

## Krátky príspevok k poznaniu flóry a vegetácie nelesných mokradí v horskom stupni masívu Pilska (Orava, severné Slovensko)

A short contribution to the flora and vegetation of non-forest wetlands in the mountain belt of the Pilsko Massif (Orava, northern Slovakia)

DANIEL DÍTĚ<sup>1</sup>, PETRA HÁJKOVÁ<sup>2,3</sup>, MICHAL HÁJEK<sup>2</sup>, ZUZANA PLESKOVÁ<sup>2</sup> & MARIÁN JASÍK<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23, Bratislava, daniel.dite@savba.sk

<sup>2</sup> Ústav botaniky a zoologie, PFF MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno, hajek@sci.muni.cz, buriana@sci.muni.cz

<sup>3</sup> Oddělení paleoekologie, Botanický ústav AV ČR, Lidická 25/27, 602 00, Brno

<sup>4</sup> Sásovská cesta 86, 974 11 Banská Bystrica, marian.jasik@gmail.com

**Abstract:** We describe the vegetation of small-sized non-forest wetlands in the forests of Bystrá dolina, located in the western part of the Pilsko massif in the Orava region of northern Slovakia. The sites are situated between 1126 and 1293 meters a. s. l. In the vicinity of active springs or streams, a spring habitat of national interest has been inhabited by the vegetation of the class *Montio-Cardaminetea*, alliance *Cratoneuro filicini-Calthion laetae* and *Calthetum laeate* association. Alkaline fens, a habitat of European interest, are formed on elevated plateaus or depressions created by landslides. They are occupied by the vegetation of the *Valeriano-Caricetum flavae* association (class *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*, alliance *Caricion davallianae*). The occurrence of this vegetation in the Pilsko Massif is at its elevational limit in Slovakia. We also recorded transitional mires (= poor fens) inhabited by the alliance *Sphagno recurvi-Caricion canescens* and *Carici echinatae-Sphagnetum* association, but only sporadically and represented by just one relevé. In the drier parts or places with unstable water regime, the vegetation of the *Calthion palustris* alliance was recorded in smaller areas. At the same time, we confirmed the presence of *Tofieldia calyculata* and *Trollius europaeus* (syn. *T. altissimus*, NT), two species that are exceedingly rare in the Orava region.

**Key words:** alkaline spring fens, glacial relics, Orava region, mountain wetlands, soft-water bryophyte-dominated springs, vegetation classification.

## Úvod

Z viacerých zaujímavých biotopov zastúpených na Orave sa najväčší záujem botanikov sústreďuje na tunajšie rašeliniská. Napríklad kým subalpínskej vegetácii nad hornou hranicou lesa v Oravských Beskydách nebola venovaná zo slovenskej strany v ostatných desaťročiach žiadna dostupná práca, z oravských rašelinísk ich bolo len po roku 2010 publikovaných viacero, napríklad Bernátová & Migra (2011), Kučera & Bernátová (2012), Uhlířová et al. (2015), Bernátová et al. (2021), Dítě et al. (2022). Až na výnimky sa väčšina prác venovala podhorským rašeliniskám v širšom okolí Mútneho, Oravskej

Polhory, Trstenej alebo Suchej Hory. Ojedinelé práce týkajúce sa flóry či vegetácie z vyššie položených, horských rašelinísk sú výlučne z Kubínskej hole (Bernátová & Kučera 2009; Dítě & Šoltés 2010). Z horských polôh najvyšších masívov Oravy, z Babej Hory a Pilska, neboli z rašeliniskových ani iných mokrad'ových biotopov publikované žiadne práce. Kusé informácie spred roku 2000 sú roztrúsené v práci Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí (Valachovič 2001).

Cieľom príspevku je priblížiť vegetačné pomery dosiaľ botanicky neznámych nelesných mokradí – pramenísk a prameniskových slatín v horskom stupni flyšového masívu Pilska v Chránenej krajinskej oblasti (CHKO) Horná Orava. Zároveň prinášame informáciu o potvrdení výskytu niekoľkých regionálne vzácných druhov rastlín a poznámku k zástupcom rodu *Aconitum* v najvyšších polohách Oravských Beskýd.

### Charakteristika študovaných lokalít

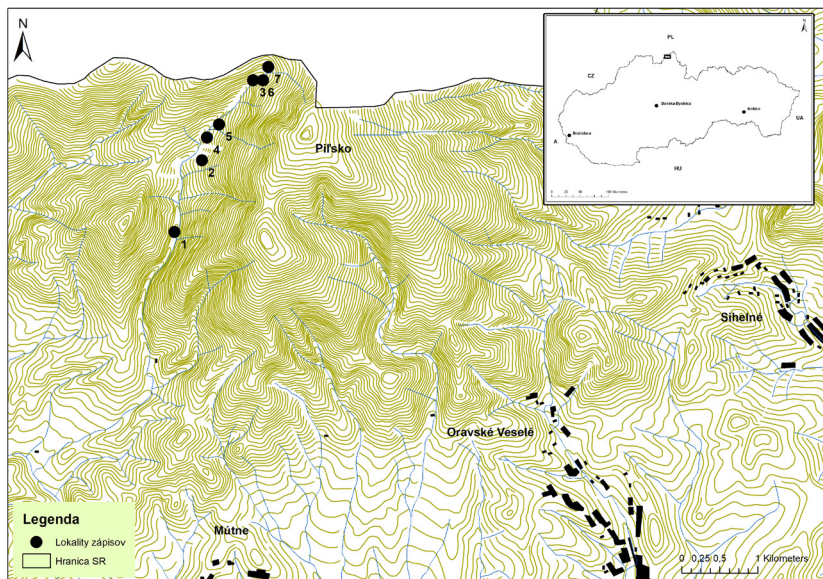
V rámci terénneho prieskumu masívu Pilska sme v jeho západnej časti, v Bystrej doline, zaznamenali okrem viacerých lesných pramenísk aj niekoľko nevelkých nelesných mokradí. Ich rozloha sa pohybuje od niekoľko 100 m<sup>2</sup> po maximálne 0,2 ha. Zo siedmich navštívených lokalít sa štyri nižšie položené nachádzajú v nadmorskej výške 1126 – 1163 m, tri vyššie položené sú vo výške 1263 – 1293 m. S výnimkou najnižšie ležiacej lokality v nive Bystrého potoka, zvyšné tvoria ostrovy nelesnej vegetácie obklopené lesom. Tri najvyššie, už v závere Bystrej doliny, ležia na území pralesa Pilsko. Ide o unikátny, v súčasnosti najväčší smrekový prales na území Slovenska a jeden z najrozsiahljších slovenských pralesov vôbec. Rozprestiera sa v súvislom páse po obvode masívu kót Pilsko (1557 m) a Machy (1485 m) na ploche vyše 430 ha. Siaha od nadmorskej výšky 1140 do 1470 m, do oblasti hornej hranice lesa. Absolútne dominantným typom biotopu sú Smrekové lesy čučoriedkové, ktoré miestami plynule prechádzajú do pásma kosodreviny. V okolí pramenísk ich často strieda biotop Smrekové lesy vysokobylinné. Priemerný vek porastov sa pohybuje od 170 do 210 rokov, smreky tu však bežne dosahujú vek viac ako 300 rokov, najstarší zaregistrovaný smrek má vek vyše 500 rokov ([www.pralesy.sk](http://www.pralesy.sk)).

Všetky skúmané nelesné mokrade sú veľmi dobre zásobené pramenitou vodou. V závislosti od lokálnych podmienok je tu zastúpených viacero vegetačných typov a biotopov.

## Metodika

Nomenklatúra cievnatých rastlín je uvedená podľa databázy Euro+Med (Euro+Med 2023), machov a pečeňoviek podľa prác Mišíková et al. (2020, 2021). Mená syntaxónov na úrovni zväzu sú podľa práce Mucina et al. (2016) a mená asociácií nelesných rašelinísk podľa Hájek & Hájková (2011). V prípade že meno nie je použité v týchto prácach, pri prvej zmienke v texte používame vedecké meno s autorskou skratkou a rokom jeho platného zverejnenia. Kategórie ohrozenosti sú podľa práce Eliáš et al. (2015) a reliktnosť druhov podľa práce Dítě et al. (2018). Mená a kódovanie biotopov je podľa Katalógu biotopov Slovenska (Šuvada 2023). Zápisy sme robili v zmysle metodiky zürišsko-montpellierskej školy (Braun-Blaquet 1964), s použitím upravenej 9-člennej stupnice abundancie a dominancie (Barkman et al. 1964). V zápisoch uvádzame čísla podľa stredo-európskej mapovacej siete (Jasičová & Zahradníková 1976).

Mapa navštívených lokalít bola vytvorená v programe ArcGis9.2. Hodnoty pH a vodivosti vody boli merané priamo v teréne pomocou prenosného prístroja HACH HQ40d. Synoptická tabuľka bola pripravená pomocou softvéru Juice 7.1 (Tichý 2002). Koefficient  $\phi$  ( $>50$ ) bol použitý na hodnotenie diagnostických druhov jednotlivých vegetačných typov. Na klasifikáciu vegetácie nelesných pramenísk sme použili aj expertný systém publikovaný v práci Peterka et al. (2023). Zaradenie do jednotlivých biotopov národného a európskeho významu sme potvrdili expertným systémom, ktorý je súčasťou Katalógu biotopov Slovenska (Šuvada 2023). Autormi zápisov z 1. 8. 2020 sú M. Hájek, P. Hájková, Z. Plesková a D. Dítě.



Obr. 1. Poloha navštívených lokalít v rámci študovaného územia.

Fig. 1. Localization of the visited sites within the study area.

Tab. 1. Skrátená prehľadná tabuľka jednotlivých vegetačných typov. Druhy sú zoradené podľa koeficientu vernosti (indexu phi) vyjadreného hviezdíčkou: (\*\* phi > 75, \* phi > 50). Z dôvodu malého počtu zápisov (1–3) v synoptických stĺpcoch neuvádzame frekvenciu druhov, ale počet zápisov danej skupiny, v ktorých se druh vyskytoval.

Table 1. Synoptic table of particular vegetation types. Species are sorted by fidelity coefficient expressed by an asterisk: \*\* phi > 75, \* phi > 50. Due to the small number of relevés (1–3) in the synoptic columns, we do not indicate the frequency of the species, but the number of relevés of the given group in which the species occurred.

| Group No.   | 1      | 2      | 3 | 4 |
|---|--------|--------|---|---|
| No. of relevés  | 1      | 3      | 2 | 1 |
| <b>Ass. Carici echinatae-Sphagnetum recurvi</b>       |        |        |   |   |
| <i>Straminergon stramineum</i>                        | 1/1 ** | .      | . | . |
| <i>Agrostis canina</i>                                | 1/1 ** | .      | . | . |
| <i>Viola palustris</i>                                | 1/1 ** | .      | . | . |
| <i>Sphagnum squarrosum</i>                            | 1/1 ** | .      | . | . |
| <i>Luzula sudetica</i>                                | 1/1 ** | .      | . | . |
| <i>Sphagnum subsecundum</i>                           | 1/1 ** | .      | . | . |
| <i>Sphagnum girgensohnii</i>                          | 1/1 ** | .      | . | . |
| <i>Soldanella hungarica</i>                           | 1/1 *  | 1/3    | . | . |
| <i>Nardus stricta</i>                                 | 1/1 *  | 1/3    | . | . |
| <i>Atrichum undulatum</i>                             | 1/1 *  | 1/3    | . | . |
| <i>Leontodon hispidus</i>                             | 1/1 *  | 1/3    | . | . |
| <i>Swertia perennis</i>                               | 1/1 *  | 1/3    | . | . |
| <b>Ass. Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae</b> |        |        |   |   |
| <i>Scorpidium cossonii</i>                            | .      | 3/3 ** | . | . |
| <i>Juncus alpinoarticulatus</i>                       | .      | 3/3 ** | . | . |
| <i>Prunella vulgaris</i>                              | .      | 3/3 ** | . | . |
| <i>Campyllum stellatum</i>                            | .      | 3/3 ** | . | . |
| <i>Calliergonella cuspidata</i>                       | .      | 3/3 ** | . | . |
| <i>Cirsium palustre</i>                               | 1/1    | 3/3 ** | . | . |
| <i>Carex echinata</i>                                 | 1/1    | 3/3 ** | . | . |
| <i>Carex nigra</i>                                    | 1/1    | 3/3 ** | . | . |
| <i>Eriophorum angustifolium</i>                       | 1/1    | 3/3 ** | . | . |
| <i>Juncus articulatus</i>                             | 1/1    | 3/3 ** | . | . |

| Group No.                                       | 1   | 2     | 3     | 4      |
|---|-----|-------|-------|--------|
| No. of relevés                                  | 1   | 3     | 2     | 1      |
| <i>Cardamine pratensis</i>                      | .   | 2/3 * | .     | .      |
| <i>Eriophorum latifolium</i>                    | .   | 2/3 * | .     | .      |
| <i>Lychnis flos-cuculi</i>                      | .   | 2/3 * | .     | .      |
| <i>Chiloscyphus pallescens</i>                  | .   | 2/3 * | .     | .      |
| <i>Epilobium palustre</i>                       | .   | 2/3 * | .     | .      |
| <i>Myosotis nemorosa</i>                        | .   | 3/3 * | 2/2   | .      |
| <i>Carex panicea</i>                            | 1/1 | 3/3 * | .     | 1/1    |
| <b>All. Cratoneuro filicini-Calthion laetae</b> |     |       |       |        |
| <i>Deschampsia cespitosa</i>                    | .   | .     | 2/2 * | 1/1    |
| <i>Equisetum arvense</i>                        | .   | 1/3   | 2/2 * | .      |
| <i>Epilobium alsinifolium</i>                   | .   | .     | 2/2 * | 1/1    |
| <i>Tozzia alpina</i> subsp. <i>carpathica</i>   | .   | .     | 1/2 * | .      |
| <i>Cirsium oleraceum</i>                        | .   | .     | 1/2 * | .      |
| <i>Luzula campestris</i>                        | .   | .     | 1/2 * | .      |
| <i>Carex paniculata</i>                         | .   | .     | 1/2 * | .      |
| <i>Glyceria nemoralis</i>                       | .   | .     | 1/2 * | .      |
| <i>Rumex species</i>                            | .   | .     | 1/2 * | .      |
| <i>Stellaria alsine</i>                         | .   | .     | 1/2 * | .      |
| <i>Dichodontium palustre</i>                    | .   | .     | 1/2 * | .      |
| <i>Cardamine amara</i>                          | .   | 1/3   | 2/2 * | 1/1    |
| <i>Alchemilla glabra</i>                        | .   | 2/3   | 2/2 * | .      |
| <i>Aconitum variegatum</i>                      | .   | 1/3   | 2/2 * | 1/1    |
| <i>Poa trivialis</i>                            | .   | 1/3   | 2/2 * | 1/1    |
| <b>All. Caricion remotae</b>                    |     |       |       |        |
| <i>Conocephalum conicum</i>                     | .   | .     | .     | 1/1 ** |
| <i>Equisetum fluviatile</i>                     | .   | .     | .     | 1/1 ** |
| <i>Glyceria notata</i>                          | .   | .     | .     | 1/1 ** |
| <i>Palustriella commutata</i>                   | .   | .     | 1/2   | 1/1 *  |
| <i>Petasites albus</i>                          | .   | .     | 1/2   | 1/1 *  |
| <i>Carex sylvatica</i>                          | .   | .     | 1/2   | 1/1 *  |
| <i>Cratoneuron filicinum</i>                    | .   | .     | 1/2   | 1/1 *  |

## Výsledky a diskusia

Na jednotlivých navštívených nelesných enklávach (obr. 1) sme zhotovili 7 fytoecologických zápisov. Ich delenie zobrazuje synoptická tabuľka s percentuálnou frekvenciou a hodnotou phi koeficientu (tab. 1). V nej sú oddelené 4 zápisy triedy *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* z prameniskových slatín (skupiny 1 a 2) a tri zápisy vegetácie pramenísk triedy *Montio-Cardaminetea* (skupiny 3 a 4).

### *Vegetácia pramenísk* (tab. 1, skupina 3 a 4)

Jednotlivé nelesné prameniská sa nachádzajú v Bystrej doline roztrúsene na prameňoch krátkych bočných prítokov Bystrého potoka a sú si vegetačne podobné. Porasty charakterizujúce vegetačné pomery dokumentujeme nasledovnými fytoecologickými zápsmi:

Zápis č. 1., Oravské Beskydy, Pilsko, Bystrá dolina. Pramenisko na pravom brehu Bystrého potoka, silne preplavovaná niva, exp.-, sklon: 0°, zemepisné súradnice 49°30'54,8" s. š., 19°17'41,8" v. d., štvorec sieťového mapovania 6481d, nadmorská výška 1033 m, plocha zápisu 16 m<sup>2</sup>, pokryvnosť E<sub>1</sub> 85 %, E<sub>0</sub> 60 %, pH 7,4; kond. 121 μS/cm<sup>1</sup>.

E<sub>1</sub>: *Caltha palustris* 2b, *Aconitum variegatum* 1, *Alchemilla glabra* 1, *Carex paniculata* 1, *Chaerophyllum hirsutum* 1, *Deschampsia cespitosa* 1, *Epilobium alsinifolium* 1, *Equisetum arvense* 1, *Glyceria nemoralis* 1, *Leucanthemum rotundifolium* 1, *Valeriana simplicifolia* 1, *Cardamine amara* +, *Carex flava* +, *C. sylvatica* +, *Cirsium oleraceum* +, *Crepis paludosa* +, *Dactylorhiza maculata* agg.+, *Equisetum sylvaticum* +, *Filipendula ulmaria* +, *Juncus effusus* +, *Myosotis nemorosa* +, *Petasites albus* +, *Poa trivialis* +, *Bistorta officinalis* +, *Primula elatior* +, *Salix silesiaca* +, *Senecio subalpinus* +, *Stellaria alsine* +, *Tozzia alpina* subsp. *carpathica* +, *Viola biflora* +, *Luzula campestris* r, *Rumex* sp. r.

E<sub>0</sub>: *Palustriella commutata* 2b, *Philonotis fontana* 2b, *Brachythecium rivulare* 2a, *Bryum pseudotriquetrum* 2a, *Palustriella decipiens* 1, *Cratoneuron filicinum* 1, *Philonotis calcarea* 1, *Pellia neesiana* +, *Plagiomnium elatum* +.

Zápis č. 2., Oravské Beskydy, Pilsko, Bystrá dolina. Svahové pramenisko na ľavej strane Bystrej doliny, 49°31'24,4" s. š., 19°17'55,6" v. d., 6481d, 1126 m, exp.: JZ, sklon: 15°, plocha 16 m<sup>2</sup>, pokr. E<sub>1</sub> 80 %, E<sub>0</sub> 70 %, pH 7,8; kond. 141 μS/cm<sup>1</sup>.

E<sub>1</sub>: *Petasites albus* 2b, *Aconitum variegatum* 2a, *Chaerophyllum hirsutum* 2a, *Caltha palustris* 1, *Crepis paludosa* 1, *Deschampsia cespitosa* 1, *Equisetum fluviatile* 1, *E. sylvaticum* 1, *Epilobium alsinifolium* 1, *Bistorta officinalis* 1, *Salix silesiaca* 1, *Valeriana simplicifolia* 1, *Viola biflora* 1, *Cardamine amara* +, *Carex flava* +, *C. panicea* +, *C. sylvatica* +, *Filipendula ulmaria* +, *Glyceria notata* +, *Leucanthemum rotundifolium* +, *Poa trivialis* +, *Potentilla erecta* +.

$E_0$ : *Palustriella commutata* 2b, *P. decipiens* 2b, *Bryum pseudotriquetrum* 2a, *Philonotis calcareo* 2a, *Cratoneuron filicinum* 2a, *Brachythecium rivulare* +, *Climacium dendroides* +, *Pellia neesiana* +, *Plagiomnium elatum* +, *Conocephalum conicum* r.

Zápis č. 3., Oravské Beskydy, Pilsko, Bystrá dolina. Pramenisko obklopené lesom na ľavej strane Bystrej doliny, 49°32'01,9" s. š., 19°18'25,6" v. d., 6481d, 1261 m, exp.: JZ, sklon: 5 °, plocha 9 m<sup>2</sup>, pokr.  $E_1$  50 %,  $E_0$  80 %, pH 6,0; kond. 112 μS/cm<sup>-1</sup>.

$E_1$ : *Caltha palustris* 2b, *Crepis paludosa* 2a, *Aconitum variegatum* 1, *Deschampsia cespitosa* 1, *Epilobium alsinifolium* 1, *Chaerophyllum hirsutum* 1, *Valeriana simplicifolia* 1, *Viola biflora* 1, *Agrostis stolonifera* +, *Alchemilla glabra* +, *Cardamine amara* +, *Equisetum arvense* +, *Myosotis nemorosa* +, *Poa trivialis* +, *Senecio subalpinus* +.

$E_0$ : *Palustriella decipiens* 3, *Dichodontium palustre* 3, *Brachythecium rivulare* 2a, *Bryum pseudotriquetrum* 2a, *Pellia neesiana* 1, *Plagiomnium elatum* +, *Rhizomnium punctatum* +.

Ide o vegetáciu pramenísk horského až alpínskeho stupňa. Podľa analýzy expertným systémom na základe najnovšej syntézy vegetácie triedy *Montio-Cardaminetea* (Peterka et al. 2023) boli dva zápisy zaradené do zväzu *Cratoneuro filicini-Calthion laetae* (zápisy 1 a 3, skupina 3), zatiaľ čo zápis č. 2 (skupina 4) bol zaradený medzi spoločenstvá lesných pramenísk zväzu *Caricion remotae*. Tento zápis obsahuje ako diagnostické druhy zväzu *Caricion remotae* (*Carex sylvatica*) a radu *Cardamino-Chrysosplenietalia* (*Brachythecium rivulare*, *Petasites albus*, *Rhizomnium punctatum*), tak aj diagnostické druhy zväzu *Cratoneuro filicini-Calthion laetae* (*Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Palustriella decipiens*), a preto ho môžeme považovať za prechodný medzi týmito dvoma zväzmi. V ploche zápisu sme navyše zaznamenali aj druhy triedy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (napr. *Carex flava*, *C. panicea*, *Valeriana simplicifolia*), čo tiež ukazuje na nevyhranenosť skúmanej vegetácie. Preto tento zápis ani neklasifikujeme na asociáčnej úrovni.

Zväz *Cratoneuro filicini-Calthion laetae* je v Euroveg checkliste (Mucina 2016) uvedený ako synonymum zväzu *Swertio perennis-Anisothecion squarrosi*. Zo Slovenska boli v minulosti uvádzané obidva tieto zväzy (napr. Valachovič 2001; Sekulová et al. 2011). Nová syntéza dát na európskej úrovni rozlíšenie týchto zväzov, obidvoch opísaných Hadačom v práci z roku 1983, potvrdila, pričom zväz *Cratoneuro filicini-Calthion laetae* je charakterizovaný vyššou produktivitou a pokryvnosťou bylín (Peterka et al. 2023). Všeobecne vegetáciu pramenísk oproti slatinnej vegetácii v tomto prípade diferencujú druhy s vysokou stálosťou *Deschampsia cespitosa* a *Epilobium alsinifolium*, tiež *Aconitum variegatum*, *Cardamine amara* a *Poa trivialis* (tab. 1). Na základe druhovej podobnosti a zastúpenia jednotlivých druhov sme vegetáciu

zápisov 1 a 3 priradili predbežne do asociácie *Calthetum laetae* Krajina 1933. I keď v prípade zápisu č. 3 by sa dalo uvažovať aj o zaradení k asociácii *Caltho-Dicranelletum palustris* Hadač 1956. Definitívna klasifikácia zápisov na asociáčnej úrovni by vyžadovala porovnanie zápisov získaných v širšej priestorovej a vegetačnej škále.

Asociácia *Calthetum laetae* je na Slovensku vo vyšších pohoriach hojne rozšíreným spoločenstvom. Najviac publikovaných dokladov je zo Západných, ďalej z Vysokých aj Nízkyh Tatier a Malej Fatry, nepublikované dáta sú z Veľkej Fatry a z Oravských Beskýd (cf. Valachovič 2001). Novšie prítomnosť asociácie zo Západných, Vysokých, Nízkyh Tatier a Malej Fatry potvrdili Sekulová et al. (2011). Ťažisko výskytu je v horských polohách po hornú hranicu lesa [podľa Sekulová et al. (l. c.) až do 1955 m], na miestach s dlho ležiacou snehovou pokrývkou. Nami namerané hodnoty pH ilustrujú niku spoločenstva, pohybujú sa v relatívne veľkom rozpätí 6 – 7,8. Hodnoty vodivosti 112 – 141  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$  poukazujú na minerálne mierne bohatšie prostredie. V oboch prípadoch sú to vyššie hodnoty, aké udávajú z pohorí centrálnych Západných Tatier Sekulová et al. (l. c.); pH 5,4 – 7,3 a konduktivita 16 – 80  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ ).

Spoločenstvo nebolo dosiaľ z Pilska publikované. Prameniská na poľskej strane masívu a priľahlého územia Krause & Wika (2009) rovnako zaradili do zväzu *Cratoneuro filicinii-Calthion laetae*. Na asociáčnej úrovni potom autori uvádzajú príbuzné asociácie *Brachythecio rivularis-Cardaminetum opicii* (Krajina 1933) Hadač 1983 s dominanciou taxónu *Cardamine amara* subsp. *opicii* a *Caltho-Dicranelletum squarrosae* Hadač 1956.

Prvú menovanú asociáciu zaznamenali v oblasti Pilska tiež Valachovič a Hodálová (Valachovič 2001). Druhú asociáciu z územia Slovenska udáva Valachovič (l. c.) len zo subalpínskeho a alpínskeho stupňa Západných a Vysokých Tatier. Neskôr ju Sekulová et al. (2011) publikovali z Vysokých (aj z poľskej strany), Západných, Nízkyh Tatier a Malej Fatry. Náš zápis č. 3 má k tejto vegetácii blízko aj vzhľadom na prítomnosť machorastu *Dichodontium palustre* (syn: *Dicranella palustris*) s hodnotou pokryvnosti 2b.

V staršej práci venovanej vegetácii poľskej strany masívu Pilska z prameniskovej vegetácie Ralski (1930) udáva jedinú asociáciu *Cratoneuretum commutati*, ktorú vymedzuje na základe silnej dominancie machorastu *Palustriella commutata* (hodnoty pokryvnosti 4 – 5). Celkovým druhovým zložením sú porasty tejto asociácie podobné našim zápisom.



### *Vegetácia prameniskových slatín* (tab. 1, skupiny 1 a 2)

Prameniskové slatiny sú v študovanom území prítomné na viacerých miestach, najmä vo vyššej časti Bystrej doliny. Nasledujúce 3 fytoocenologické zápisy ilustrujú vegetačné pomery na troch z nich:

Zápis č. 4., Oravské Beskydy, Pilsko, Bystrá dolina. Malá, svahová slatina obklopená lesom na ľavej strane Bystrej doliny, 49°31'36,0" s. š., 19°17'59,4" v. d., 6481d, 1139 m, exp.: Z, sklon: 15 °, plocha 12 m<sup>2</sup>, pokr. E<sub>1</sub> 90 %, E<sub>0</sub> 85 %, pH 7,1; kond. 208 µS/cm<sup>-1</sup>.

E<sub>1</sub>: *Valeriana simplicifolia* 2b, *Carex flava* 2a, *C. nigra* 2a, *Eriophorum angustifolium* 2a, *Juncus articulatus* 2a, *Carex echinata* 1, *C. panicea* 1, *Cirsium palustre* 1, *Crepis paludosa* 1, *Eriophorum latifolium* 1, *Equisetum sylvaticum* 1, *Prunella vulgaris* 1, *Viola biflora* 1, *Agrostis stolonifera* +, *Alchemilla glabra* +, *Caltha palustris* +, *Cardamine pratensis* +, *Dactylorhiza maculata* agg. +, *Eleocharis quinqueflora* +, *Epilobium palustre* +, *Filipendula ulmaria* +, *Chaerophyllum hirsutum* +, *Juncus alpinoarticulatus* +, *J. effusus* +, *Leucanthemum rotundifolium* +, *Lychnis flos-cuculi* +, *Lysimachia nemorum* +, *Myosotis nemorosa* +, *Pinguicula vulgaris* +, *Salix silesiaca* +, *Senecio subalpinus* +.

E<sub>0</sub>: *Palustriella decipiens* 3, *Brachythecium rivulare* 2a, *Calliergonella cuspidata* 2a, *Philonotis fontana* 2a, *Plagiomnium elatum* 2a, *Bryum pseudotriquetrum* 1, *Aneura pinguis* +, *Mesoptychia bantriensis* +, *Campylium stellatum* +, *Scorpidium cossonii* +, *Chiloscyphus pallescens* +, *Pellia neesiana* +, *Philonotis calcarea* +, *Rhizomnium punctatum* +.

Zápis č. 5., Oravské Beskydy, Pilsko, Bystrá dolina. Malá, svahová slatina obklopená lesom na ľavej strane Bystrej doliny, 49°31'41,8" s. š., 19°18'05,7" v. d., 6481d, 1163 m, exp.: JJZ, sklon: 3 °, plocha 16 m<sup>2</sup>, pokr. E<sub>1</sub> 80 %, E<sub>0</sub> 90 %, pH 6,6; kond. µS/cm<sup>-1</sup>.

E<sub>1</sub>: *Carex flava* 2a, *C. panicea* 2a, *Cirsium palustre* 2a, *Eriophorum latifolium* 2a, *Trollius europaeus* 2a, *Valeriana simplicifolia* 2a, *Carex echinata* 1, *Crepis paludosa* 1, *Eriophorum angustifolium* 1, *Equisetum arvense* 1, *Lysimachia nemorum* 1, *Potentilla erecta* 1, *Prunella vulgaris* 1, *Alchemilla vulgaris* agg. +, *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Cardamine pratensis* +, *Carex nigra* +, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* +, *Dactylorhiza fuchsii* +, *Equisetum sylvaticum* +, *Filipendula ulmaria* +, *Geum rivale* +, *Chaerophyllum hirsutum* +, *Juncus alpinoarticulatus* +, *Juncus articulatus* +, *Leontodon hispidus* +, *Leucanthemum rotundifolium* +, *Linum catharticum* +, *Lychnis flos-cuculi* +, *Myosotis nemorosa* +, *Parnassia palustris* +, *Picea abies* +, *Salix silesiaca* +, *Senecio subalpinus* +, *Triglochin palustre* +, *Viola biflora* +, *Primula elatior* +.

E<sub>0</sub>: *Scorpidium cossonii* 3, *Calliergonella cuspidata* 2b, *Philonotis calcarea* 2a, *Plagiomnium elatum* 2a, *Palustriella decipiens* 1, *Bryum pseudotriquetrum* 1, *Atrichum undulatum* +, *Campylium stellatum* +, *Climacium dendroides* +, *Rhytidadelphus squarrosus* +.

Zápis č. 6., Oravské Beskydy, Pilsko, Bystrá dolina. Malá svahová slatina obklopená lešom na pravej strane záveru Bystrej doliny, silne zavodnená, nízkožylinná, iniciálna vegetácia, 49°32'04,4" s. š., 19°18'29,2" v. d., 6481d, 1273 m, exp.: JJZ, sklon: 10 °, plocha 16 m<sup>2</sup>, pokr. E<sub>1</sub> 90 %, E<sub>0</sub> 85 %, pH 8,1; kond. 144 μS/cm<sup>-1</sup>.

E<sub>1</sub>: *Swertia perennis* 2b, *Carex echinata* 2a, *C. flava* 2a, *Eriophorum angustifolium* 2a, *Potentilla erecta* 2a, *Caltha palustris* 1, *Carex nigra* 1, *C. panicea* 1, *Equisetum palustre* 1, *Juncus alpinoarticulatus* 1, *Bistorta officinalis* 1, *Prunella vulgaris* 1, *Soldanella hungarica* 1, *Valeriana simplicifolia* 1, *Aconitum variegatum* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* +, *Cardamine amara* +, *Cirsium palustre* +, *Crepis paludosa* +, *Dactylorhiza maculata* agg. +, *Epilobium palustre* +, *Juncus articulatus* +, *Myosotis nemorosa* +, *Nardus stricta* +, *Senecio subalpinus* +, *Viola biflora* +, *Alchemilla glabra* r, *Poa trivialis* r.

E<sub>0</sub>: *Philonotis fontana* 3, *Bryum pseudotriquetrum* 2a, *Calliergonella cuspidata* 2a, *Climacium dendroides* 2a, *Palustriella decipiens* 2a, *Plagiommium elatum* 2a, *Calliergon giganteum* 1, *Brachythecium rivulare* +, *Campylium stellatum* +, *Scorpidium cossonii* +, *Chiloscyphus pallescens* +, *Pellia neesiana* +, *Rhytidadelphus squarrosus* +.

Zápisy reprezentujú vegetáciu vápнитých slatín zväzu *Caricion davallianae*, asociácie *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae* (skupina 2), ktorej existenciu tu umožňuje chemizmus pramenitej vody. Namerané hodnoty vodivosti vody 144 – 210 μS/cm<sup>-1</sup> sú na spodnej hranici hodnôt udávaných pre toto spoločenstvo (Hájek & Háberová 2001; Dítě et al. 2006). Hodnoty pH sme namerali v rozsahu 6,6 – 8,1, čo zodpovedá publikovaným dátam.

Asociácia má na Slovensku ťažisko rozšírenia vo vonkajšom flyšovom pásme, na Kysuciach, Orave, na východe v Bukovských vrchoch, Laboreckej vrchovine, na vnútrokarpatskom flyši v kotlinách (najmä Liptov a Spiš), na Horehroní, v Slovenskom raji a, riedko roztrúsene, aj inde v horských oblastiach Slovenska (cf. Hájek & Háberová 2001). Ako jediná asociácia vápнитých slatín sa vyskytuje v celých Karpatoch. Výskyt je okrem Slovenska doložený z Českej republiky, Poľska, Ukrajiny aj Rumunska (Hájek et al. 2021).

Spoločenstvo je rozšírené najmä v podhorí, lokality nad 1000 m n. m. sú zriedkavé. Slatiny v závere Bystrej doliny patria určite k najvyššie položeným na území Slovenska, čo sa prejavuje na druhovom zložení. Horské polohy indikujú druhy *Aconitum variegatum*, *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*, *Senecio subalpinus*, *Swertia perennis*, *Veratrum lobelianum* či *Viola biflora*. Druhy *Allium schoenoprasum* a/alebo *Swertia perennis* môžu miestami dominovať. Obidva sú diagnostické pre prameniskový zväz *Swertio-Anosothecion squarrosi*, ku ktorému prechádza najmä zápis číslo 6, ale podľa expertného systému biotopov Slovenska (Šuvadla 2023) patrí tento zápis k slatinám a nie k prameniskám. Môže ísť o sukcesný prechod medzi týmito dvomi biotopmi.

Inde na Slovensku sme dosiaľ tento typ vegetácie nezaznamenali. Jedinou lokalitou obdobnej slatinnej vegetácia zväzu *Caricion davallianae* s dominanciou *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* (bez *Swertia perennis*) v podobnej nadmorskej výške (1290 m) je sedlové rašelinisko na hrebeni Kubínskej hole.

Z Pilska, z lokality Hala Cebulowa na poľskej strane hrebeňa (ca 400 m vzdušnou čiarou), publikoval Ralski (1930) veľmi podobné porasty, ktoré nazval *Schoenoprasium-Swertietum perennis*. Pri porovnaní druhového zloženia (Ralski 1930: str. 50–51) ide o obdobnú vegetáciu, akú sme zaznamenali v Bystrej doline. V tomto prípade je však druh *Swertia perennis* výraznou dominantou.

Posledný fytocenologický zápis, z najvyššej nadmorskej výšky, ilustruje vegetáciu na miestach s obmedzeným kontaktom s minerálne bohatšou pramenitou vodou, o čom svedčia aj namerané nízke hodnoty konduktivity a pH. Oligotrofnejšie podmienky umožnili rozvoj rašeliníkov a zmenili druhové zloženie vegetácie:

Zápis č. 7., Oravské Beskydy, Pilsko, Bystrá dolina. Malá svahová slatina obklopená lesom na pravej strane záveru Bystrej doliny, 49°32'08,1" s. š., 19°18'34,5" v. d., 6481d, 1293 m, exp.: JJZ, sklon: 10°, plocha 16 m<sup>2</sup>, pokr. E<sub>1</sub> 85 %, E<sub>0</sub> 90 %, pH 5,7; kond. 56 μS/cm<sup>-1</sup>.

E<sub>1</sub>: *Carex panicea* 2b, *Eriophorum angustifolium* 2b, *Potentilla erecta* 2a, *Agrostis canina* 2m, *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* 1, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Carex echinata* 1, *C. flava* 1, *Crepis paludosa* 1, *Lysimachia nemorum* 1, *Juncus articulatus* 1, *Nardus stricta* 1, *Swertia perennis* 1, *Viola palustris* 1, *Carex nigra* +, *Cirsium palustre* +, *Dactylorhiza fuchsii* +, *Equisetum sylvaticum* +, *Juncus effusus* +, *Leontodon hispidus* +, *Luzula sudetica* +, *Senecio subalpinus* +, *Soldanella hungarica* +.

E<sub>0</sub>: *Sphagnum girgensohnii* 5, *Straminergon stramineum* 2a, *Sphagnum subsecundum* 2a, *Rhytidadelphus squarrosus* 1, *Sphagnum squarrosum* 1, *Atrichum undulatum* +.

Porasty sme zaradili do zväzu *Sphagno recurvi-Caricion canescentis*, asociácie *Carici echinatae-Sphagnetum* (skupina 1). Táto asociácia sa vyvíja v podmienkach chudobných na živiny, na plytkých aj hlbokých rašeliniskách, častejšie v humídnych oblastiach. Široký areál zaberá Západné a Východné Karpaty, Český masív, Sudetské pohoria, alpskú oblasť a bulharské pohorie Vitoša (cf. Hájek & Háberová 2001; Hájek & Hájková 2011). Na Slovensku sa vyskytuje roztrúsene na nevápenatom podloží severnej časti územia, ťažisko výskytu má v podhorských, ojedinele ho nachádzame v horských polohách. Na Orave sme ho v ostatných rokoch zaznamenali na viacerých lokalitách v podhorí v okolí Mútneho, Oravskej Polhory a Sucheň Hory, s výškovým maximom

na Kubínskej holi (Dítě, Jasík 2020 – 2021 ined.). Výskyt v závere Bystrej doliny patrí medzi najvyššie zaznamenané na flyši Oravských Beskýd.

Z pohľadu zastúpenia biotopov v študovanom území je v priamom dosahu prameňov alebo pretekajúcich potôčikov vyvinutý biotop národného významu Prameniská horského až alpínskeho stupňa (PRA01). Na rozsiahlejších plošinách, prípadne depresiách vzniknutých na zosuvoch, nachádzame biotopy európskeho významu Vápnité slatiny (RAS08; 7230) a veľmi ojedinele Prechodné rašeliniská a trasoviská (RAS06; 7140). Na suchších resp. striedavo vlhkých miestach je maloplošne zastúpený biotop národného významu LKP06 Podmáčané lúky horských a podhorských oblastí.

Otázkou ostáva pôvod relatívne rozsiahlych nelesných enkláv v hornej časti Bystrej doliny. Slatiny s plytkou vrstvou humolitu sa prelínajú s prameniskami a sú sústredné na plošinách a miernych svahoch vzniknutých na zosuvoch. Je veľmi pravdepodobné, že v čase pastvy na Pilsku sem zvieratá občasne schádzali. Najvyššia slatina je od okraja bývalých pasienkov vzdialená vzdušnou čiarou ca 350 metrov, výškový rozdiel je ca 100 metrov, od pasienkov na poľskej strane ešte menej, len približne 150 m s minimálnym výškovým prevýšením, i keď ide o náročný terén. V prípade častejšieho zdržovania sa na týchto miestach, zvieratá prispeli k zväčšeniu výmery jednotlivých nelesných enkláv. Napriek tomu, že sú v súčasnosti obklopené smrekovým pralesom a pastva na celom Pilsku je dávna minulosť, zdá sa, že sekundárna sukcesia tu postupuje len veľmi pomaly. To je zrejme spôsobené najmä silným zásobením vodou, keď zamokrený terén eliminuje rast drevín a krátkym vegetačným obdobím. Aj vďaka týmto skutočnostiam sa tu nelesná vegetácia udržala a je pravdepodobné, že sa tu dokáže v istej miere udržať relatívne dlhodobo.

Napriek predpokladu možného výskytu viacerých reliktov, ktorých prítomnosť by umožňoval slatinný biotop v relatívne veľkej nadmorskej výške, sme vo vegetácii všetkých navštívených nelesných enkláv zaznamenali len dva glaciálne relikty: *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* a *Swertia perennis*. Toto zistenie však korešponduje so slabým výskytom reliktných druhov v najvyšších polohách vonkajších Západných Karpát (Oravských Beskýd) v porovnaní s najvyššími pohoriami centrálnych Západných Karpát (pozri napr. Šibíková et al. 2010). Okrem dvoch spomenutých, nie je v horských polohách masívu Pilska z množstva glaciálnych reliktov západokarpatskej flóry (Dítě et al. 2018), známy výskyt žiadneho ďalšieho. Z druhov považovaných za relikty z obdobia raného holocénu je odtiaľto, okrem aj nami potvrdených bežne rozšírených druhov *Veratrum lobelianum* a *Viola biflora*, známy už len vzácnejší výskyt *Allium victorialis*. Na malej zrašelinenej ploche nad pásmom lesa,

vzdialenej ca 650 m JV od vrcholu Pilska, rastú ešte *Eriophorum vaginatum* a *Vaccinium uliginosum* (49°31'29,9" s. š., 19°26'86,5" v. d.).

Na Babej hore sa z glaciálnych reliktovej vzácnosti vyskytuje *Cerastium alpinum* (považovaný aj za endemit Babej Hory *C. alpinum* subsp. *babiogorensis*). Podľa autorov Letz & Michalková (2012) na slovenskej strane nerastie, v súčasnosti je tu vzácny výskyt potvrdený na dvoch miestach (Ivan Šustr in verb.).

Oproti Pilsku sa z glaciálnych reliktovej vyskytujú na Babej hore ešte *Arabis alpina* a *Rhodiola rosea*. Z ranoholocénnych to sú *Anemone narcissiflora* a *Juncus trifidus* (všetky druhy recentne Dítě, Jasík 2022, ined.). Toto je v ostrom protiklade s výskytom väčšieho počtu reliktných, predovšetkým raelinných druhov v podhorí oboch masívov (pozri napr. Trnka 2001).

Veľmi nízke zastúpenie reliktovej cievnatých rastlín a s výnimkou ranoholocénneho reliktu *Calliargon giganteum* úplná absencia reliktných machorastov v nelesných enklávach študovaného územia, indikuje nízky vek slatín (Hájek et al. 2011; Peterka et al. 2021). Plošiny v členitom teréne záveru Bystrej doliny môžu predstavovať z dlhodobého hľadiska „pulzujúce“ bezlesie vznikajúce na vodou dobre dotovaných občasných zosuvoch, kde sa opätovne vyvíja iniciálna vegetácia následne podliehajúca sukcesným zmenám. To môže byť dôvodom, prečo je vegetácia mokradí väčšinou prechodného charakteru a obťažne klasifikovateľná. Súčasne boli tieto mokrade v minulosti spoluformované pohybom extenzívne sa pasúcich zvierat. Súčasný stav je reprezentatívnou ukázkou horských prameniskových vápnitých slatín, akých v tejto nadmorskej výške na Slovensku nie je mnoho.

### Floristické poznámky

V rámci prieskumu sme v území nezaznamenali výskyt celoslovensky vzácných či významne ohrozených rastlinných druhov. Regionálne pozoruhodným nálezom je potvrdenie výskytu druhu *Tofieldia calyculata*. Tento v centrálnych Západných Karpatoch bežný druh tu má v súčasnosti jediný potvrdený výskyt na flyši vonkajších Západných Karpát. Zaznamenali sme ho v málopočetnej populácii na hrubej, hlinitej a vlhkej suti v miernom svahu nad prameniskom, ale už mimo dosahu tečúcej vody (súradnice: 49°31'52,7"; 19°18'16,8").

Druhým regionálne vzácnym druhom, ktorého výskyt sme potvrdili v dvoch nelesných enklávach prameniskových slatín, je *Trollius europaeus* (syn. *T. altissimus*, NT). Podľa našich vedomostí ide o jediný recentný výskyt v území CHKO Horná Orava. Vyskytuje sa tu v početnej populácii, miestami je dominantou v porastoch zväzu *Calthion palustris*, ktoré tvoria zvyčajne okraje

nelesných enkláv. Miestami je hojne zastúpený aj v slatinnej vegetácii zväzu *Caricion davallianae*, čo dokladuje zápis č. 5.

Za pozornosť tiež stojí výskyt troch mikropopulácií druhu *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* (LC). Tento je okrem Tatier v ostatných slovenských pohoriach veľmi vzácny, s výskytom obmedzeným na jednotlivé lokality. Oravské výskyty na Pilsku a Kubínskej holi sú na spodnej výškovej hranici rozšírenia druhu na našom území. Zároveň ide na Slovensku o zriedkavo dokladovaný výskyt vo vegetácii vápnitých slatín.

V prípade slatinných špecialistov sú tu len bežné druhy tohto biotopu. Za zmienku stojí ešte výskyt niekoľkých mikropopulácií bahničky *Eleocharis quinqueflora* (NT), ktorá patrí na Orave, vzhľadom na vzácnosť vápnitých slatín, medzi vzácnejšie druhy, rovnako ako *Pinguicula vulgaris* (NT).

Počas vegetačnej sezóny 2023 sme sa intenzívne venovali rozšíreniu taxónov rodu *Aconitum* v Oravských Beskydoch, vrátane Pilska. Okrem roztrúseného druhu *Aconitum variegatum* zaznamenaného aj v niektorých našich zápisoch, sa v tejto oblasti popri vodných tokoch (aj občasných) vyskytuje taxón z okruhu *Aconitum firmum* a to od spodnej hranice A zóny CHKO až po hornú hranicu lesa. Zriedkavejšie ho nachádzame na rozsiahlejších prameniskách. Výskyt zbíha popri potokoch aj mimo túto oblasť. Miestami sa vyskytuje jednotlivo (jedince), inde veľmi pospolito (stovky jedincov). Je potrebné uviesť, že rastliny vyskytujúce sa v oblasti Pilska (ale aj Babej hory) majú vnútro a okraje kvetov chlpaté, avšak horná časť stonky chlpatá nie je, čo evokuje záver, že ide o prechodné typy medzi *Aconitum firmum* subsp. *moravicum* a nominálnym poddruhom *A. f.* subsp. *firmum*.

V krátkom príspevku prinášame informáciu o vegetácii nelesných enkláv v lesoch Bystrej doliny v západnej časti masívu Pilska. Okrem výskytu spoločenstva *Calthetum laeate* v prameniskách sme zistili aj prítomnosť spoločenstva vápnitých slatín *Valeriano-Caricetum flavae* pri hornej výškovej hranici jeho rozšírenia v Západných Karpatoch. Zároveň sme potvrdili výskyt dvoch regionálne mimoriadne vzácných druhov *Tofieldia calyculata* a *Trollius europaeus*. Nemali sme možnosť navštíviť a podrobnejšie zdokumentovať všetky nelesné enklávy v Bystrej doline. Podľa letnej návštevy môžeme súdiť, že ide o veľmi zaujímavé miesta, ktoré stoja za podrobný prírodovedný prieskum.

## Literatúra

- Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394–419.
- Bernátová, D. & Kučera, P. 2009. Sedlové rašelinisko na Kubínskej holi: horúce miesto špecifickej druhovej diverzity. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 31(2): 27–33.
- Bernátová, D. & Mígra, V. 2011. Výnimočné zložky rašelinnej vegetácie v Oravskej kotline. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 33/2: 173–178.
- Bernátová, D., Kliment, J., Uhlířová, J. & Vašut, J. R. 2021. Rašeliniská v doline potoka Polhoranka pri Oravskej Polhore (severozápadné Slovensko). Ochr. Prír. 38: 5–14.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer Verlag, Wien.
- Dítě, D., Pukajová, D. Hájek, M. & Hájková, P. 2006. Mínerotrofné rašeliniská (Trieda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) v tatranskej oblasti. Ochr. Prír. 25: 17–30.
- Dítě, D. & Šoltés, R. 2010. Rozšírenie druhu *Scorpidium scorpioides* na Slovensku: Minulosť a súčasnosť. Bryonora 46: 66–69.
- Dítě, D., Hájek, M., Svitková, I., Košuthová, A., Šoltés, R. & Kliment, J. 2018. Glacial-relict symptoms in the Western Carpathian flora. Folia Geobot. 53/3: 277–300.
- Dítě, D., Jasík, M. & Šustr, I. 2022: Druhy *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Dryopteris cristata*, *Juncus squarrosus*, *Rhynchospora alba* a *Thelypteris limbosperma* v rašelinných komplexoch Hladovské bory a Sosnina v Oravskej kotline. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 44/1: 61–73.
- Eliáš, P. jun., Dítě, D., Kliment, J., Hrivnák, R. & Feráková, V. 2015. Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). Biologia 70: 218–228.
- Euro+Med 2023. The Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://www.emplantbase.org/home.html>, cit. 9. 12. 2023.
- Hadač, E. 1983. A survey of plant communities of springs and mountain brooks in Czechoslovakia. – Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 18: 339–361.
- Hájek, M. & Háberová, I. 2001. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* R. Tx. 1937. Valachovič M. (ed.), Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí. Veda, Bratislava. p. 187–296.
- Hájek, M. & Hájková, P. 2011. Vegetace slatinišť, přechodových rašelinist' a vrchovištních šlenků. – In Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace. Chytrý, M. (ed.) 2011. Vyd. 1., Academia, Praha, 614–704.
- Hájek, M., Horsák, M., Tichý, L., Hájková, P., Dítě, D. & Jamrichová, E. 2011: Testing a relict distributional pattern of fen plant and terrestrial snail species at the Holocene scale: a null model approach. J. Biog. 38/4: 742–755.
- Hájek, M., Hájková, P., Goia, I., Dítě, D. & Plášek, V. 2021. Variability and classification of Carpathian calcium-rich fens: breaking the state borders. Preslia 93: 203–235.
- Kučera, P. & Bernátová, D. 2012. Ohrozenie vegetačnej a stanovištej diverzity Sosniny, Zborník Oravského múzea 29: 307–342.
- Jasičová, M. & Zahradníková, K. 1976. Organizácia a metodika mapovania rozšírenia rastlinných druhov v západnej tretine Slovenska. Biológia (Bratislava) 31: 74–80.
- Krause, R. & Wika, S. 2009. Zróznicowanie roślinnościźródłiskowej z klasy *Montio-Cardaminetea* w zachodniej części Beskidów Zachodnich. Materiały Opracowania 10: 1–91. Centrum Dziejictwa Przyrody Górnego Śląska.
- Letz, R. D. & Michalková, E. 2012. *Cerastium* L. In Goliašová, K. & Michalková, E. (eds). Flóra Slovenska VI/3, pp. 291–388. Veda, Bratislava.

- Mišíková, K., Godovičová, K., Šírka, P. & Šoltés, R. 2020. Checklist and red list of mosses (Bryophyta) of Slovakia. *Biologia* 75: 21–37.
- Mišíková, K., Godovičová, K., Šírka, P. & Šoltés, R. 2021. Checklist and red list of hornworts (Anthocerotophyta) and liverworts (Marchantiophyta) of Slovakia. *Biologia* 1–11.
- Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J. P., Raus, T., Čarni, A. & Tichý, L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *App. Veg. Scien.* 19, Suppl. 1: 3–264.
- Peterka, T., Tichý, L., Horsáková, V., Hájková, P., Coufal, R., Petr, L., Dítě, D., Hradílek, Z., Hrivnák, R., Jiroušek, M., Plášek, V., Plesková, Z., Singh, P., Hette Šmerdová, E., Štechová, T., Mikulášková, E., Horsák, M. & Hájek, M. 2021. The long history of rich fens supports persistence of plant and snail habitat specialists. *Biodiversity and Conservation* 31: 39–57.
- Peterka, T., Hájková, P., Jiroušek, M., Hinterlang, D., Chytrý, M., Aunina, L., Deme, J., Lyons, M., Seiler, H., Zechmeister, H., Apostolova, I., Beierkuhnlein, C., Bischof, M., Biřá-Nicolae, C., Brancaleoni, L., Čústerevska, R., Dengler, J., Didukh, Y., Dítě, D., Felbaba-Klushyna, L., Garbolino, E., Gerdol, R., Imelianova, S., Jansen, F., Juutinen, R., Kamberović, K., Kapfer, J., Klímová, B., Knollová, I., Kolari, T. H. M., Lazarević, P., Luostarinen, R., Mikulášková, E., Milanović, Đ., Miserere, L., Moeslund, J. E., Molina, J. A., Pérez-Haase, A., Petraglia, A., Puglisi, M., Ruprecht, E., Šmerdová, E., Spitale, D., Tomaselli, M., Vassilev, K. & Hájek, M. 2023. Formalized classification of the class *Montio-Cardaminetea* in Europe: towards a consistent typology of spring vegetation. *Preslia* 95: 347–383.
- Ralski, E. 1930. Hale i łąki Pilska w Beskidzie zachodnim. *Polska Akad. Um., Prace rolniczo-leśne* 1: 1–157.
- 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.
- Šibíková, I., Šibík, J., Hájek, M. & Kliment, J. 2010: The distribution of arctic-alpine elements within high-altitude vegetation of the Western Carpathians in relation to environmental factors, life forms and phytogeography. *Phytocoenologia* 40: 189–203.
- Šuvada, R. (ed.) 2023. Katalóg biotopov Slovenska. Druhé, rozšírené vydanie. – Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica, 511 p.
- Tichý, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. – *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453.
- Trnka, R. 2001. Ochrana biodiverzity rašelinísk v Chránenej krajinskej oblasti Horná Orava. In Stanová, V. (ed.) *Rašeliniská Slovenska*. DAPHNE Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, pp. 51–58.
- Uhlířová, J., Bernátová, D. & Šibík, J. 2015. Fenomén vrchoviskových komplexov Hornej Oravy. *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.* 61: 34–65.
- Valachovič M. (ed.) 2001: *Rastlinné spoločenstvá Slovenska*. 3. Vegetácia mokradí. Veda, Bratislava, 435 pp.
- Valachovič, M. 2001: *Montio-Cardaminetea*. In Valachovič, M. (ed.), *Rastlinné spoločenstvá Slovenska*. 3. Vegetácia mokradí. pp. 299–344. Veda, Bratislava.

Došlo 18. 12. 2023

Príjaté 19. 3. 2024