

ROSTLINNÁ SPOLEČENSTVA PĚNOVCŮ V ÚDOLÍ KAVINY NA POLIČSKU

Plant communities of calcareous tufas in the valley of Kaviny in the Polička region (Bohemian-Moravian Highlands)

Tomáš PETERKA

Ústav botaniky a zoologie, PFF, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno,
tel.: 532 146 268, e-mail: peterkatomasek@seznam.cz

Príspevek popisuje vegetaci lesních pěnovců v zaříznutém údolí Kaviny u Trpína na Poličsku. Lokalita představuje ojedinělé naleziště sladkovodních vápenců v rámci Českomoravské vrchoviny. Na pěnovcích byly zapsány fytoocenologické snímky a změněno pH a konduktivita vody. Studovaná rostlinná společenstva nejčastěji odpovídají asociaci *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*.

Klíčová slova: *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*, Českomoravská vrchovina, konduktivita, *Lycopodo-Cratoneurion*, pH, prameniště, vegetace
Keywords: *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*, the Bohemian-Moravian Highlands, conductivity, *Lycopodo-Cratoneurion*, pH, springs, vegetation

Úvod

Termínem pěnovce se označují nezpevněné zrnité kvartérní vápence, které vznikají na prameništích, v potocích nebo prameništích stružkách při asimilaci rostlin (hlavně řas a mechů) v chladné proudící vodě, syčené hydrogenuhličitanem vápenatým (LOŽEK 1970, HÁJEK & RYBNÍČEK 2000). Pěnovcová ložiska obvykle najdeme v regionech s hojným výskytem vápničitých hornin, na našem území zejména v Bílých Karpatech, Javornících, Hostýnských, Vsetínských a Zlínských vrších, v Českém krasu, Českém středohoří nebo na Křivoklátsku (KOVANDA 1971). Naopak téměř chybí v oblasti krystalinika českého masivu a tedy i na Českomoravské vrchovině. Výjimkou potvrzující pravidlo je výrazný pěnovcový proud v zaříznutém údolí Kaviny mezi Trpínem a Dolní Lhotou na Poličsku. Poprvé se o této izolované a z regionálního hlediska ojedinělé lokalitě sladkovodních vápenců zmiňuje LOŽEK (1970).

Na nenarušených pěnovcových prameništích se obvykle vyskytují specifická rostlinná společenstva. Luční typy této vegetace se na území České republiky řadí do svazu *Caricion davallianae* (vzácněji též do svazu *Calthion palustris*), společenstva na lesních prameništích náleží do svazu *Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati* (HÁJEK & HÁJKOVÁ in CHYTRÝ et al. 2011: 580–613).

Vegetaci pěnovců v Kavinách byla dosud věnována jen minimální pozornost. Česká národní fytoocenologická databáze (CHYTRÝ & RAFAJOVÁ 2003) obsahuje jediný fytoocenologický snímek, který publikovala ve své diplomové práci ŠILOVÁ (2004). Kvůli absenci mechového patra, jež tvoří významnou složku prameništích společenstev, však snímek zůstal opomenut při zpracování monografie Vegetace ČR (cf. HÁJEK & HÁJKOVÁ l. c.).

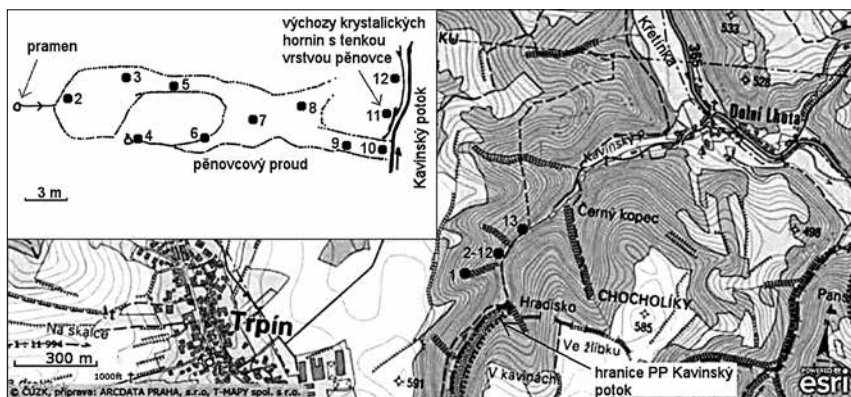
Lokalita

Kavinský potok pramení u obce Trpín nedaleko hranic Pardubického a Jihomoravského kraje. U osady Dolní Lhota (část obce Svojanov) se vlévá do říčky Křetínky jako její pravostranný přítok. Asi 0,7–2 km před soutokem protéká zaříznutým údolím nazývaným

Kaviny. Geologické podloží lokality tvoří pararula, svor a fylit s složkami krystalických vápenců a kvarcitů (MACKOVČIN et al. 2007). Vznik pěnovců je zde vázán právě na přítomnost krystalických vápenců, které obohacují prameništní vodu o hydrogenuhličitán vápenatý.

Pěnovcový proud se nachází v levém svahu údolí asi 1 km JZ od soutoku Kavinského potoka s Křetinkou u Dolní Lhoty (obr. 1), v nadmořské výšce 480–500 m n. m. (49°35'50" N, 16°25'03" E). Jeho podrobný popis spolu s geomorfologickou charakteristikou celého údolí podává VÍTEK (1984). Sladkovodní vápence se zde usazují ve vodě z pramene, který vyvěrá asi 19 m vysoko nad dnem údolí. Délka pěnovcového ložiska je asi 33 m, šířka se pohybuje v rozmezí 2–8 m (maximální šířky je dosaženo ve spodní části nad řečištěm Kavinského potoka, kde na vlastní pěnovcový proud navazují svorové výchozy pokryté slabou vrstvou pěnovce). Maloplošně se uhličitán vápenatý sráží také (1) na prameništi levostranného přítoku Kavinského potoka (1,1 km JZ od soutoku Kavinského potoka s Křetinkou, 49°35'46,5" N, 16°24'58,5" E, 530 m n. m.) a (2) na strmé cca 3 m vysoké skalní stěně nad řečištěm Kavinského potoka v místě, kde přes skalní hranu stéká nevelká stružka (0,9 km JZ od soutoku Kavinského potoka s Křetinkou, 49°35'52,0" N, 16°25'07,7" E, 470 m n. m.).

Dle regionálního fytogeografického členění (SKALICKÝ 1988) území náleží do fytochorionu 67. Českomoravská vrchovina. Údolí je zalesněno převážně smrkovými monokulturami, na strmých svazích se však místy zachovaly zbytky suťových lesů, ve kterých se uplatňuje javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), jilm horský (*Ulmus glabra*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a místy také jedle bělokorá (*Abies alba*).



Obr. 1: Lokalizace fytoocenologických snímků (černé body) v údolí Kaviny, ve výřezu poloha snímků na pěnovcovém proudě. Mapa převzata z mapového serveru AOPK ČR (<http://mapy.nature.cz/>).

Fig. 1: Localization of phytosociological relevés (black points) in the valley of Kaviny. In the frame: location of relevés recorded within the tuff flow. Map source: map server of AOPK ČR (<http://mapy.nature.cz/>).

Metodika

Na lokalitě byly zapsány fytoocenologické snímky metodou curyšsko-montpeliérské školy. Pokryvnost jednotlivých rostlinných druhů vyjadřuje devíticenná Braun-Blanquetova stupnice (VAN DER MAAREL 1979). V ploše snímků byly změřeny pH a konduktivita vody (přeočtená na 20 °C) přenosnými měřicími přístroji Greisinger. Zeměpisné sou-

řadnice mikrolokalit ve formátu WGS-84 byly odečítány v terénu pomocí přenosného přístroje GPS, polohu snímků na pěnovcovém proudu ukazuje schematický plánec (obr. 1).

Snímky k asociacím přiřadil Expertní systém pro automatickou klasifikaci vegetace ČR. Expertní systém používá tzv. formální definice, které rozhodují o příslušnosti fytoecologických zápisů k vegetačním jednotkám na základě presence a absence sociologických skupin druhů a dominant (Kočí et al. 2003, CHYTRÝ et al. 2011). Současně přiřazuje snímky k asociacím na základě indexu podobnosti FPMI (TICHÝ 2005).

Nomenklatura cévnatých rostlin je sjednocena podle Klíče ke květeně ČR (KUBÁT et al. 2002), názvosloví mechů a játrovek vychází ze Seznamu a červeného seznamu mechorostů ČR (KUČERA & VÁŇA 2005), pojetí syntaxonů odpovídá monografii Vegetace ČR (CHYTRÝ et al. 2009, 2011).

Charakteristika vegetace

Fytoecologické snímky 1–10 (tab. 1) odpovídají vegetaci vápničných lesních pramenišť asociace *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum* (svaz *Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati*, třída *Montio-Cardaminetea*). Většina snímků vyhovuje formální definici asociace, zápisy 3 a 4 jsou jí dle koeficientu podobnosti FPMI svým druhovým složením nejbližší (tab. 2). Toto rostlinné společenstvo charakterizuje bohatě vyvinuté mechové patro, ve kterém dominuje vápnomilný žlutohnědě zbarvený bokoplodý mech *Palustriella commutata* (obr. 2). K jeho pravidelným průvodcům v Kavinách patří játrovka *Pellia endiviifolia* a vrcholopodé mechy *Bryum pseudotriquetrum* a *Plagiomnium undulatum*. Svislé plochy pěnovcových kaskád porůstá *Eucladium verticillatum*, na narušených místech se více uplatňuje *Cratoneuron filicinum*. Na plochách s proudící vodou zcela převládají mechorosty nad cévnatými rostlinami. Naproti tomu na sušších okrajích pěnovcového proudu dosahuje pokryvnost bylinného patra až 60 %. Mezi cévnatými rostlinami nejčastěji dominuje *Cirsium oleraceum* nebo *Deschampsia cespitosa*, místy také *Eupatorium cannabinum*, *Geranium robertianum* a *Petasites albus*. V porostech se potkávají mokřadní traviny a byliny s širší ekologickou amplitudou (*Agrostis stolonifera*, *Ajuga reptans*, *Carex flava*, *Crepis paludosa*), lesní druhy (*Asarum europaeum*, *Galeobdolon montanum*, *Impatiens parviflora*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*) a semenáčky dřevin. Neodmyslitelnou složkou vegetace jsou druhy náročně na vápník. Kromě dominujícího mechu *Palustriella commutata* patří mezi kalcikolní rostliny kavinských pěnovců např. mechorosty *Bryum pseudotriquetrum*, *Cratoneuron filicinum*, *Fissidens adianthoides* a *Pellia endiviifolia* nebo ostřice rusá (*Carex flava*). Na vysokou koncentraci vápníku v přítékající vodě ukazuje nejen výskyt vápnomilných druhů, ale také vysoké hodnoty pH (7,5–8,3) a konduktivity (620–732 $\mu\text{S}/\text{cm}$) naměřené v plochách některých fytoecologických snímků. Asociace *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum* byla dosud na území ČR doložena fytoecologickými snímky pouze z moravských Karpat, Českého krasu a Křivoklátska (cf. HÁJEK & HÁJKOVÁ 2011 in CHYTRÝ et al. 2011: 580–613).

Snímky 11–13 byly zapsány na výchozech krystalických hornin pokrytých slabou vrstvou pěnovce ve výšce cca 1–3 m nad řečištěm Kavinského potoka. Jak naznačují výsledky klasifikace pomocí koeficientu podobnosti FPMI, rostlinná společenstva vápničných lesních pramenišť asociace *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum* zde mají přechodný charakter k vegetaci stinných bazických skal asociace *Cystopteridetum fragilis* (svaz *Cystopteridion*, třída *Asplenieta trichomanis*). S malou pokryvností (do 1 %) se zde vyskytují diagnostické druhy asociace *Cystopteridetum fragilis*, kapradiny *Asplenium viride* a *Cystopteris fragilis*. V mechovém patře se kromě druhů *Palustriella commutata* a *Pellia endiviifolia* významně uplatňuje játrovka *Conocephalum conicum*.

Tab. 1: Fytcenologické snímky. Pokryvnost cévnatých rostlin a mechů byla zaznamenána pomocí devítičlenné Braun-Blanquetovy stupnice.

Tab. 1: Phytosociological relevés. The cover of vascular plants and bryophytes was recorded using the nine-grade Braun-Blanquet scale.

Snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Datum	1. 11. 2010	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013	21. 8. 2013
Plocha snímku (m ²)	1	2	2	2	2	2	4	3	2	3	3	2	2
Orientace (°)	180	120	120	120	120	120	120	120	120	110	110	100	90
Sklon (°)	20	40	45	5	40	50	40	30	50	70	70	70	80
Celková pokryvnost (%)	90	90	90	80	95	90	20	40	65	50	85	70	40
Pokryvnost E ₁ (%)	30	40	45	15	25	60	5	5	5	1	25	5	1
Pokryvnost E ₀ (%)	80	85	80	75	95	50	20	40	65	50	80	70	40
pH	7,5	7,8	7,9	7,5	8	-	7,8	8	8,1	8,2	-	-	8,3
Konduktivita (µS/cm)	620	732	704	687	675	-	669	642	650	638	-	-	644
E ₀													
<i>Palustricola commutata</i>	4	5	5	+	5	2a	2b	3	4	3	2b	2a	3
<i>Pellia endivifolia</i>	.	1	+	.	1	1	+	.	+	1	2a	2b	+
<i>Plagiomnium undulatum</i>	1	1	+	2a	.	1	.	+	.	.	1	.	.
<i>Conocephalum conicum</i>	+	.	.	.	.	2a	.	.	+	+	3	3	+
<i>Cratoneuron filicinum</i>	+	.	+	4	.	2b	.	.	+	.	.	+	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	+	1	.	+	.	+	+	1	.	.	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
<i>Eucladium verticillatum</i>	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	2a	1	.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Fissidens adianthoides</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Campylopus proteransum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Chiloscyphus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Coarctatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Didymodon</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.

Tab. 2: Výsledky klasifikace fytoocenologických snímků na základě formálních definicí a podobnosti.

Tab. 2: Results of classification of phytosociological relevés based on the formal definitions and similarity.

Číslo snímku	Konečná klasifikace	Klasifikace dle formální definice	Klasifikace dle koeficientu podobnosti (v závorce za zkratkou je uvedena hodnota koeficientu FPF1)	
			FPF1 (1. max. hodnota)	FPF1 (2. max. hodnota)
1	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra, EpiMon-GerRob	BraRiv-Cra (19.0)	Car-ChrAlt (12.7)
2	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (34.3)	CarPen-EupCan (14.3)
3	BraRiv-Cra	–	BraRiv-Cra (29.7)	CarFla-CraFil (17.9)
4	BraRiv-Cra	–	BraRiv-Cra (20.6)	Car-ChrAlt (16.0)
5	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (26.1)	GymRob (12.2)
6	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (30.7)	CarPen-EupCan (19.4)
7	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (29.4)	CarPen-EupCan (10.4)
8	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (18.9)	Car-ChrAlt (9.1)
9	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (27.7)	CarPen-EupCan (11.5)
10	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (26.2)	Car-ChrAlt (11.8)
11	BraRiv-Cra/CysFra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (34.4)	CysFra (15.4)
12	BraRiv-Cra/CysFra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (29.6)	CysFra (13.8)
13	BraRiv-Cra/CysFra	BraRiv-Cra	BraRiv-Cra (17.5)	CysFra (9.4)

Zkratky asociací/Association abbreviations: BraRiv-Cra – *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*, Car-ChrAlt – *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*, CarFla-CraFil – *Carici flavae-Cratoneuretum filicini*, CarPen-EupCan – *Carici pendulae-Eupatorietum cannabini*, CysFra – *Cystopteridetum fragilis*, EpiMon-GerRob – *Epilobio montani-Geranietum robertiani*, GymRob – *Gymnocarpietum robertiani*

Poznámka k ochraně přírody

Údolím Kavinského potoka prochází hranice mezi Jihomoravským a Pardubickým krajem. Zatímco v jižní části Kavin na území Jihomoravského kraje je vyhlášena přírodní památka Kavinský potok (cf. MACKOVČIN et al. 2007), na navazujících pozemcích v Pardubickém kraji žádné zvláště chráněné území zřízeno není (AOPK ČR 2012). Paradoxně tak regionálně jedinečný pěnovcový proud i zbylá část údolí se zachovalými skalními, potočními a ve fragmentech také suťovými společenstvy zůstávají bez územní ochrany. V zájmu zachování velmi cenného přírodního fenoménu pěnovcových pramenišť a navazujících společenstev by proto bylo vhodné rozšířit stávající přírodní památku severovýchodním směrem, nejlépe až k intravilánu Dolní Lhoty. Pěnovce v Kavinách může v budoucnu ohrozit zejména nešetrné lesnické hospodaření a jakékoliv zásahy do vodního režimu lokality.



Obr. 2: *Palustriella commutata*, dominantní druh mechu na pěnovcích v údolí Kaviny.

Fig. 2: *Palustriella commutata*, dominant moss species of calcareous tufas in the valley of Kaviny.

Summary

The aim of the paper was to describe vegetation of several micro-localities with calcium carbonate precipitation in streams and springs in the valley of Kaviny. The locality is situated in the Bohemian-Moravian Highlands, in the surroundings of villages Trpín and Dolní Lhota in the Polička region. The phytosociological relevés were recorded and water pH and conductivity were measured. Plant communities belong to association *Brachythecio rivularis-Cratoneurum* (alliance *Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati*) with some transitions to *Cystopteridetum fragilis* (alliance *Cystopteridion*). Comments on nature protection are included.

Poděkování

Děkuji Evě Mikuláškové za revizi determinačně problematických mechorostů, Pavlu Novákovi za doporučení některých literárních pramenů, Daně Michalčové za výpis z České národní fytoecologické databáze a anonymním recenzentům za připomínky k textu. Práce byla podpořena projektem specifického výzkumu Masarykovy univerzity číslo MUNI/A/0757/2012.

Literatura

- AOPK ČR, 2012: MapoMat. Aplikovaná ochrana přírody. URL: <http://mapy.nature.cz/> (31. 10. 2013).
- HÁJEK M. & RYBNÍČEK K., 2000: Malý výkladový slovník rašelinářský. In: Stanová V. (ed.), *Rašeliniská Slovenska, DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava: 165–172.*

- CHYTRÝ M. & RAFAJOVÁ M., 2003: Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. *Preslia* 75: 1–15.
- CHYTRÝ M. (ed.), 2009: Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. *Academia, Praha*.
- CHYTRÝ M. (ed.), 2011: Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace. *Academia, Praha*.
- KOČÍ M., CHYTRÝ M. & TICHÝ L. (2003): Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation. *Journal of Vegetation Science* 14: 601–610.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. JUN., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. (eds), 2002: Klíč ke květeně České republiky. *Academia, Praha*.
- KOVANDA J. 1971: Kvartérní vápence Československa. *Sborn. geol. věd (Antropozoikum), řada A*, 7: 1–236.
- KUČERA J. & VÁŇA J., 2005: Seznam a červený seznam mechorostů České republiky (2005). *Příroda* 23: 1–104.
- LOŽEK V., 1970: Pěnovec a malakofauna v údolí Kavinky u Trpína na Poličsku. *Časopis Národního muzea* 137 (1968), 3/4: 73.
- MACKOVČIN P., JATIOVÁ M., DEMEK J. & SLAVÍK P. (eds), 2007: Chráněná území ČR, svazek IX. Brněnsko. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha*.
- SKALICKÝ V., 1988: Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný S. & Slavík B. (eds), *Květena Československé socialistické republiky 1*, *Academia, Praha*: 103–121.
- ŠÍLOVÁ D., 2004: Floristická a geobotanická studie území severozápadně od Olešnice na Moravě. *Ms. [Diplomová práce; depon. in: Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Brno]*.
- TICHÝ L. (2005): New similarity indices for the assignment of relevés to the vegetation units of an existing phytosociological classification. *Plant Ecology* 179: 67–72.
- VAN DER MAAREL E., 1979: Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39: 97–114.
- VÍTEK J., 1984: Geomorfologie údolí Kaviny u Svojanova. *Práce a studie – přír.*, 15: 9–18.

Došlo: 21. 11. 2013