 2 (Ch: Carici rostratae-Sphagnetum apiculati), Warnstorfia fluitans 21: 3 (Ch: Scheuchzerio-Caricetea nigrae), Drosera rotundifolia 20: + (Ch: Oxycocco-Sphagnetum), Calliergonella cuspidata 6: +, Cardamine pratensis 7: +, Carex limosa 18: 1, Carex panicea 20: 1, Carex vesicaria 2: 5, Chiloscyphus pallescens 6: 2, Dicranella palustris 6: 1, Epilobium palustre 5: +, Epilobium sp. 7: r, Hypericum maculatum 4: +, Juncus squarrosus 4: 1, Leucanthemum waldsteinii 17: 2, Luzula multiflora 5: r, Luzula sylvatica 8: +, Myosotis nemorosa 6: r, Palustriella commutata 4: 2, Philonotis seriata 6: 1, Phleum alpinum 4: +, Picea abies (C) 18: +, Polygonum bistorta 4: +, Ranunculus acris 14: r, Scapania undulata 16: 3, Sphagnum flexuosum 1: 1, Sphagnum riparium 18: 1, Sphagnum subsecundum 5: 3, Sphagnum warnstorffii 5: 2, Swertia perennis 6: 1, Viola sp. 4: +.

### **Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii**

Zespół ten występuje w miejscach z wolno płynącą wodą (Sekulová i in. 2011). W warstwie mszystej dominuje *Warnstorfia sarmentosa* lub *Philonotis serriata* lub *Warnstorfia exannulata*. Wśród roślin naczyniowych liczne jest *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex nigra* i *Juncus filiformis*, w dwóch płatach pojawia się *Baeothryon alpinum*. Płaty występują w mozaice z innymi zespołami torfowiskowymi i źródliskowymi. Płaty te należą do siedliska 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria –Caritetea nigrae*).

pH w płatach zespołu waha się między 4.29 a 6.86, przewodnictwo między 8 a 24 uS/cm

Występowanie: Wyżnia Dolina Chochołowska, Dolina Kondratowa, Litworowy Staw, k. Kottinowego Stawku, nad Zielonym Stawem Gąsienicowym, Czerwone Stawki Gąsienicowe, Dolina Pieciu Stawów Polskich, Rybie Stawki.

Table number	Warstwa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Stalósć
	a												ć
Releve number		2	3	6	8	10	11	13	37	76	117	200	
Year		202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	
Month		07	07	07	07	07	07	07	08	09	10	08	
Day		13	13	18	20	20	20	22	12	08	12	11	
Relevé area (m <sup>2</sup> )		25	18	25	25	25	25	14	25	25	24	25	
Altitude (m)		161	161	166	166	168	168	159	172	171	137	139	
		1	1	9	5	7	5	3	0	5	9	8	
Aspect									SSE				
Slope (°)									10				
B (%)		4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C (%)		80	50	55	70	60	70	50	90	70	90	60	
D (%)		60	90	85	95	85	80	50	70	100	80	40	
<b>D: Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii</b>													
Carex echinata	C				2			2	1				II
Eriophorum angustifolium	C	2	1	1	3	4	4		1	2			IV
Warnstorfia sarmentosa	D	2	2	2	2	2							III
Warnstorfia exannulata	D					3	3	3		5	5	3	III
<b>Ch: Scheuchzerio-Caricetea nigrae</b>													
Bacothryon alpinum	C		2						+				I
<b>Ch: Caricetalia fuscae</b>													
Carex nigra	C		1	2	1		+	2	1	+	1		IV
Juncus filiformis	C	2		2	3			2		4	1		III
<b>Ch: Oxycocco-Sphagnetea</b>													
Sphagnum russowii	D			3	2	2	2	1		1		2	IV
<b>Ch: Sphagnetalia</b>													

Table number	Warstwa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Stalósć
<b>magellanic</b>													
Eriophorum vaginatum	C	1		2	2				+	2			III
Sphagnum magellanicum	D		4		3								I
<b>Inne</b>													
Caltha laeta	C		2			1	1		+				II
Carex canescens	C		1					1					I
Carex rostrata	C	4	2								5	2	II
Deschampsia caespitosa	C		1			1	1		1	1	1		III
Homogyne alpina	C			+	1								I
Mutellina purpurea	C	+		1		1	+		+				III
Luzula sudetica	C		1						1				I
Nardus stricta	C		2	2	2	1	1		4				III
Pinus mugo	B	1	2										I
Pinus mugo	C		1	1									I
Polytrichum commune	D			2	1	1		2					II
Scapania uliginosa	D		+				2		+				II
Senecio subalpinus	C								r		+		I
Soldanella carpatica	C		1	+					+				II
Sphagnum compactum	D		3	2	2								II
Sphagnum girgensohnii	D			3		2	2		1				II
Sphagnum subsecundum	D	4		1									I
Vaccinium myrtillus	C			1	2								I
Veratrum lobelianum	C					1			r				I
Viola sp.	C	1	2	1	2	1							III

Tab. 8. Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii

Gatunki sporadyczne: *Carex limosa* 11: 3 (D: *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii*), *Swertia perennis* 8: + (D: *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii*), *Oxycoccus palustris* 3: 3 (Ch: *Sphagnetalia magellanici*), *Agrostis canina* 10: 1, *Anthoxanthum alpinum* 8: 1, *Bryum pseudotriquetrum* 8: 1, *Cardamine amara* 8: 2, *Carex sempervirens* 8: +, *Galium uliginosum* 10: 1, *Hieracium alpinum* 3: +, *Huperzia selago* 2: 1, *Hypnum lindbergii* 10: +, *Leontodon pseudotaraxaci* 8: 2, *Odontoschisma elongatum* 2: +, *Philonotis seriata* 8: 4, *Salix caprea* (C) 6: 1, *Solidago alpestris* 8: +, *Sphagnum fallax* 11: 1, *Sphagnum platyphyllum* 10: +.

## **Sphagno capillifolii-Empetretum nigri**

Kępy torfowcowo-płonnikowe jako specyficzne siedlisko zostały z Tatr (ich słowackiej strony) pierwszy raz opisane przez Jeníka (1958). Badania w polskiej części Tatr były prowadzone przez Szweykowskiego i Buczkowską (2000), a następnie Cykowską (2006) i Cykowską-Marzencką (2011), jednakże badania te dotyczyły głównie wątrobowców występujących w kępach torfowcowo-płonnikowych. Fitosocjologicznie kępy torfowcowo-płonnikowe zostały zaliczone przez Lisowskiego (1966) do opisanego przez niego podzespołu *Trifido-Distchetum sphagnetosum*. Do tego podzespołu Balcerkiewicz (1984) zaliczył kępy torfowcowo-płonnikowe z Doliny Pięciu Stawów Polskich. W pracy Cykowskiej-Marzenckiej (2011) znajduje się tabela fitosocjologiczna z 8 zdjęciami fitosocjologicznymi, które według autorki reprezentują 3 fitococjologiczne klasy: Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. & R.Tx. 1943, Caricetea curvulae Br.-Bl. 1948 i Loiseleurio-Vaccinietea Egger ex Schubert 1960.

W 2006 roku został opisany zespół *Sphagno capillifolii-Empetretum nigri* Bělohlávková (Šibík i in. 2006). Według autorów zespół ten zajmuje pozycje pośrednia między związkami *Vaccinion myrtilli* i *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi*, występują w nim wysokotorfowiskowe gatunki mchów, brak natomiast wysokotorfowiskowych gatunków roślin naczyniowych takich jak: *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, czy *Oxycoccus palustris*.

Pozycja fitosocjologiczna przedstawia się następująco:

*Loiseleurio-Vaccinietea* Egger ex Schubert 1960

*Rhododendro-Vaccinietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

*Vaccinion myrtilli* Krajina 1933

*Sphagno capillifolii-Empetretum nigri* Bělohlávková 2011

*Sphagno capillifolii-Empetretum nigri luzuletosum alpinopilosae* Bělohlávková 2011

Dla *Sphagno capillifolii-Empetretum nigri* gatunkami diagnostycznymi są: *Sphagnum* sp. div. (dom.) [*S. capillifolium*, *S. girgensohnii*, *S. magellanicum*, *S. quinquefarium*, *S. rubellum*, *S. russowii*], *Polytrichum strictum*, *Empetrum nigrum* s. l., *Deschampsia flexuosa*, *Homogyne alpina*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*.

W Tatrach polskich stwierdzono podzespól *Sphagno capillifolii-Empetretum nigri luzuletosum alpinopilosae* (Tab. 9), dla którego gatunki diagnostyczne to: *Agrostis rupestris*, *Polygonum bistorta*, *Campanula alpina*, *Doronicum stiriacum*, *Festuca airoides*, *Gentiana punctata*, *Hieracium alpinum*, *Juncus trifidus*, *Mutellina purpurea*, *Luzula alpino-pilosa*, *Oreochloa disticha*, *Pulsatilla scherfelii*, *Vaccinium gaultherioides*, *Alectoria ochroleuca*, *Cephalozia bicuspidata*, *Cladonia rangiferina*, *Lophozia guttulata*, *Polytrichum alpinum*.

Wobec powyższej przynależności fitosocjologicznej wydaje się słuszne zaliczenie kęp torfowcowo-płonnikowych do siedliska Natura 2000 4060 Wysokogórskie borówczyska bażynowe (*Empetro-Vaccinietum*). Jednak przynależność ta może się zmienić po dalszych badaniach. Interesująca w tym zakresie jest informacja podana w pracy Szweykowskiego i Buczkowskiej (2000), o ponad 1 m warstwie torfu stwierdzonej pod kępą torfowcowo-płonnikową w Bieszczadach Zachodnich. W przypadku tak głębokich warstw torfu kępy torfowcowo-płonnikowe powinny być zaliczone do siedliska priorytetowego 7110 Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe).

*Sphagno capillifolii-Empetretum nigri* występuje zarówno w Tatrach Zachodnich, jak i Wysokich, duże płaty tworzy w Tatrach Zachodnich. Specyfiką części płatów w Tatrach Wysokich jest występowanie wierzb krzewinkowych (głównie *Salix herbacea*, a w jednym przypadku *Salix retusa*).

Występowanie: Długi Uplaz, Trzydniowiański Wierch, Siwa Przełęcz, Zadni Ornak, Jaferowa Kopa, Kopa Uplaziańska, poniżej Goryczkowej Czuby, Dolina pod Zakosy, Dolina Goryczkowa, poniżej Kasprowego Wierchu, kocioł Gąsienicowy poniżej Beskidu, Świnicka Kotlinka, Kozia Dolinka, Dolina Pięciu Stawów Polskich (Zadni Piarg, i in.), morena Czarnego Stawu pod Rysami.



Table number	Warst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Stal ość
Releve number		16	17	18	26	46	47	48	53	54	56	72	74	86	94	95	97	98	99	10	11	115	11	12	12	
																				2	1		9	0	1	
Year		20	20	20	20	20	202	202	20	20	20	202	20	202	20	20	20	20	20	20	20	202	20	20	20	
		22	22	22	22	22	2	2	22	22	22	2	22	2	22	22	22	22	22	22	22	2	22	22	22	
Month		08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	10	10	07	07	07
Day		01	01	03	11	12	17	17	30	30	30	07	08	16	17	17	17	17	17	17	25	08	10	27	27	27
Relevé area (m <sup>2</sup> )		9	25	25	27	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	16	25	25	10	10	10	
																							0	0	0	
Altitude (m)		17	19	16	19	17	180	181	18	16	15	192	17	184	18	18	15	14	14	15	17	166	16	17	17	
		86	54	95	14	38	1	9	83	63	73	7	39	7	51	31	13	83	52	73	20	2	92	02	02	
Aspect			E	N	S	SE	NN	NN	N	NE		NN	SE	NN	N	NE	N	N	N	N	NN	NN	NE	NE	NE	
				W	W		W	W	W			W		W	W						E	W				
Slope (°)			45	12	40	30	29	30	35	30		41	60	32	18	40	15	12	15	40	38	30	42	38	40	
B (%)		0	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0	50	10	0	2	1	0	0	1	2	20	15	
C (%)		80	70	90	55	70	65	85	85	75	90	55	85	60	60	65	80	55	80	35	80	95	85	85	80	
D (%)		40	50	90	25	50	100	100	95	75	90	70	75	50	95	90	90	90	80	45	10	95	10	10	98	
																					0		0	0		

**D: Sphagno capillifolii-Empetretum nigri**

Polytrichum strictum	D		1	+	2	2	+		2	2		1		1	3	+			+	1		2	3	2	IV
----------------------	---	--	---	---	---	---	---	--	---	---	--	---	--	---	---	---	--	--	---	---	--	---	---	---	----

Table number	Warst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Stal ość	
<i>Sphagnum capillifolium</i>	D	2		2			5	4		4			4		3	2					4		3	3		III	
<i>Sphagnum compactum</i>	D		1		2	2							1	1												II	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	D			2		1					3	3		3		3	4	4	3	2		4			3	III	
<i>Sphagnum magellanicum</i>	D																			2	1					I	
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	D								5								1									I	
<i>Sphagnum russowii</i>	D		3		+						3			1							2		3	3	2	II	
<b>D: <i>Sphagno capillifolii</i>-<i>Empetretum nigri luzuletosum alpinopilosae</i></b>																											
<i>Agrostis rupestris</i>	C	1	2		1	1			+	+		1	1	3							2				+	III	
<i>Polygonum bistorta</i>	C								1			+															I
<i>Campanula alpina</i>	C	+	+		+				1			+		+		+					+	+	r		+	III	
<i>Festuca airoides</i>	C		2	+			+	+				1	1									+		+	+	III	
<i>Gentiana punctata</i>	C								+			+		+		+					+				+	II	
<i>Hieracium alpinum</i>	C		1	+		+		+	+																+	1	II
<i>Juncus trifidus</i>	C	1		+	+			2	2	2		1	1	1	1	2	+						1	+	1	IV	
<i>Ligusticum mutellina</i>	C		+			1			+			1	1				+	1	+	+		+				III	
<i>Luzula alpinopilosa</i>	C						1		2			1	2	+	1		+		+	+	1	1	+	1	1	III	
<i>Oreochloa disticha</i>	C		1		+		1	+	2	+		2		1	1	+					+			+	+	+	III

Table number	Warst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Stal ość	
Vaccinium gaultherioides	C	4	2	4	2						1												2	2	3	II	
Alectoria ochroleuca	D		+												+											I	
Cephalozia bicuspidata	D								+										+							I	
Cladina rangiferina	D																						+	+		I	
<b>Ch: Vaccinion myrtilli</b>																											
Vaccinium myrtillus	C	2	1	2	2	3	1	2	2	4	3	1	3	2	+	2	4	3	4	2	4	5	2	2	4	V	
<b>D: Vaccinion myrtilli</b>																											
Luzula luzuloides	C																+		+							I	
Sorbus aucuparia	C						+									+							+		+	I	
Sorbus aucuparia	B																	1	1				+			I	
Dicranum scoparium	D			1		1						+										2		+	+	II	
Hylocomium splendens	D								1						3	1	2		2	+	3	3	1	1	1	III	
<b>Ch: Loiseleurio-Vaccinietea</b>																											
Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	C		1	2	2			1		2												+		1	+	II	
Vaccinium vitis-idaea	C	1	1	1	+	1	2	2	1	2	2		3		4	3	3		2		2	1	2	3	2	V	
<b>Inne</b>																											



Table number	Warst wa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Stal ość
<i>Nardia scalaris</i>	D								+											+						I
<i>Nardus stricta</i>	C					1					3		1				1	2		1	1					II
<i>Picea abies</i>	C					+				+							+							+		I
<i>Picea abies</i>	B															1						+				I
<i>Pinus mugo</i>	C	1		+	+	+	+			+		1	1				1						+	+	1	III
<i>Pinus mugo</i>	B					2				1					4	2							1	2	2	II
<i>Pleurozium schreberi</i>	D	1		3		2		1	2	2	2	+	2		3	3	2			1	+	2	2	2	2	IV
<i>Polytrichum commune</i>	D	1				1			+		2	2		2			1	2		+		+				III
<i>Potentilla aurea</i>	C		+																+							I
<i>Primula minima</i>	C					1			1			1														I
<i>Ptilidium ciliare</i>	D														+						+					I
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	D		+									+		1												I
<i>Bucklandiella microcarpa</i>	D				1	+			1				+	+												II
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	D																	1	2							I
<i>Salix herbacea</i>	C				1							2		2												I
<i>Soldanella carpatica</i>	C								1			+								+						I
<i>Solidago alpestris</i>	C		+			+												+	1			+				II

Tab. 9. *Sphagno capillifolii*-*Empetretum nigri*

Gatunki sporadyczne: Calamagrostis villosa 2: 3 (D: Sphagno capillifolii-Empetretum nigri typicum), Luzula sylvatica 18: 1 (D: Vaccinion myrtilli), Agrostis capillaris 17: +, Anastropta orcadensis 22: +, Athyrium distentifolium 21: r, Neoorthocaulis attenuatus 15: +, Barbilophozia barbata 16: +, Schljakovia kunzeana 7: +, Barbilophozia lycopodioides 19: 1, Campanula polymorpha 5: +, Carex canescens 20: +, Cladonia mitis 7: 1, Cladonia amaurocraea 7: 1, Cladonia pyxidata 5: +, Festuca carpatica 8: +, Gentiana frigida 11: +, Gentiana sp. 8: +, Geum montanum 8: +, Gymnomitron concinnatum 2: +, Hylocomium splendens 3: 1, Hypochoeris uniflora 17: +, Juniperus communis ssp. nana 4: 2, Lophozia sp. 11: +, Lycopodium clavatum 9: 2, Marsupella sphacelata 12: +, Melampyrum pratense 10: 1, Lichenomphalia hudsoniana 6: 1, Poa alpina 8: 1, Poa laxa 13: r, Pogonatum urnigerum 17: +, Polytrichum piliferum 2: 1, Ptilidium pulcherrimum 4: +, Pulsatilla alpina 2: 1, Ranunculus oreophilus 8: +, Rhytidiadelphus loreus 19: 1, Salix retusa 2: 1, Scapania uliginosa 12: 2, Thamnia vermicularis 8: 1, Trilophozia quinqueidentata 11: +.

### Spis literatury:

1. Balcerkiewicz S. 1984. Roślinność wysokogórska Doliny Pięciu Stawów Polskich w Tatrach i jej przemiany antropogeniczne. – Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu A. Mickiewicza, Seria Biologia 25:1–191.
2. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie – Grundzüge der Vegetationskunde, pp. 865. Springer Verlag, Wien, New York.
3. Chytrý M. (ed.) 2011. Vegetace České republiky. 3, Vodní a mokřadní vegetace (Vegetation of the Czech Republic. 3, Aquatic and wetland vegetation) .Vyd. 1. – Praha, Academia, pp. 828.
4. Cykowska B. 2006: Kępy torfowcowo-płonnikowe w Tatrach Polskich – godne uwagi siedlisko dla wątrobowców [Sphagnum-Polytrichum hummocks – a noteworthy habitat for liverworts]. — In: Mirek, Z. & B. Godzik (eds), Tatrzański Park Narodowy na tle innych górskich terenów chronionych. 2 [“The Tatra National Park in relation to other protected mountain areas”]. Tatrzański Park Narodowy i Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi Oddział w Krakowie, Kraków – Zakopane: pp. 63–66.
5. Cykowska-Marzencka B. 2011. Bryophytes of Sphagnum-Polytrichum hummocks in the Polish Tatra Mountains. In: Stebel, A. & R. Ochyra (eds), Chorological Studies on Polish Carpathian Bryophytes, Sorus, Poznań: pp. 233–259 (2011).
6. Dzwonko Z. 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. Instytut Botaniki UJ, Sorus, Poznań – Kraków, ss. 302.
7. Faliński J. B. 1990. Kartografia geobotaniczna. 2. Kartografia fitosocjologiczna. PPPWK, Warszawa – Wrocław, ss. 283.
8. Fałtynowicz W. & Kossowska M. 2016. The lichens of Poland. A fourth checklist. Acta Botanica Silesiaca Monographiae 8: 1–122..
9. Hadač E., Ježek V. & Březina P. 1969. Rostlinná spoločenstvá Trojrohého plesa ve Vysokých Tatrách [Plant communities of glacial lake Trojrohé pleso in Vysoké Tatry Mts]. – Zbor. prác o TANAPe 11: 481.
10. Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. J Veg Sci.12: 589-591.

11. Jeník J. 1958. Rašelínové kopceky v oblasti Velkej Kopy (2053 m) vo Vysoký'ch Tatrách [Peat hummocks on Velka Kopa Mountain (2053 m) in Vysoke Tatry]. – Sbornik Prác o Tatranskom Národnom Parku 2: 30–40.
12. Jiroušek, M., Peterka, T., Chytrý, M., Jiménez-Alfaro, B., Kuznetsov, O.L., Pérez-Haase, A., et al (2022) Classification of European bog vegetation of the Oxycocco-Sphagnetea class. *Applied Vegetation Science*, 25, e12646. Available from: <https://doi.org/10.1111/avsc.12646>
13. Klama H., Górski P. 2018. Red List of Liverworts and Hornworts of Poland (4th edition, 2018). *Cryptogamie, Bryologie* 39 (4): 415-441.
14. Kauzal P. & Zięba A. 2018. Ramsar w Tatrach. – *Tatry TPN* 64: 11.
15. Koczur A. 2012. 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z Scheuchzerio-Caricetea nigrae). W: W. Mróz (red.). *Monitoring siedlisk przyrodniczych. Część trzecia. Biblioteka Monitoringu środowiska. Warszawa. s.: 109-122.*
16. Kozak. M., Kozłowska K. & Mróz W. 2012. 6150 Wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifodi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbaceae*). W: Mróz W. (red.) *Monitoring siedlisk przyrodniczych . Przewodnik metodyczny. Część II GIOŚ, Warszawa, s. 282-298.*
17. Lisowski S. 1966. Charakterystyka bryologiczna wysokogórskich zespołów murawowych Tatr Zachodnich. *PTPN, Prace Komisji Biologicznej* 26(5).
18. Matuszkiewicz W. 2008. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. s. 538. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.*
19. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2020. Vascular plants of Poland. An annotated checklist. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków.
20. Ochyra, R., Żarnowiec, J. & Bednarek-Ochyra, H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. Biodiversity of Poland. Vol. 3. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków..
21. Sekulová, L., Hájek, M., Hájková, P., Mikulášková, E. & Rozbrojová, Z. 2011. Alpine wetlands in the West Carpathians: vegetation survey and vegetation–environment relationships. *Preslia* 83: 1–24.
22. Šibík J., Kliment J., Jarolímek I., Dúbravcová Z., Bělohávková R. & Paclová L. 2006. Syntaxonomy and nomenclature of the alpine heaths (the class *Loiseleurio-vaccinietae*) in the Western Carpathians. *Hacquetia* 5/1: 37–71.



23. Stańko R. 2010. 7110 Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe). W: Mróz W. (red.) 2010. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Cz I; ss. 145-160, GIOŚ, Warszawa.
24. Szweykowski, J. & K. Buczkowska. 2000: Sphagnum-Polytrichum hummocks – a bryologically neglected plant formation. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 45: 475–484.
25. Świerkosz K. 2012. 4060 Wysokogórskie borówczyska bażynowe (*Empetro-Vaccinietum*). W: Mróz W. (red.) Monitoring siedlisk przyrodniczych . Przewodnik metodyczny. Część II GIOŚ, Warszawa, s. 247-256.
26. Tichý, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453.
27. Valachovič M. (ed.) 2001. Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradií [Plant Communities of Slovakia 3. Vegetation of Wetlands]. – Veda, Bratislava.