

Slovenská terminológia travertínov, penovcov a príbuzných terestrických vápencov

Slovak terminology of travertines, tufas, and related continental limestones

DANIEL PIVKO

¹Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, daniel.pivko@uniba.sk

© Autori 2022. Vydal ŠGÚDŠ. Licencia Creative Commons BY 4.0. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
<https://doi.org/10.56623/gps.138.2>

Abstrakt. Práca nadväzuje na súborné články o slovenských travertínoch a penovcoch publikované v angličtine v roku 2021. Publikácia aktualizuje slovenskú terminológiu a dáva ju do súladu s anglickým názvoslovím vychádzajúcim z medzinárodných výskumov. Ako nové sa v slovenskej terminológii definovali geomorfologické pojmy ako travertínový chrbát, spojená travertínová kopa, samorastúci jarok, vysunutý vodopád, zvlhnený svah budovaný progradujúcimi lalokmi, terasovaný svah, údolné bariéry pozdĺž toku, svahová akumulácia pod pramennou líniou a machová teraska. Travertínové formy sú tvorené definovanými fáciami: anorganické fácie kryštalických kôr s rozlíšenými typmi kryštálov, lúčovitých dendritov, obalených bublín, karbonátových platničiek a brekcií s rôznou genézou. V rôznych penovcoch a travertínoch sa objavujú organické fácie ako mikrofytové spongie, mikrofytové kôry a mikrofytové kričky a makrofytové fácie. V jazierkach, jazierkach a močiaroch bola definovaná fácia vápnených bahnovcov a pojmy škvritnosť (mramorizácia) a pseudomikrokras. Ako prechodná forma medzi travertínom a penovcom bol definovaný travertinizovaný penovec.

KLúčové slová: geoformy, fácie, pramenné, fluviaálne, jazerné a močiarne vápence, slovenčina

Abstract. The paper follows on a review articles on Slovak travertines and tufa published in English in 2021. Geomorphological terms such as ‘fissure ridge’, ‘coalesced mound’, ‘self-buiding channel’, ‘keeled waterfall’, ‘smooth slope’, ‘terrased slope’, ‘dams along stream’, ‘peached springline deposits’, ‘moss pillow’ were defined as new in Slovak terminology. Travertine forms are formed by defined facies: ‘crystalline crusts’ with different crystal types, ‘radiating dendrites’, ‘coated bubbles’, ‘rafts’, and ‘breccias’ of various origin. Biogenic facies such as ‘microphyte mats’, ‘microphyte crusts’, ‘microphyte shrubs’, and ‘macrophyte facies’ appear in various tufas and travertines. In lakes, fens and marshes, the ‘lime-mudstones’ and the terms ‘mottling (marmorisation)’ and ‘pseudomikrokarst’ were defined. ‘Travertinized tufa’ was established as a transitional form between travertine and tufa.

Key words: geofoms, facies, spring, fluvial, lacustrine, palustrine limestones, Slovak language

1. Úvod

Slovensko je bohaté na sladkovodné karbonáty, najmä na travertíny a penovce. Podľa práce Kovandu *Kvartérní vápence Československa* (1971) sa travertíny nachádzajú asi na 70 a penovce asi na 400 lokalitách. Mnohé z nich sa používali ako okrasné alebo stavebné kamene, najvýznamnejšie na Slovensku. V minulom roku vyšli dva články o formách, prostredí, veku a fáciách travertínov

a penovcov v angličtine (Pivko a Vojtko, 2021; Pivko, 2021), ktoré zohľadnili doterajšie svetové poznatky o tejto problematike, pretože travertíny a penovce sa v posledných 20 rokoch intenzívne študovali na celom svete. Ukladajú sa v mnohých kontinentálnych prostrediach, najmä v blízkosti minerálnych prameňov, vo vodných tokoch, v močiaroch a jazierach.

Travertíny vznikajú odplyňovaním podzemnej vody bohatej na CO₂ s vysokým obsahom vápnika. Oxid uhličitý sa stráca z roztoku na rozhraní voda/atmosféra, ak je koncentrácia CO₂ v atmosfére nižšia ako vo vodnom roztoku, alebo, čo je najdôležitejšie, v dôsledku vysokej rýchlosti prúdenia, miešania vody, turbulencie alebo vyparovania. Biogénne travertíny a penovce vznikli v dôsledku vyžrážania, zachytávania a naviazania CaCO₃ vyvolaného fotosyntézou a slizom (EPS mimobunkovou polymérou látkou), ktorý produkujú sinice (Pentecost, 2005; Capezuoli et al., 2014; Shiraishi et al., 2019, 2020).

Prešlo takmer 80 rokov od súbornej práce Ivana (1943) o slovenských travertínoch a 50 rokov od súbornej práce Kovandu (1971) o československých sladkovodných vápencoch. Rozvoj slovenskej geológie bol úzko spätý s českými geológmi, takže mnohé termíny prenikli z prostredia českého jazyka. V súčasnosti chýba publikácia, ktorá by sa zaoberala slovenskou terminológiou sladkovodných vápencov, preto tento článok navrhuje slovenské termíny pre doteraz nepomenované javy alebo spresňuje používané termíny. Pojmy nie sú často jednoduchým prekladom anglickej terminológie, ale prispôbením sa chápaniu pojmov slovenskými čitateľmi a nadviazaním na tradíciu. Publikácia sa opiera o prehľadové články v angličtine (Pivko a Vojtko, 2021; Pivko, 2021) a všetky citácie obsiahnuté v nich.

2. Vývoj terminológie

Klasifikáciu sladkovodných vápencov a vývoj ich názvoslovia podrobne opísal Kovanda (1971). V príbuznom jazyku, v češtine, podrobne definoval mnoho typov terestrických vápencov. Vyčleňuje supraterestricko-subakvatické vápence, medzi nimi: 1. pramenné (fontinálne), 2. vápence tečúcich vôd (fluviaálne), 3. vápence stojatých vôd (limnické), delené na: a) *bažinné* (palustrické) a b)

panvové (lakustrické). Práca sa nezaobera vyčlenenými supraterestricko-subaerickými vápencami, ako sú penovce zo dna skalných previsov, a bradavičnaté sintre, ani subterestrickými vápencami, čiže jaskynnými a pôdnymi. Z práce Kovandu (1971) vyplýva, že najstarším termínom pre sladkovodné vápence bol *tuf* a *tufovec* (vápnný) (Becher, 1772, 1789), ktorý používali niektorí autori aj v 19. storočí, a najmä v prvej polovici 20. storočia (napr. Andrusov, 1931).

2.1. Pramenné vápence (Kovanda, 1971)

Najpoužívanejší termín *travertín* sa odvodzuje od latinského *Lapis tiburtinus*, to znamená kameň z Tivoli, kde sa travertín ťaží od rímskej doby (Ford a Pedley, 1996). Ivan (1943) vo svojom čase v najpodrobnejšom diele o slovenských sladkovodných vápencoch sa domnieval, že termín vznikol odvodením z latinského *transvertere* (či *travertere*), čo znamená obracať, meniť, či *traversino*, t. j. zemný (poľný) pokryv. Termín *travertín* používal univerzálne aj pre dnes chápané penovce. Kovanda (1971) v definovaní pojmov píše o travertíne v zmysle pramenných vápencov, ale v systematickej časti zaraďuje k travertínom aj pevné penovce a jazerno-močiarné panónske vápence.

Vhodný termín *travertínové kopy* pre typické akumulácie pramenných travertínov na Slovensku zaviedol Petrbock (1926). Ivan (1943) píše o *travertínových kopách* (napr. Sivá Brada, Čerín, Sv. Ondrej ako časť Hôrky pri Poprade) s klenbovou vrstvomitosťou a prameňom na ich vrcholoch, ktoré sú často rozšírené na *jazierka* (kráterový typ). Podobnú terminológiu pre pramenné travertíny zachovali Mišík a Reháková (2009). Prevažne pevný, zreteľne vrstvomitý travertín s jednoduchými pórmí nazval Jäger (1961) ako *pramenit*, ako odporúčal Ložek (Kovanda, 1971). Podľa Kovandu (1971) vrch kopy býva sčerený *mikrokaskádkami* a CaCO_3 prirastá rýchlejšie blízko pri *vývere* – pri *pramenom výverisku*. Kovanda (1971) zaradil medzi travertínové kopy aj *bochníkovité elevácie* so strmými svahmi. Niekedy z kôp zostávajú len erózne zvyšky terasovite usporiadaných travertínov (Biely Potok, Hranovnica).

Podľa Kovandu (1971) sa na travertínovej kope nachádza sukcesia litologicky odlišiteľných usadenín. Popri pevnom *pramenite* je to tzv. *bazálna fácia* tvorená *sladkovodnými slielmi* a nie príliš čistými *penovcami*. Potom je to *kráterová fácia* (Ložek, 1964), opäť prevažne zo sladkovodných *slielov*. Horizontálne *pramenity* prechádzajú cez málo pevné *penovcové travertíny* a rozpadavé *travertínové penovce*, cez *penovce piesčité* až do *karbonátových slatín* či *almov*, usadzujúcich sa už v močiarnych lúkach pred úpäťm kôp. V spojitosti s pramennými vápencami sa objavujú termíny od Bechera (1772) *vřídlovec*, *hrachovec* a *geyzirit* pre aragonity z Karlových Varov. Levická odroda travertínu sa nazýva *zlatý ónyx* či *ónyxový mramor* (napr. Jahn, 1931b; Ivan, 1952).

V geochemickej práci o slovenských travertínoch Zýka a Vtělenský (1960) vyčlenili 15 textúr a štruktúr travertínov, ale bez analyzovanej genézy. Celistvá textúra môže mať podľa autorov útržkovitú, sperenú, vláknitú, ľadvinovitú, sférolitickú, zrnitú a celistvú štruktúru

a zmiešané štruktúry. Vyčleňujú aj rôzne dutinkaté textúry. Buday (1967) v *Regionálnej geológii ČSSR* spomína len *travertíny* a *travertínové kopy*. *Anglicko-český geologický slovník* (Zeman a Beneš, 1985) prekladá *travertine curtain* or *travertine drape* ako *sintrová záclona*, *travertine dam* ako *sintrová hrádzka*, *tufa* ako *gejsirit*, *travertín* alebo *penovec*.

2.2. Vápence tečúcich vôd (Kovanda, 1971)

Súhrnne sa označujú podľa Ložka (1963) ako *pěnovce*. Podľa Kovandu (1971) je okrem genézy ich spoločným znakom buď nesúdržnosť, alebo malá pevnosť, spojená s vysokou porozitou. Penovce sa vyzrážajú prevažne z netemperovaných vôd, presakovaním obohatených o $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Najtypickejšou formou tvorby penovcov sú *kaskády (stupne)*, ktoré sú *údolné* a *svahové*. V údoliach sa označujú aj ako *nepravé terasy*. Ložiská penovcov môžu byť *jednokaskádové* alebo *viackaskádové* a delia sa na (Kovanda, 1971):

- a) piesčité penovce – voľné inkrustácie,
- b) štruktúrne penovce:
 - b1) drobnoulomkovité – charové – piesky, ostricové piesky, trstinové piesky atď.,
 - b2) voľné riasové hľuzy,
 - b3) šošovkovité, doskovité a lavicovité, súdržné až polopevné porézne penovce – riasové, charové, machové, pečeňovkové, stielkové, trávové, listové, drevkové atď.

Každá kaskáda má svoje *čelo*, cez ktoré stále preteká voda a ktoré smerom nahor narastá. Za (nad) ním sa postupne vytvára *panva*. Čelo kaskády tvoria prevažne riasové, machové a trávové *štruktúrne penovce*, zatiaľ čo nad ním sa ukladajú *piesčité penovce* alebo tu dochádza k jazerno-močiarnnej sedimentácii. *Kaskády* na príkrych *svahoch* sú v pozdĺžnom priebehu dosť homogénne, nie je tu taký rozdiel medzi čelom kaskády a uloženinou nad ním.

Kovanda (1971) ponúka aj prehľad starších názvov. Vodák (1913) píše o *pěnitci vápenatém*, Kučera (1928) a Jahn (1931a, b) spomínajú *pěnitec* ako označenie typov vápnných sedimentov odlišných od travertínov. Termín *pěnovce* spresnil Ložek (1963). Delí ich na penovce *štruktúrne* a *piesčité*, a tie zase ďalej na *listové*, *stielkové*, *râkosové*, *ostricové* a *parožnatkové (charové)*. Z ľudových názvov pre penovce Ložek (1963) uvádza slovenský termín *ľahký kameň*. Lokality s takýmto názvom je pri Dobrej Vode. Z okolia Súľova uvádza Kovanda (1971) názov *kúchový kameň*. Z češtiny *kuchat* je pitvať (Michalus, 1970) a *kúch* je v nárečiach na východnom Slovensku kysnutý koláč (Ripka et al., 2006). Používal sa aj termín *vápnný (vápenný, vápencový) sintr* (Vodák, 1913; Němejc, 1927; 1947; Hejtman, 1953).

Ivan (1943) považoval za travertíny aj sedimenty inkrustujúce machy a pečeňovky z menších prameňov. Ako *terasový travertín* označil sediment vzniknutý na zlomoch (napr. Bešeňová, Bojnice, Biely Potok, Ratnovce), čo prebrali aj Mišík a Reháková (2009). Sediment uložený pozdĺž potokov, najviac na kaskádach, nazval Ivan (1943) *údolný travertín* (napr. Starohorský potok,

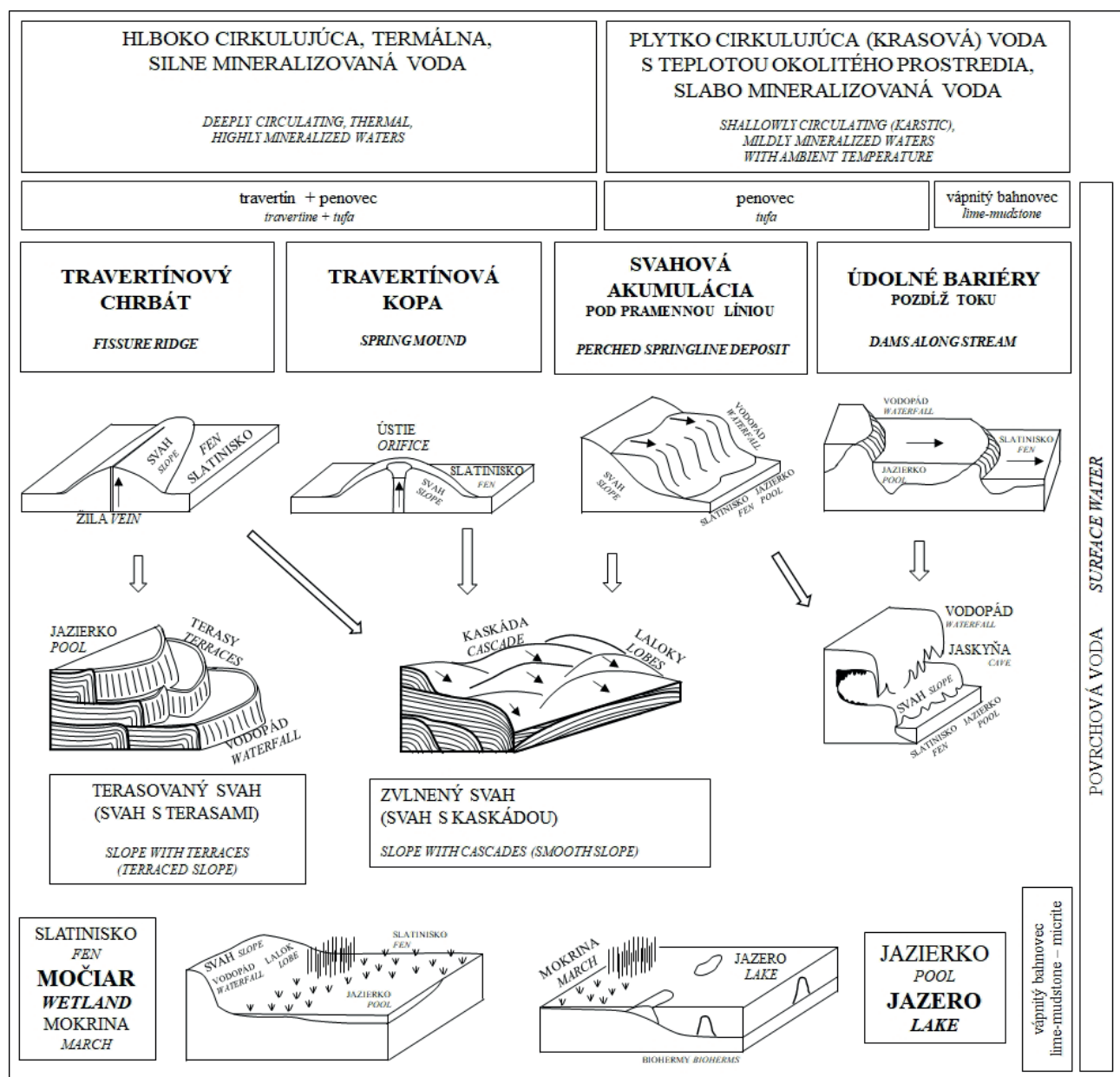
Striebornica pri Moravoch), podobne aj Mišík a Reháková (2009). Poslední spomenutí autori sa v celej kapitole venujú sladkovodným vápencom, v ktorých spomínajú aj výskyt *onkoidov*, *pizoidov*, *pórov vysychania* a *kalcitových žiliek*. Tvrdia, že travertíny vznikajú diagenézou z penovcov. Travertíny dvoch typov rozlišuje vo svojej knihe Čabalová (2013), tie vzniknuté z minerálnych prameňov na zlomových líniách aj pochádzajúce z krasových či normálnych prameňov vo vápnných horninách.

2.3. Vápence stojatých vôd (Kovanda, 1971)

Vznikajú v plytkých *mlákach* ako tenké súbory vrstiev v súvrstviach iných vápnných sérií, rovnako ako v rozmerných a hlbokých *panvách* s rozlohou desiatok hektárov a hrúbkou aj vyše 10 m. Sedimenty sú spravidla nepevné,

s organickými prímiesami a podielom alochtónnych pelítov (Kovanda, 1971).

V staršej literatúre sa používali termíny *křidově bílá hlína*, *bílá hlína* (Petrbok, 1916, 1919), *luční vápno* či *luční vápenc*, označujúce jazerné kriedy, almy či penovce (napr. Petrbok, 1916). Bežný termín pre sladkovodnú kriedu bol názov *luční křída*, odvodený zo skutočnosti, že na väčšine výskytov sú lúky (Laube, 1899; Petrbok, 1919; Kukul, 1964). Výstižnejší názov *sladkovodní* či *jezerní křída* a *jezerní sliň* používal až Ložek (od r. 1951) a Kovanda (od r. 1956). *Diageneticky spevnené jazerné kriedy* od Vrútok opisuje Andrusov (1954). Názvy *vápnnité* či *karbonátové slatiny* najčastejšie používal Ložek (napr. od r. 1951). Termín *alm* prvýkrát spomínal Wasmund (1930), neskôr aj Jäger (1961) a Kukul (1964).



Obr. 1. Schéma foriem a prostredia sladkovodných vápencov na Slovensku (Pivko, 2021).

Fig. 1. Diagram of forms and environments relating to fresh-water limestones in Slovakia.

2.3.1. Močiarne (bažinné) vápence (Kovanda, 1971)

- a) *Alm* (z lat. *alba terra*) – názov navrhol Jäger (1961) pre sedimenty vznikajúce v trvalo zamokrených miestach, odkiaľ voda takmer neodteká, ale kde nevytvára hlbšie nádrže.
- b) *Karbonátové slatiny* – zmiešaný, organogénno-organodetritický sediment. Často obsahuje *almy*, *piesčité penovce* a *hrubé inkrustácie*.

2.3.2. Panvové vápence (Kovanda, 1971)

- a) *Sladkovodné sliene* – vznikli vyzrážaním a uložením jemných vápniťo-ílovitých súčiastok z vody na dne paniev.
- b) *Sladkovodné kriedy* a *parožnatkové (charové) piesky* – najtypickejší zástupcovia panvových karbonátov. Bývajú najčistejšími formami vápencov, preto sú často čisto biele, v celej hrúbke takmer homogénne.
- c) *Vápnité gytty* a *mudy* – vznikajú v extrémne vápniťých nádržiach bohatých na živiny.

Málo rozložená organická substancia v nich tvorí podstatnú súčasť uloženi.

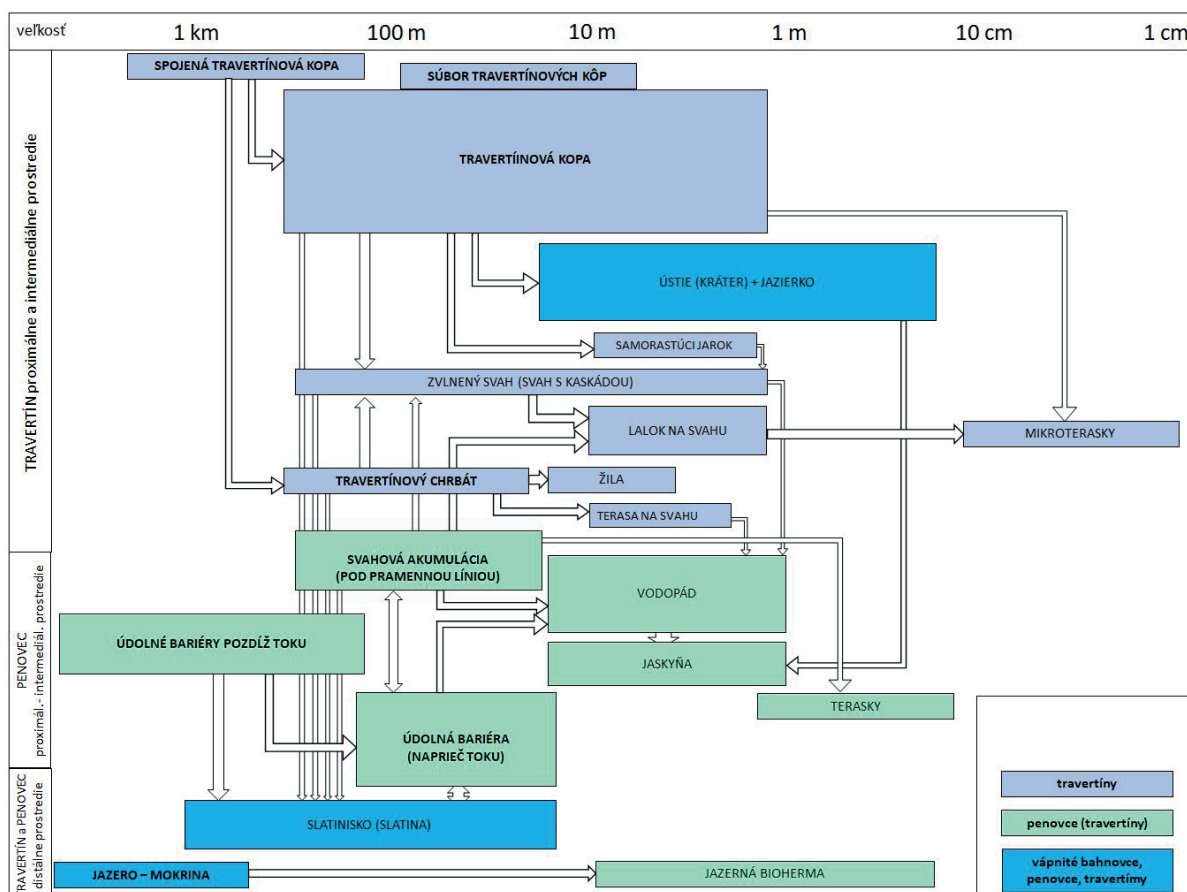
Zvláštnu skupinu panvových vápniťých uloženi tvoria aj organické *lumachely* zo schránok mäkkýšov.

3. Terminológia sladkovodných vápencov

Nasledujúci text sa zameriava na vzťahy foriem a ich jednotlivých facií. Obrázky sú zostavené podľa logiky zoskupenia zvlášť blízkych foriem a zvlášť blízkych facií. Na obr. 1 a 2 je grafická schéma foriem a prostredia sladkovodných vápencov na Slovensku a ich hierarchie a veľkosti. Opisy genézy sa opierajú o články Pivka a Vojtko (2021) a Pivka (2021) a citácie v nich obsiahnuté, najmä Pentecost (2005), Capezzuoli et al. (2014) a Gandin a Capezzuoli (2014). Kurzívou sú zvýraznené slovenské termíny.

3.1. Pramenné a riečne sladkovodné vápence

Najskôr treba definovať 2 základné typy vápencov: travertíny a penovce. Vychádza sa z tabuľky porovnania travertínov a penovcov uverejnenej v práci Capezzuoliho et al. (2014), ktorej údaje boli zjednodušené a mierne upravené pre slovenské travertíny a penovce.



Obr. 2. Hierarchia sladkovodných vápencov (Pivko a Vojtko, 2021). Výška obdĺžnikov vyjadruje počet foriem na Slovensku. Keď šípka smeruje z väčšej formy na menšiu, to znamená, že je súčasťou väčšej. Šípky medzi formami podobnej mierky ukazujú, že môžu byť príbahlé, s postupným prechodom. Hlavné formy sú označené tučnými písmenami, zatiaľ čo ich podprostredia sú napísané normálnymi písmenami. Terminológia v prvom stĺpci je podľa Capezzuoliho et al. (2014).

Fig. 2. Hierarchy of freshwater limestone forms. Boxes height express the numbers of examined forms in Slovakia. When an arrow extends from a larger form to a smaller one, it means that it is part of a larger one. The arrows between forms of a similar scale point to they can be adjacent with gradual transition. The major forms are indicated with bold letters, while their sub-environments are written with normal letters. Terminology in the first column is according to Capezzuoli et al. (2014).



Obr. 3. Travertínový chrbát a žily: a – Sobotisko, b – Vyšný Sliach, c – Levice-Vápnik, d – aktívny kameňolom na okraji Dreveníka, e – Dudince-Porošín.

Fig. 3. Fissure ridge and veins: a – Sobotisko, b – Vyšný Sliach, c – Levice-Vápnik, d – active quarry of Dreveník, e – Dudince-Porošín.



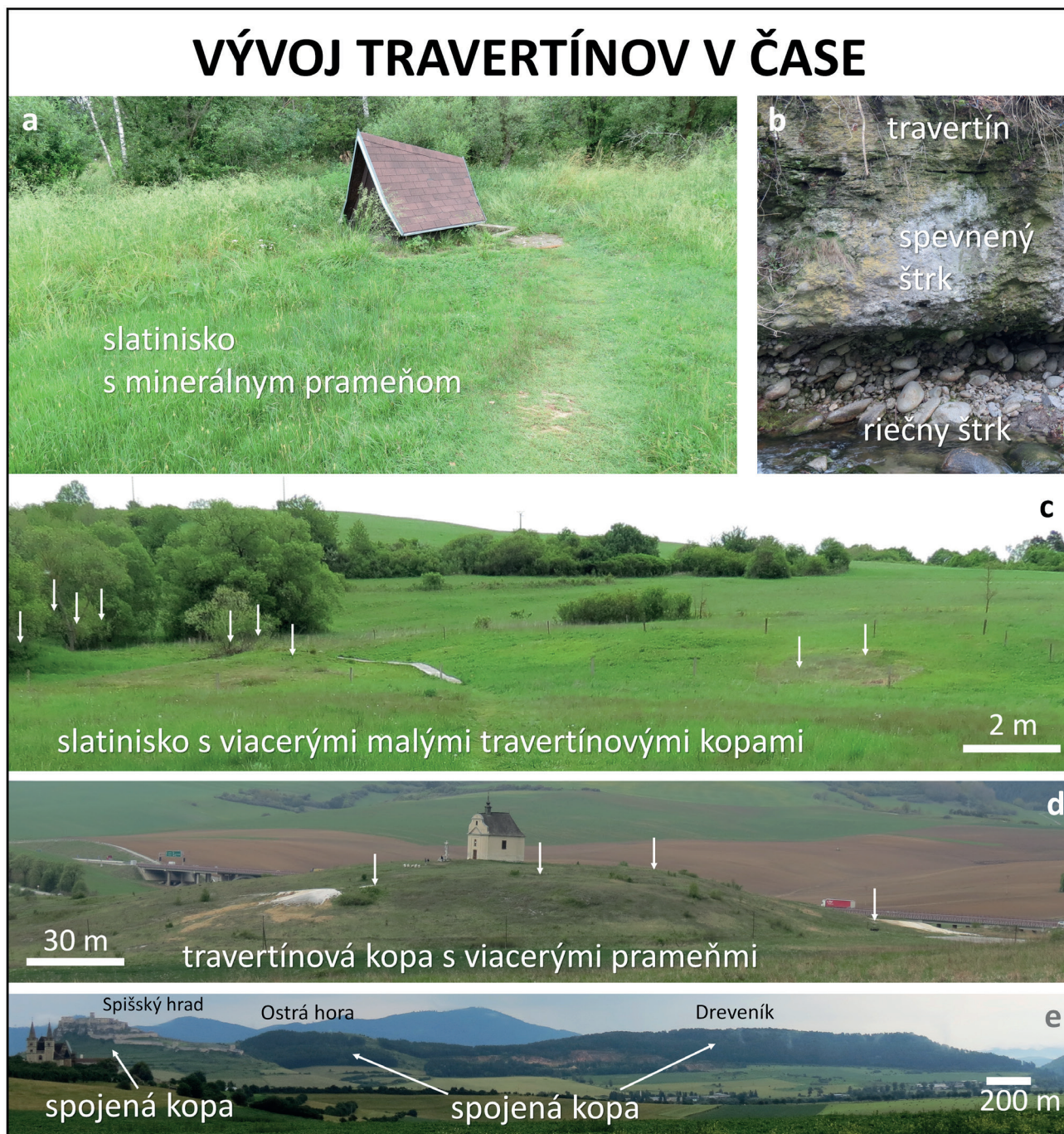
Obr. 4. Travertínová kopa, ústie a vedľajšia kopa: a – Dudince, b, c – Santovka, d, e – Sivá Brada, f – Hozelec-Gánovské lúky.

Fig. 4. Spring mound, orifice, parasitic mound: a – Dudince, b, c – Santovka, d, e – Sivá Brada, f – Hozelec-Gánovské lúky.

Travertíny (obr. 3 – 8) vznikajú v blízkosti prameňov s hlboko cirkulujúcou vodou stúpajúcou pozdĺž zlomov (Capezzuoli et al., 2014; Gandin a Capezzuoli, 2008). Ide o vodu so zvýšenou teplotou oproti priemernej ročnej teplote danej lokality, zvyčajne termálnu vodu s teplotou vyššou ako 20 °C. Voda máva veľmi vysoký obsah HCO_3^- (> 7 mmol · l⁻¹). Travertíny sa vyznačujú vysokou rýchlosťou usadzovania, pravidelnou vrstvosťou, nízkou pórovitosťou (< 30 %), anorganickou kryštalickou (obr. 13 – 16) a organickou mikrobiálnou stavbou (obr. 18 – 20).

Penovce (obr. 9 – 11) vznikajú typicky z podzemnej vody s plytkou cirkuláciou, s teplotou okolitého prostredia (priemerná ročná teplota) a so zvýšeným obsahom HCO_3^- (< 6 mmol · l⁻¹), ktorá je často krasovou vodou (Gandin a Capezzuoli, 2008; Capezzuoli et al., 2014). Vyznačujú sa relatívne nízkou rýchlosťou usadzovania, vytvárajú vysoko porézne telesá (> 40 %) s nevýraznou vrstvosťou a obsahujú hojné zvyšky mikroskopických a makroskopických rastlín (mikrofyty a makrofyty, obr. 18 – 22).

Penovce môžu tvoriť distálne pokračovanie travertínov, kde je vo vode už nízka koncentrácia iónov. V literatúre im



Obr. 5. Vývoj travertínov v čase: a – Baldovce, b – Liptovský Ján, c – Čerín-Mitické travertíny, d – Sivá Brada, e – Spišský hrad a Dreveník.

Fig. 5. Travertine evolution in time: a – Baldovce, b – Liptovský Ján, c – Čerín-Mitické travertíny, d – Sivá Brada, e – Spišský hrad and Dreveník.

navrhli názov *travituľa* (travipenovce) (Capezzuoli et al., 2014), ktorý sa však neujal. Na Slovensku máme viacero lokalít svahových akumulácií (Bojnice, Biely Potok, Hranovnica, Hradište pod Vrátnom), ktorých vápence sú väčšinou slabo vrstvité až nevrstvité, čo by ich zaradovalo k penovcom. Sú však málo porézne, póry boli takmer vyplnené a tým sa podobajú na silne kompaktné travertíny. Využívali sa aj na dekoratívne účely. Odborná i laická verejnosť včítane Kovandu (1971) ich považuje za travertíny. Navrhujeme názov *travertinizované (travertínové) penovce*. Jäger (1961) charakterizuje *travertinizáciu* ako spevňovanie

sedimentu epigenetickým vylučovaním nového CaCO_3 v dutinách a póroch a tiež postupným prekryštalizovaním celého ložiska, ktoré má za následok vznik málo pórovitých, celistvých a pevných travertínov.

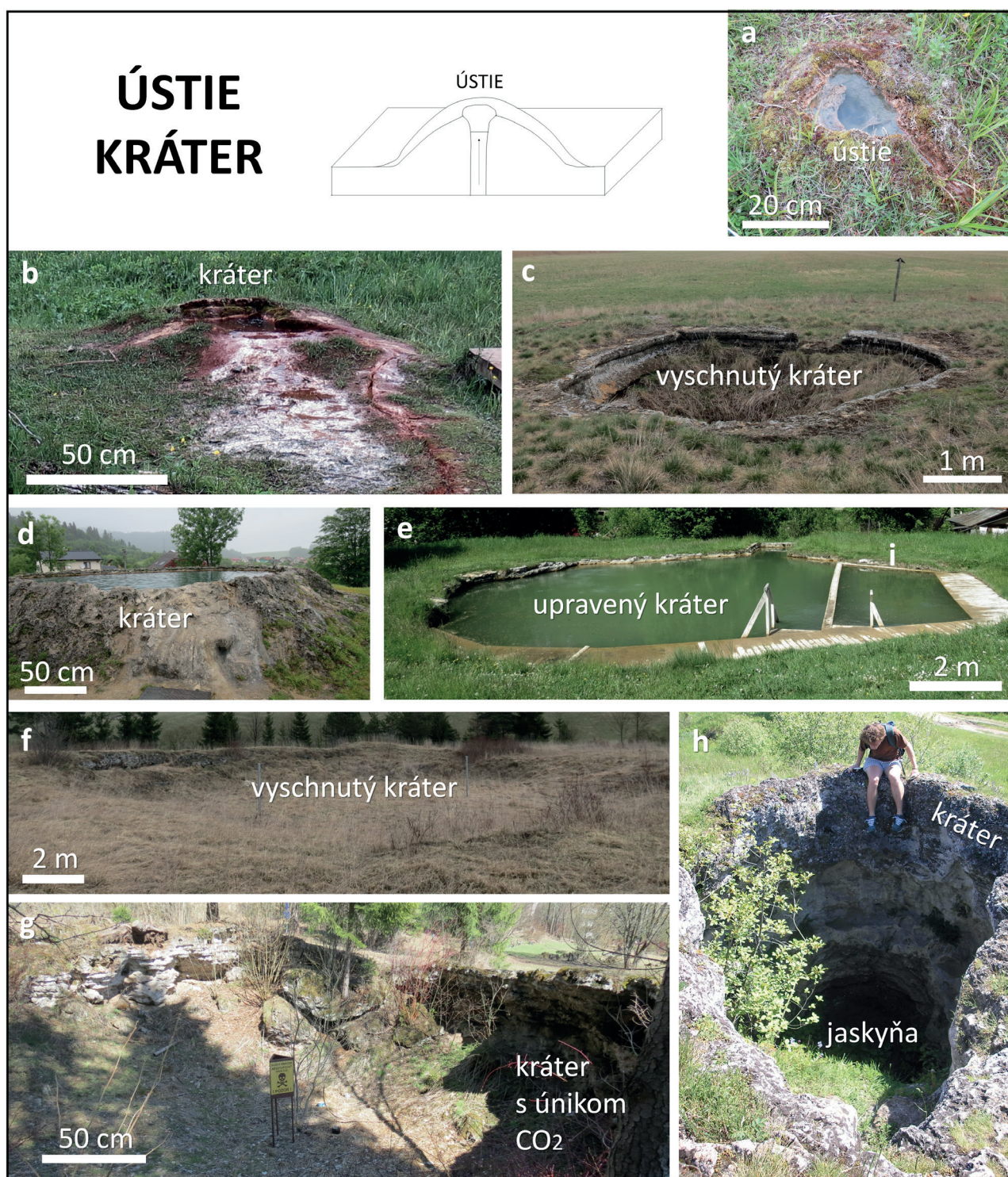
3.1.1. Travertíny

Minerálna voda vystupuje z hĺbky pod tlakom pozdĺž trhlín a zlomov a uhličitan vápenatý sa vyzráža v podobe travertínových akumulácií. Ak vode nič nebráni v pohybe, vyteká na povrch cez štrbinové ústie, aké v súčasnosti na Slovensku nepozorujeme. Máme fosílné príklady, keď sa

zachovali kolmé *prívodné trhliny* vyplnené *žilami* (obr. 3c, d) viditeľnými v bočnom reze v kameňolomoch (Levice-Vápnik, Levice-Zlatý ónyx, Sobotisko, Dreveník) s fáciou *pruhovaných (páskovaných) palisádových kryštálov* alebo *pruhovaných kryštálov s protichodnými vejármi* (obr. 13a – f). Zriedkavo sa zachovali subvertikálne *vedľajšie* (bočné) *žilky* (Dreveník, obr. 3d) alebo subhorizontálne *paralelné žilky* (Dudince-Porošín, obr. 3e). Prívodný kanál vody vo forme trhliny sa často blízko povrchu upcháva,

takže plošný tok vody sa mení na lineárny vertikálny komín. Voda môže prenikať na povrch *ústím* (obr. 4c a 6), ktoré sa po zlome časom posúva (Vyšný Sliač, kóta 588 m n. m., obr. 3b). Opísané travertínové akumulácie s výsledným oválnym tvarom môžeme nazvať *travertínové chrbyty* (Sobotisko, Vyšný Sliač, Levice-Vápnik, obr. 3a, b).

Vo väčšine prípadov dochádza k upchatiu prívodnej trhliny vo väčšej hĺbke, takže vzniká *vertikálny komín (kanál)*, ktorý sa časom stáva centrom *travertínovej kopy* s približne

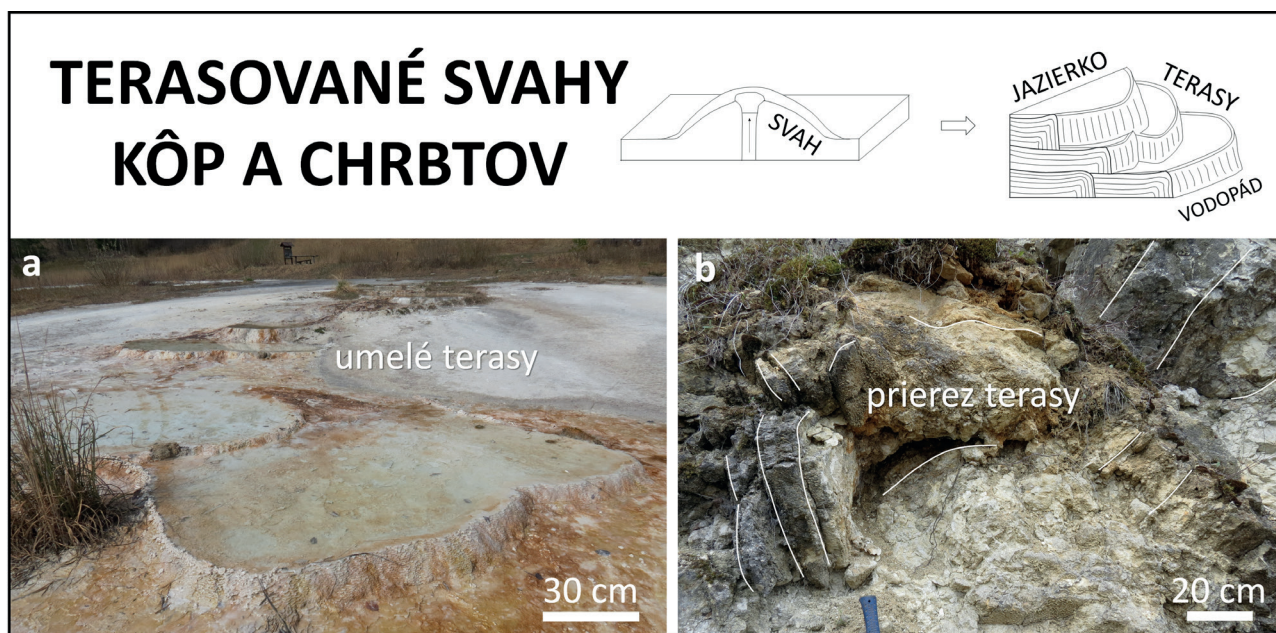


Obr. 6. Travertínové ústie – kráter: a, b – Čerín-Mitické travertíny, c – Santovka, d, g – Vyšné Ružbachy, e – Rojkov, f, h – Vyšný Sliač.
Fig. 6. Travertine orifice – crater: a, b – Čerín-Mitické travertíny, c – Santovka, d, g – Vyšné Ružbachy, e – Rojkov, f, h – Vyšný Sliač.

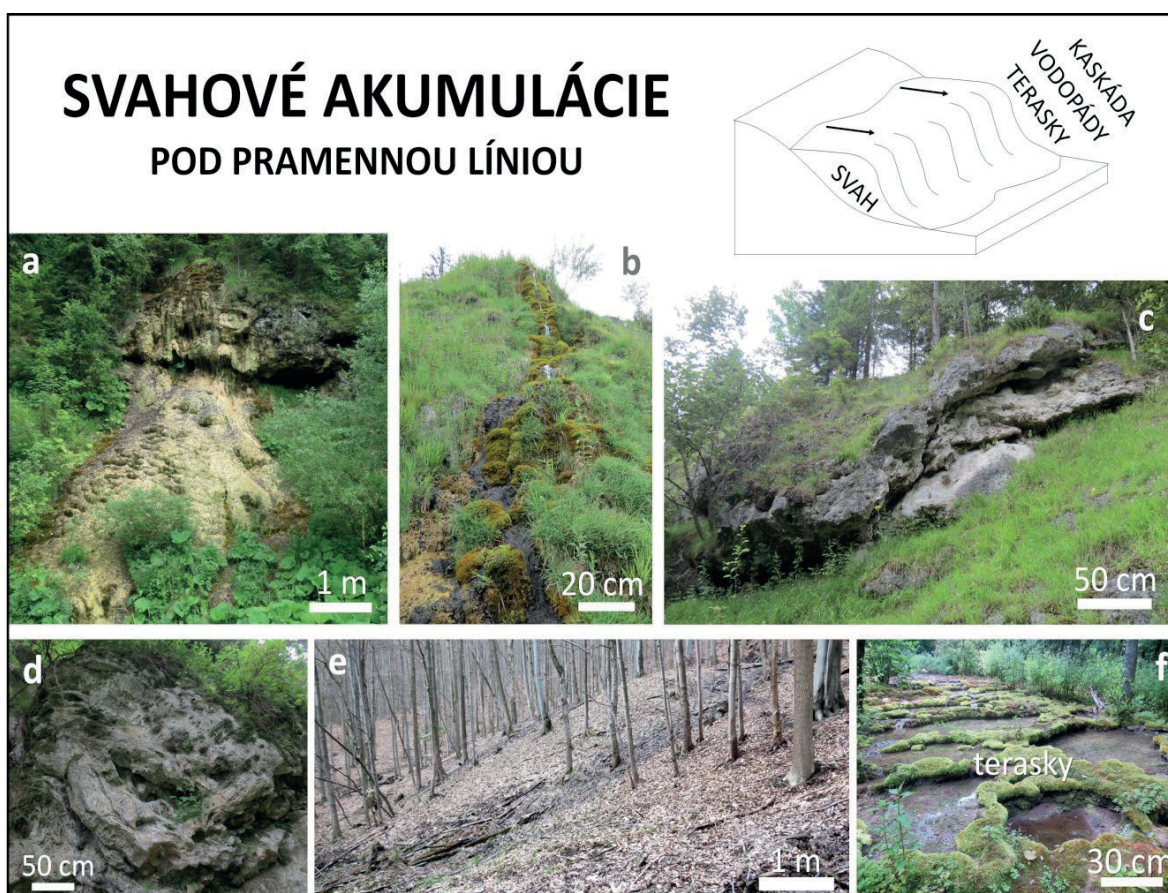


Obr. 7. Zvlnené svahy travertínových kôp a chrbtov: a, b, j – Bešeňová, c, h, i – Dreveník, d – Vyšný Sliach, e – Sklené Teplice, f, g, k – Sivá Brada, l – Hozelec-Gánovské lúky.

Fig. 7. Smooth slopes of travertine mounds and fissure ridges: a, b, j – Bešeňová, c, h, i – Dreveník, d – Vyšný Sliach, e – Sklené Teplice, f, g, k – Sivá Brada, l – Hozelec-Gánovské lúky.



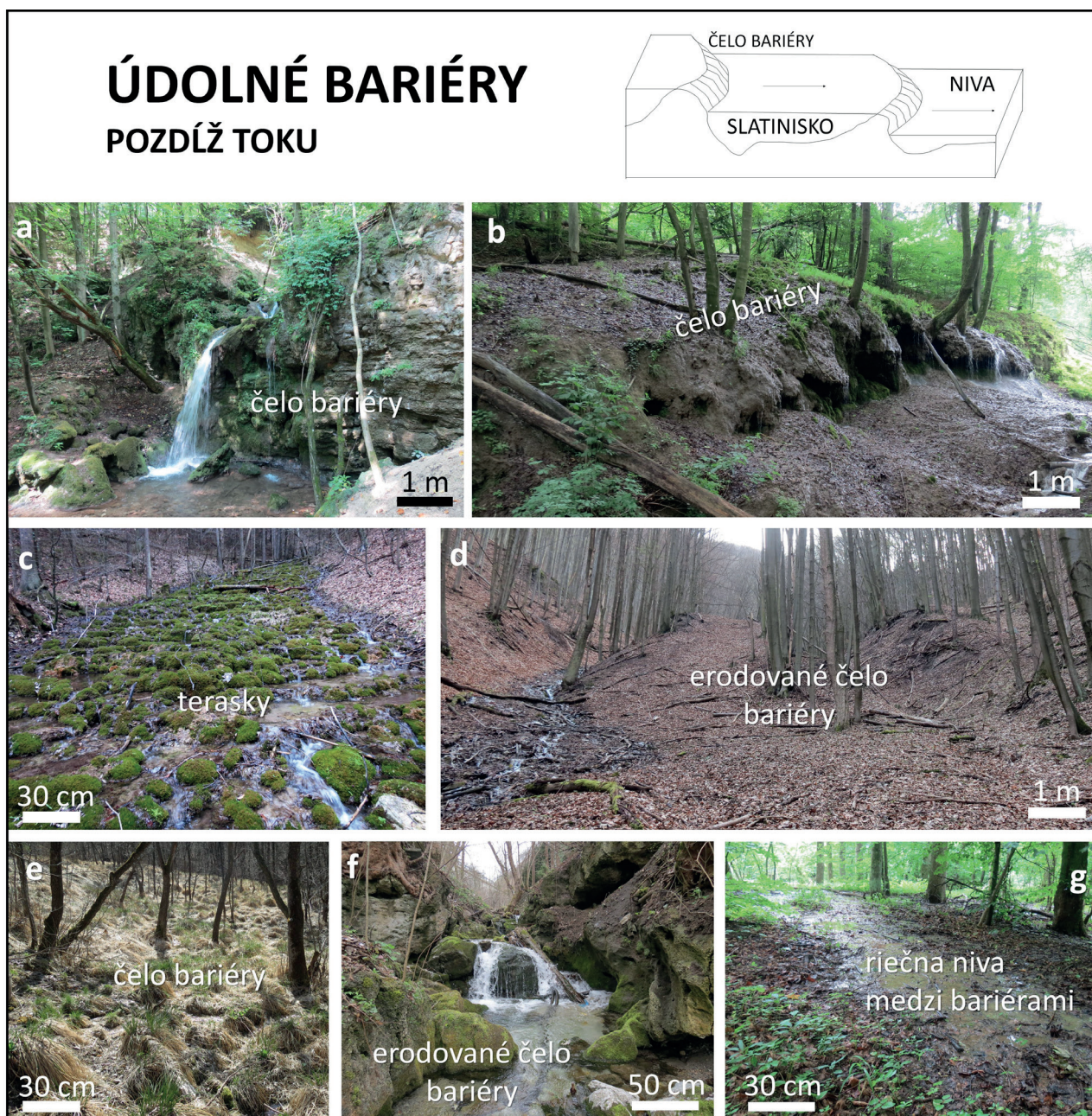
Obr. 8. Terasované svahy travertínových kôp a chrbtov: a – Stankovany-Močiar, b – Levice-Vápnik.
Fig. 8. Terraced slopes of travertine mounds and fissure ridges: a – Stankovany-Močiar, b – Levice-Vápnik.



Obr. 9. Svahová akumulácia pod pramennou líniou: a – Tajov, b – d – Biely Potok-Bukovina, e – Uľanka-Pod košiarom, f – Krásnohorská Dlhá Lúka.
Fig. 9. Perched springline deposit: a – Tajov, b – d – Biely Potok-Bukovina, e – Uľanka-Pod košiarom, f – Krásnohorská Dlhá Lúka.

kruhovým tvarom (obr. 4a – c). Pri väčších dlhotrvajúcich kopách sa môže komín po čase upchať a voda si prerazí cestu na svahu kopy, kde sa podľa šikmosti svahu vytvorí *bočná (vedľajšia, parazitická) kopa* (obr. 4d) či skôr *polkopa* (Sivá Brada – časť okolo vrtu) alebo *lalok* jazykového tvaru s vypuklým povrchom (Sivá Brada – časť pod kaplnkou, obr. 4e). Pod vrtmi s aktívnym výverom mineralizovanej vody sa sformovali asymetrické *kopy* či *laloky plochého tvaru* (Gánovské lúky, Stankovany-Močiar, obr. 4f) alebo výrazné *laloky* (Dudince, Santovka). Ako pôvodné kopy (laloky) plochého tvaru sa javia ich torzá v Ludrovej a v Kúpeľoch Lúčky. Môžu to byť aj travertínovo-penovcové typy neskôr opísaných penovcových priehrad na dnách dolín.

Väčšina prameňov vyteká v dolinách, lebo tade vedie väčšina zlomov. Keď sa v doline s nevýrazným tokom vytvorí minerálny prameň, zo začiatku okolo neho vznikne mokrá lúka, močiar s močiarnymi sedimentmi (Baldovce, obr. 5a). Po čase sa vyzdvihne malá travertínová kopa alebo *súbor travertínových kôp* (Čerín-Mičiná, obr. 5c). Po dlhšom čase môžu zrásť do väčšej kopy (Sivá Brada, obr. 5d) alebo obrovskej *spojenej travertínovej kopy* homolového tvaru (Spišský hrad, obr. 5e), ale môže mať aj tvar plošiny, ktorá spojila rôzne *travertínové kopy* a *chrby* (Dreveník, obr. 5e). V doline s výrazným tokom vápnný sediment na začiatku tmelí riečne štrky a potom sa vytvára travertínová kopa erodovaná tokom pri povodni (Liptovský Ján, obr. 5b).



Obr. 10. Údolné bariéry pozdĺž toku: a – Háj, b, g – Krivoklát, c – Staré Hory-Košianske, d – Uľanka, e – Nová Lehota-Zvrácaá, f – Dolný Jelenec.

Fig. 10. Dams along stream: a – Háj, b, g – Krivoklát, c – Staré Hory-Košianske, d – Uľanka, e – Nová Lehota-Zvrácaá, f – Dolný Jelenec.



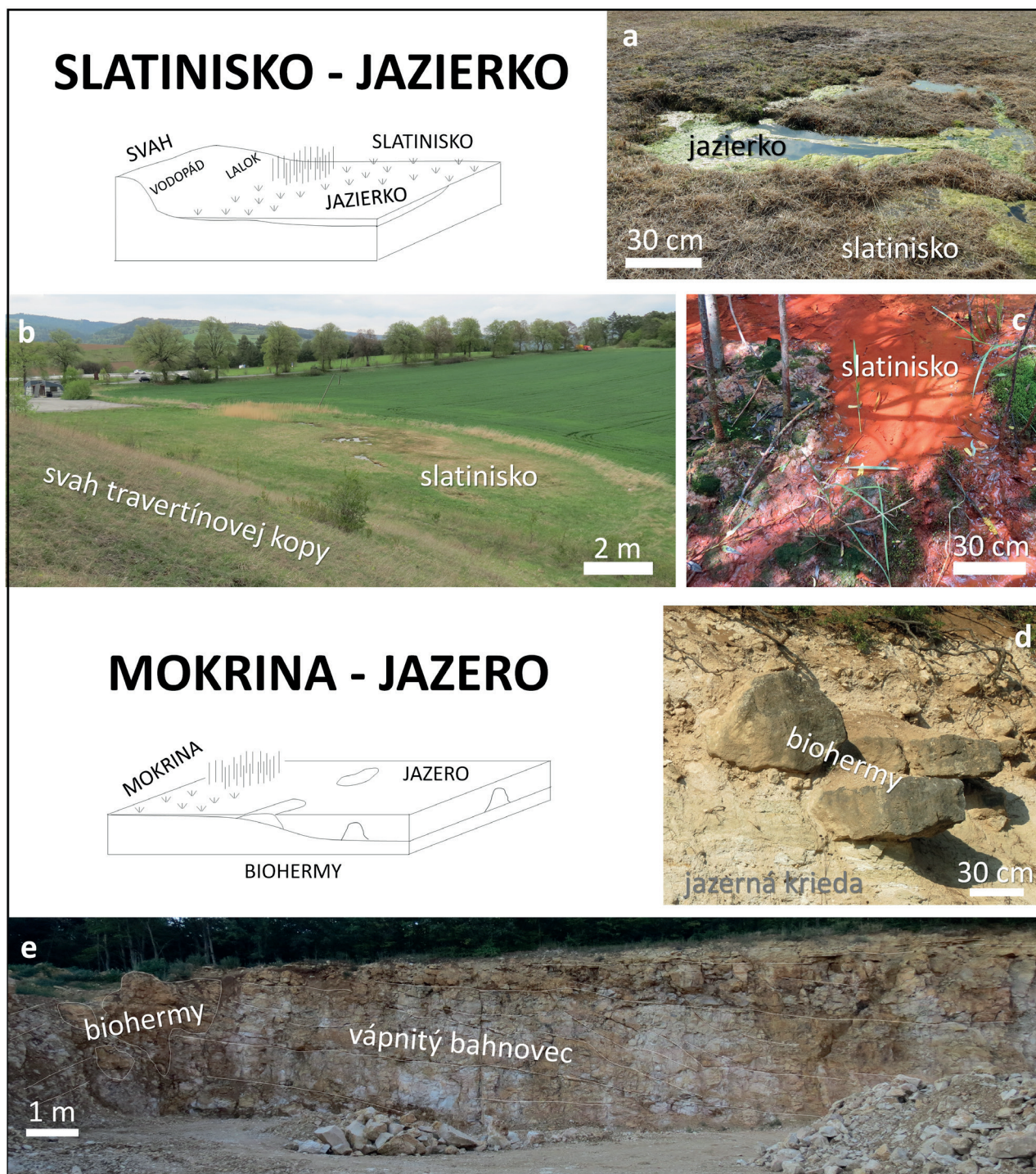
Obr. 11. Vodopády a jaskyne v svahových akumuláciách a údolných bariérach: a – Moštenica, b – Hrhov, c – Hranovnica-Hincava, d – Kúpele Lúčky, e – Vyhne, f – Spišský hrad, g – Dolný Jeleneec, h – Háj, i – Bojnice.

Fig. 11. Waterfalls and caves in perched springline deposit and dams along stream: a – Moštenica, b – Hrhov, c – Hranovnica-Hincava, d – Kúpele Lúčky, e – Vyhne, f – Spišský hrad, g – Dolný Jeleneec, h – Háj, i – Bojnice.

Okolo minerálnych, často temperovaných prameňov sa vyvráža sediment v blízkej vzdialenosti od prameňa od niekoľko centimetrov až po desiatky metrov. Okolo neho sa vytvára postupne narastajúci kruhovitý val meniaci sa až na *travertínovú kopy s ústím* v strede, ktoré má priemer od niekoľko centimetrov (Čerín, obr. 6a, b) až do zhruba 20 m vo forme tvaru *krátera* (Vyšné Ružbachy, Zvolen-Bořová hora, obr. 6d, f). Mnohé krátery na Slovensku sa upravovali alebo upravujú pre potreby kúpania (napr. Rojkov,

Dudince, obr. 6e). Staršie krátery môžu vyschnúť (Vyšný Sliach, obr. 6f, g) a z niektorých uniká CO_2 (Vyšné Ružbachy, obr. 6g), v niektorých je vytvorená jaskyňa (Bojnice, Vyšný Sliach, obr. 6h).

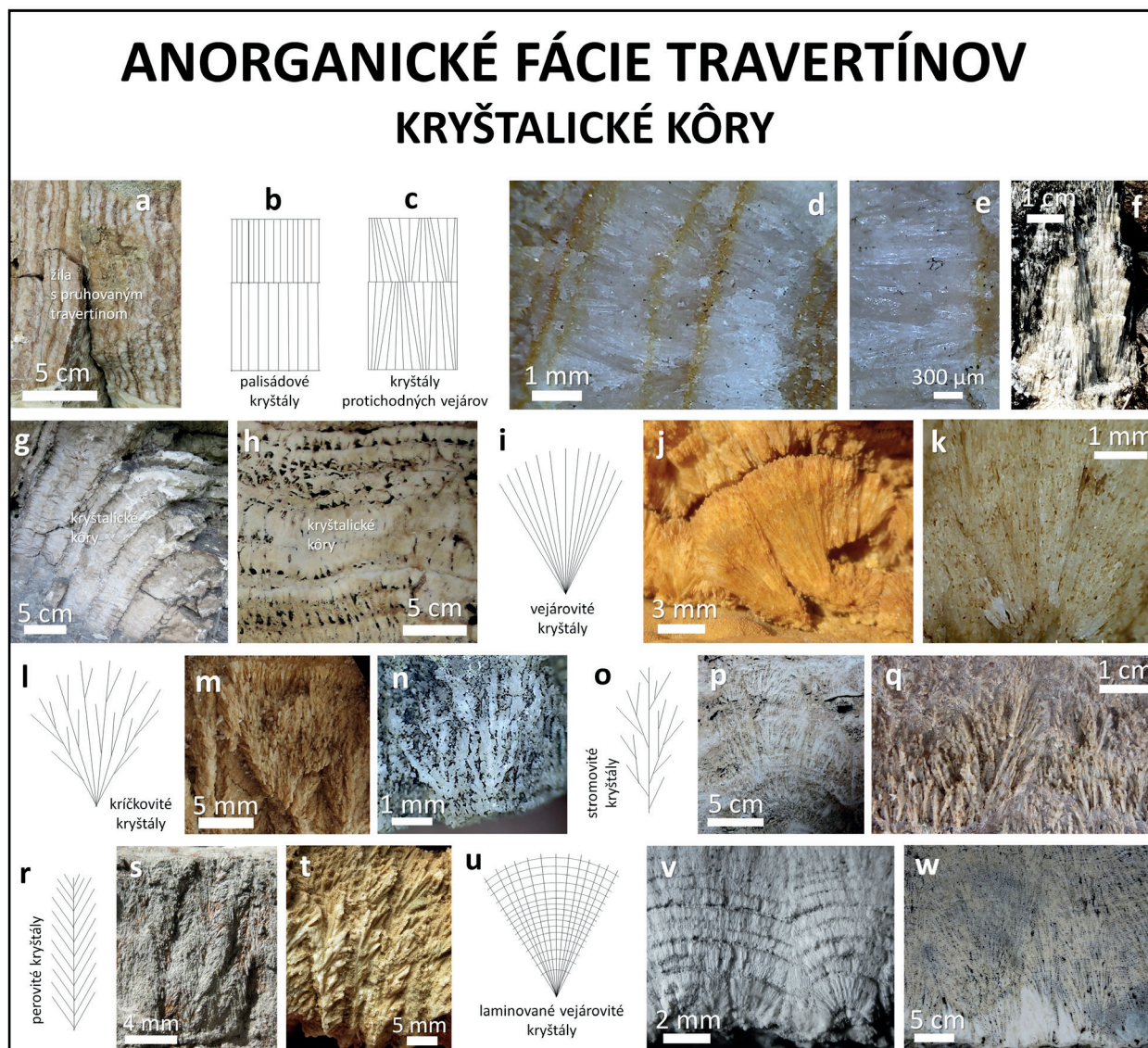
V *kráterových jazierkach* (Gánovce, Vyšné Ružbachy) alebo v jazierkach pri bočnom výtoku (Bešeňová, Sívá Brada, obr. 18) sa vytvárajú rôzne fácie. Z priameho vyvrážania (vypadávanie) mikroskopických kryštálikov karbonátu z vodného stĺpca (obr. 17a) vzniká na dne *vápnité*



Obr. 12. Slatinisko – jazierko a mokrina – jazero: a – Vyšný Sliach, b – Sivá Brada, c – Hôrka pri Poprade, d – Sádok, e – Veľký Klíž.
Fig. 12. Fen – pool and marsh – lake: a – Vyšný Sliach, b – Sivá Brada, c – Hôrka pri Poprade, d – Sádok, e – Veľký Klíž.

bahno (obr. 17b), časom sa meniace na *vápnitý bahnovec* (obr. 17c), zriedkavo tu vznikajú kryštalické kôry. Činnosťou kolónií vláknitých siníc a rias sa tvorí *biofilm* v podobe *mikrofytovej špongie* (ľudovo žaburina, obr. 18l, m, n, r), ktorá pláva na hladine, nadnášaná uväznenými bublinkami plynu v spleti vlákien a slizu, alebo sa biofilm vytvára na dne aj v podobe *stromatolitov* (obr. 19i – l). Pri slabom prúdení v nádrži vznikajú kričkovité útvary pripomínajúce rastliny (dendrolity, obr. 18a, 20). Sú to však zložité systémy mikrofytov a slizu, ktorých rast nie je riadený geneticky

DNA, ale pravdepodobne ovplyvňovaný fyzikálne (Stančovany-Močiari, Vyšné Ružbachy). Kričkovité útvary sú v slovenských travertínoch zriedkavé, ale hojné sú v rímskych travertínoch (Tivoli). Mikrofytovej špongie a kričky viažu v slize kryštálky kalcitu, ktoré postupným rastom obalia organickú štruktúru (obr. 18f – h). V *jazierkach* sa v menšej miere tvoria *travertíny z obalených zín* (obr. 14d, e) a *obalených bubliniek* (obr. 15). Dajú sa pozorovať i porasty *chár* (obr. 21a – e). V sedimente jazierok býva prímies schránok *ulitníkov* (obr. 22m, n) a zriedkavo kostí stavovcov.



Obr. 13. Anorganické fácie travertínov – kryštalické kôry: a, d, e, h, n – Levice-Vápnik, f – Dudince-Porošin, g – Spišský hrad, j, k, m, t – Levice-lom Zlatý ónyx, p, q, w – spišský travertín, v – Ostrá hora pri Spišskom Podhradí.

Fig. 13. Travertine abiotic facies – crystalline crusts: a, d, e, h, n – Levice-Vápnik, f – Dudince-Porošin, g – Spišský hrad, j, k, m, t – Levice-Zlatý ónyx quarry, p, q, w – Spiš travertine, v – Ostrá hora pri Spišskom Podhradí.

Svahy travertínových kôp alebo chrbtov bývajú často *zvlnené* (obr. 7a, b) do formy viac alebo menej zreteľnej *kaskády* s vypuklými (konvexnými) povrchmi (Bešeňová). Jednotlivé *laloky* kaskády vznikli progradáciou aktívnych *lalokov* po svahu (obr. 7a – c). V rezoch na platniach travertínu vidno *uhlové diskordancie* (obr. 7c). Veľké laloky kupolovitého tvaru sa dajú pozorovať pod hranou dnes neaktívneho krátera (Vyšné Ružbachy pod Bielym domom, obr. 7d). Na svahoch kôp alebo chrbtov sa vytvárajú anorganické *travertíny kryštalických kôr* (obr. 13), ktoré sa môžu vertikálne alebo laterálne zastupovať s organickými travertínmi z mikrofytov (obr. 7g – i, 18 – 19). Typické anorganické travertíny sa tvoria vo forme *mikroterasiek* centimetrovej veľkosti (obr. 7j – l). Na strmých svahoch sú užšie a majú pravidelnejší tvar (Sivá Brada, Bešeňová) a na miernych svahoch väčšie a nepravidelné (Gánovské lúky). Ich lem je tvorený kryštalickým travertínom s *fáciou vejárovitých až perovitých kryštálov* (obr. 13i – t) a vnútro

lúčovitými dendritmi (obr. 14a – c) alebo *obalenými bublinami* (obr. 15a – h), prípadne úločkami *karbonátových platničiek* ako zvyškom rozbitých *karbonátových povlakov* na hladine (obr. 15i – o). Zriedkavejšie sa na fosílnych travertínových kopách nachádzajú veľké *laminované vejárovité kryštály* (obr. 13u – w) alebo *palisádové kryštály* (obr. 13b – f). Tie sa dnes pravdepodobne tvoria z horúcej vody len v Sklených Tepliciach, kde sú na svahu vytvorené strmé kaskády pagodovitého tvaru (obr. 7e). *Laminované vejárovité kryštály* sú známe z narezaných platní spišského travertínu (obr. 13w) a *palisádové kryštály* sa našli pri Dudinciach (Porošin) a vo zvlnenom type *levického Zlatého ónyxu* (obr. 21k).

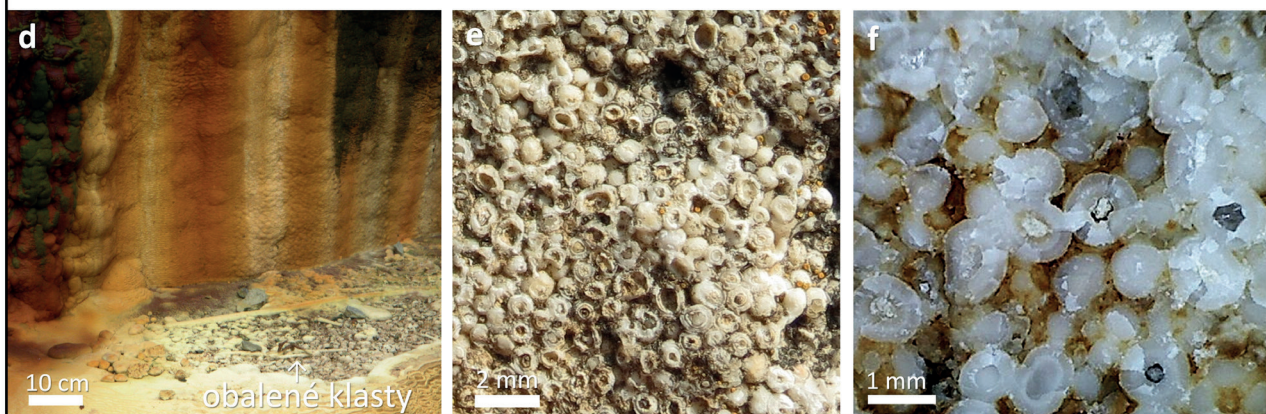
Organické travertíny sa na svahoch tvoria zo spleti *sinicových* (menej riasových) vlákien, obalené vylučovaným slizom (EPS) s kolóniami rozsievok (obr. 18a – j). Zo začiatku sa nachádzajú vo forme zložitých *sietí* a povlakov (obr. 19b, d), ktoré sa časom spájajú do takmer súvislých

ANORGANICKÉ FÁCIE TRAVERTÍNOV OBALENÉ ZRNÁ

LÚČOVITÉ DENDRITY



OOIDY



Obr. 14. Anorganické fácie travertínov – obalené zrná: lúčovité dendrity a ooidy: a – Sivá Brada, b – spišský travertín, c – Stankovany-Močiari, d – Vyhne, e, f – Dudince-Porošín.

Fig. 14. Travertine abiotic facies – coated grains: radiating dendrites and ooides: a – Sivá Brada, b – Spiš travertine, c – Stankovany-Močiari, d – Vyhne, e, f – Dudince-Porošín.

mikrofytových kôr usmernených prúdom (Gánovské lúky, Stankovany-Močiari, Sivá Brada). Kôry sa postupne mineralizujú rastom kryštálikov kalcitu (obr. 18f – j). V nich bývajú aj šošovkovité dutiny po uväznených bublinách plynu (obr. 19a – h). Vysušené pripomínajú plst', lepenkový papier alebo lístkové cesto. Kôry sa tvoria aj na strmých lalokoch a vo vodopádoch v podobe kvapľov (obr. 19c).

V malých prietochných jazierkach na svahu sa vytvárajú aj *mikrofytové špongie* (obr. 18k – t) a ojedinele pri travertínoch z vyššie termálnej vody aj *ooidy* (Sklené Teplice, Dudince-Porošín, obr. 14d – f). V malej miere sú do štruktúr kôp a chrbtov zakomponované aj časti makrofytov, nájdu sa odťažky machov, stebiel, listov, konárov a kmeňov stromov (Dreveník, obr. 22f – h, k, m).

Po svahoch travertínových kôp a chrbtov sa voda často distribuuje cez *jarky* (kanály), často modifikované človekom. Niektoré z nich majú vyvinuté hrádze z kryštalických alebo mikrofytových kôr, ktoré rastú do výšky, a tak sa jarko stáva *agradujúcim* (samorastúcim, sebaбудujúcim) *jarkom* (obr. 7f). Ten môže aj s prispáním človeka vyústiť do *vysunutého vodopádu* (Vyhne, obr. 11e).

Vo svete vznikajú na svahoch niektorých kôp *terasy* s priemerom desiatky centimetrov až niekoľko metrov so

strmou až previsnutou stenou a jazierkom vnútri (Pamukkale v Turecku, Mammoth Hot Springs v USA). Obrubu tvoria kryštalické kôry a v *jazierkach* sa usádza vápnné bahno. Výplň jazierka môže tvoriť podobná asociácia facií ako v kráterových jazierkach. U nás sa takéto formy v súčasnosti netvoria, sú len umelo nahrnuté (Stankovany-Močiari, obr. 8a) a vybetónované (Santovka-kúpalisko). Podobné formy sú známe len z jaskýň (Domica). Fosílné formy sú v náznakoch prítomné v kameňolome Levice-Vápnik (obr. 8b).

V travertínoch sa nachádzajú útvary vo forme *kričkov* až *stromov* milimetrovej až niekoľkokentimetrovej veľkosti, ktoré môžu byť anorganického pôvodu (obr. 13) vznikajúce kryštalizáciou uhličitanu vápenatého podľa kryštalizačných zákonitostí vzniku kalcitu (prípadne aragonitu) alebo organicko-anorganického pôvodu obalovaním a spevňovaním dendrolitov – *fácia mikrofytových kričkov* (obr. 20). Existujú aj prechody, keď je rast kryštálov ovplyvňovaný rastom kolónií mikrofytov. Anorganické „kričky“ a „stromčeky“ majú skôr vzhľad kričkov a stromov bez listov, kým organické „kričky“ a „stromčeky“ sa podobajú na kroviny a stromy s listami.

Usadené vrstvy travertínov sú vystavené vysušeniu a mrazovému zvetrávaniu spojenému s rozpukávaním,



Obr. 15. Anorganické fácie travertínov – obalené bubliny a karbonátové platničky: a – c, m – Sivá Brada, d, i, j – Bešeňová, e, g, h – spišský travertín, f – gánovský travertín, k – Stankovany-Močiari, l – Hozelec-Banicka, n – Hozelec-Gánovské lúky, o, p – Dreveník.

Fig. 15. Travertine abiotic facies – coated bubbles and rafts: a – c, m – Sivá Brada, d, i, j – Bešeňová, e, g, h – Spiš travertine, f – Gánovce travertine, k – Stankovany-Močiari, l – Hozelec-Banicka, n – Hozelec-Gánovské lúky, o, p – Dreveník.

prívalovým dažďom, pôdotvornému procesu, gravitačným procesom a ohýbaniu a lámaniu na plastickom podloží (Dreveník ako najlepší príklad, obr. 16c – f). Výsledkom je vznik travertínových úlomkov rôznej veľkosti (obr. 16c – e). Rozpukané travertíny prepúšťajú vodu, ktorá v nich môže vytvárať puklinové jaskyne (Dreveník, Spišský hrad). Rozpukaný travertín môže byť stmelovaný *kalcitovými žilami*. Kalcitové výplne v podobe jaskynného sintra (*fácia palisádových kryštálov*) bez pórov môžu vyplňať jaskynné priestory. Obrovské ulomené bloky travertínu sa môžu pomaly posúvať po svahu a trhliny medzi nimi vyplňať vodou s hladinou pokrytou kalcitovými platničkami (obr. 15p) alebo splavenou pôdou s úlomkami travertínu.

Posúvané travertínové veže sa môžu prevrátiť a rozbiť v dôsledku gravitácie a zemetrasení. Z toho vzniknú rôzne veľké, niekedy triedené úlomky, z ktorých sa postupným spevnením tmelom vytvoria *travertínové brekcie*. Podobne môžu vzniknúť aj brekcie zo zrútených jaskýň – kolapsové brekcie (obr. 16k, l). Brekcie vznikajú aj prívalovými dažďami, ktoré môžu priniesť aj cudzorodý materiál (extraklastové brekcie pri Hranovnici, obr. 16h). Na svahoch kôp alebo chrbtov sa na hranách odlomených blokov môžu vytvoriť aj niekoľko metrov vysoké *vodopády* (Spišský hrad, obr. 11f). Travertín sa môže rozlámať aj erupciami vody, čiže tlakom preplynenej vody, ktorá si razí novú cestu cez krehký travertín (Bešeňová, Dudince-Porošín, obr.



Obr. 16. Anorganické fácie travertínov – brekcie rôzneho pôvodu: a – Bešeňová, b – Dudince-Porošín, c, i – Sivá Brada, d, g, j – spišský travertín, e, f, k, l – Dreveník, h – Hranovnica, m, n – Levice-Vápnik.

Fig. 16. Travertine abiotic facies – breccias of different origin: a – Bešeňová, b – Dudince-Porošín, c, i – Sivá Brada, d, g, j – Spiš travertine, e, f, k, l – Dreveník, h – Hranovnica, m, n – Levice-Vápnik.

16a, b). Zvláštny typ brekcie s krehko i plasticky deformovanými úlomkami vznikol na šmykových plochách v travertínovom chrbte (Levice-Vápnik, obr. 16m, n).

3.1.2. Penovce

Z málo mineralizovanej vody často *krasového* pôvodu (napr. vyvierajúca v Krásnohorskej Dlhej Lúke) s nízkym obsahom rozpusteného hydrouhlčitanu vápenatého a s teplotou okolitého prostredia dochádza k vyzrážaniu kalcitu ďalej od prameňa. Na nerovnostiach v toku, na nahromadených kmeňoch alebo kameňoch sa začínajú uchytať sinice, riasy a machy (obr. 9 – 11). Tu sa vo vznikajúcom riečnom prahu, kaskáde, zrýchľuje voda, viac

uniká CO_2 a tým viac sa vyzráža karbonát obalujúci živé časti rastlín (obr. 21 a 22). Sprvoti je to len tenký obal okolo vlákien siníc a rias a výbežkov stielok machov a rastlín, ktorý sa spojí do väčšinou silne pórovitého *penovca*, niekedy aj stromatolitového (sinice, riasy, obr. 18 a 19). Kostrovitá či penovitá textúra penovcov (obr. 21h, i, 22b) sa s pokračujúcim prúdením vody zaplňa až do tvorby hrozovitých útvarov (obr. 22c, d) a nakoniec môže vzniknúť kompaktný sediment s veľkými dutinami podobný travertínu – *travertinizovaný penovec* (Bojnice, Biely Potok, Hranovnica). Väčšinou sa proces preruší v začiatkových fázach za vzniku silne pórovitých penovcov (obr. 21h, i, 22b), ktoré môžu vytvoriť veľkú priečnu *údolnú bariéru* (penovcovú

priehradu, hať, stupeň, hrádzu, kaskádu, obr. 10, 11) v nive potoka alebo *svahovú akumuláciu*, penovcovú bariéru na svahu pod prameňom alebo líniou prameňov (obr. 9, 11). Vnútri je akumulácia či bariéra vo forme šoškovovitých, lavicovitých, bochníkovitých aj nepravidelných súdržných až polopevných machových (Biely Potok Bukovina, Tajov, obr. 9b – d, f, 21f, g), pečeňovkových, trávových (Nová Lehota-Zváracá, obr. 10e), mikrofytových (Krivoklát), listových, drievkových (Krivoklát, obr. 10b) a zmiešaných penovcov (Stankovany-Záhradné, Moštenica, obr. 11a) s malou prímiesou mikrofytových penovcov (Krivoklát, Tajov).

Úrodná bariéra rastie postupne dohora a za ňou sa formuje *panva (bazén)*. Čelo stupňa je vyššie a bariéra kratšia pri *akumuláciách* na strmších svahoch než pri *bariérach* na mierne upadajúcich dnách dolín. Čelo stupňa tvoria prevažne mikrofytové, machové a trávové spevnené *štruktúrne penovce* (obr. 21g – i, 22b – e), ktoré sú silne pórovité a súdržné, zatiaľ čo nad ním sa ukladajú voľné *piesčité penovce* (obr. 19p) alebo tu dochádza k jazerno-močiarnnej

sedimentácii. *Čelo bariéry* (obr. 10 a 11) môže mať mierny sklon (Krásnohorská Dlhá Lúka, Nová Lehota-Zváracá), stredne strmý, s vodnými prahmi (Dolný Jelenec), ale aj strmý s *vodopádom*, s malým prietokom vody (Tajov), stredným (Moštenica, Háj) alebo silným prietokom (Lúčky). Vodopády bývajú aj umelého pôvodu na stenách bývalých kameňolomov (Hrhov, Lúčky, obr. 11b, d). Vo vodopádoch rastú machy, vláknité riasy, pečeňovky a trávy. Pod prevismi vodopádov sa môžu vytvoriť *jaskyne* s kvapľovou výzdobou (Háj, Lúčky, Dolný Jelenec, obr. 11g – i). Fosílné vodopády s jaskyňami sú v spevnených penovcoch (Biely Potok, Hranovnica, Bojnice, obr. 9d, 11c, i).

Pod niektorými prameňmi na svahoch (Krásnohorská Dlhá Lúka) alebo v strmej doline (Staré Hory-Košiar) vznikajú *machové terasy* (obr. 9b, f, 10c, 21f) a stupne v toku s priemerom desiatky centimetrov s *machovými vankúšmi*. Čím strmší svah, tým sú jazierka terasy užšie a machové vankúše mohutnejšie (Biely Potok-Bukovinka, obr. 21f, g). V jazierkach terasiiek vznikajú obalované úlomky piesku, štrku a častí rastlín (obr. 9f, 22c).



Obr. 17. Organicko-anorganické fácie – vápňité bahnovce a ich zmeny: a, b – Hozelec-Gánovské lúky, c – Bešeňová, d – Levice-Vápnik, e, j, k – Veľká Lúka – Kúpele Sliač, f, i – Malé Kršteňany, g – Podhorany, h – Ratnovce, l – Dudince-Porošín.

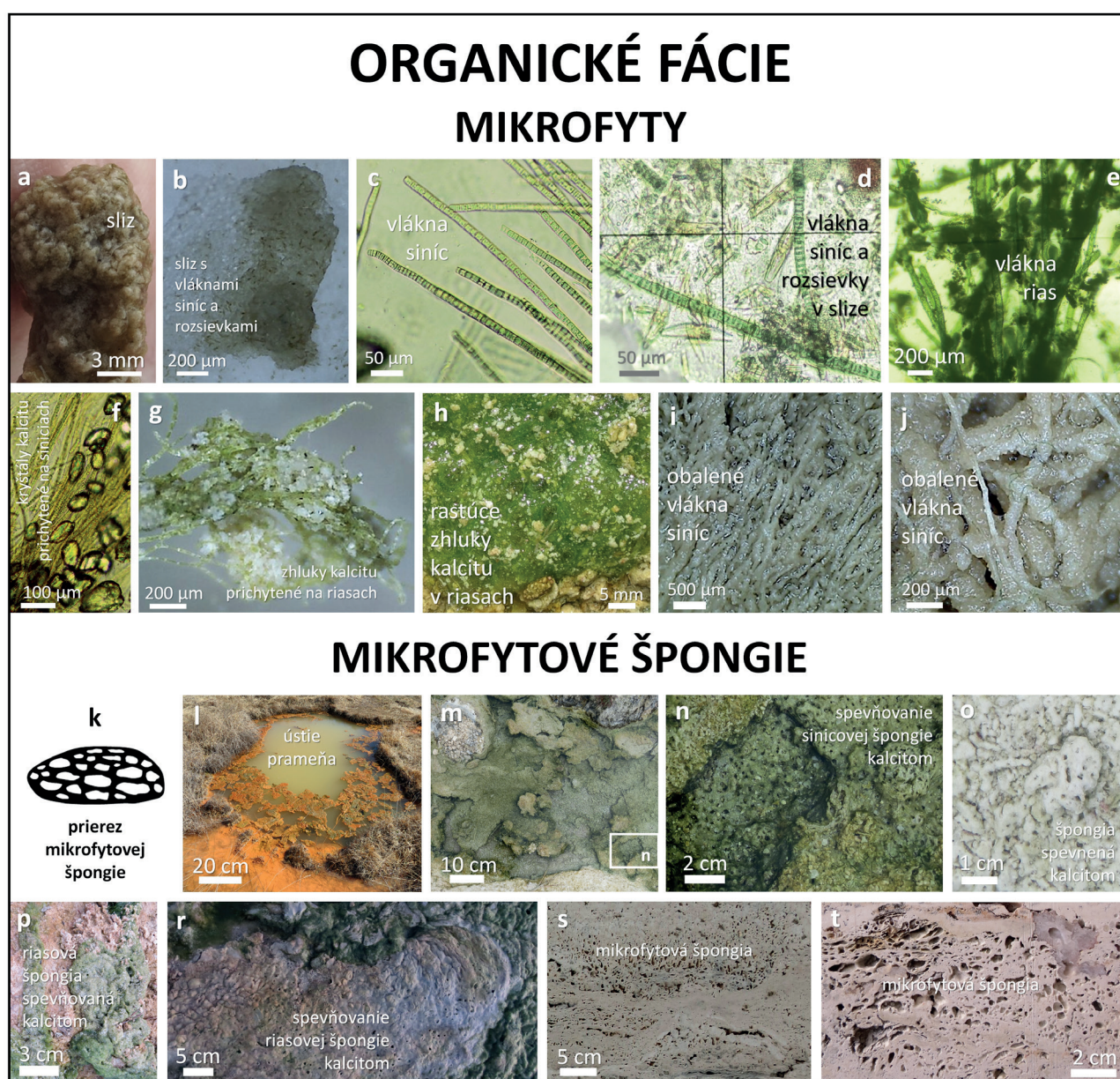
Fig. 17. Biotic-abiotic facies – lime-mudstones and their modifications: a, b – Hozelec-Gánovské lúky, c – Bešeňová, d – Levice-Vápnik, e, j, k – Veľká Lúka – Kúpele Sliač, f, i – Malé Kršteňany, g – Podhorany, h – Ratnovce, l – Dudince-Porošín.

Za údolnými penovcovými priehradami zo súdržných penovcov sa tvorili jazierka a močiare, v ktorých sa usadzovali piesčité penovce z obalených zŕn a drviny obalených rastlín, charové, trstinové a trávové piesky a piesčité až konglomerátové klasty erodovaných pevných penovcov bariér (Omšenie) a mikrofytové kôry a špongie. V súčasnosti sú panvy za bariérami na Slovensku vyplnené a prebieha tam potok s mokrou nivou (napr. Krivoklát, obr. 10g). Niektoré údolné bariéry (penovcové priehrady) sú v súčasnosti erodované spätnou eróziou tokov s veľkým prietokom (Dolný Jelenec, obr. 10a, f).

V prípade stupňov na strmej svahovej penovcovej akumulácii nenachádzame výraznú diferenciáciu sedimentov (obr. 9). Penovce jednotlivých stupňov sú v pozdĺžnom priebehu dosť homogénne, nie je tu taký rozdiel medzi

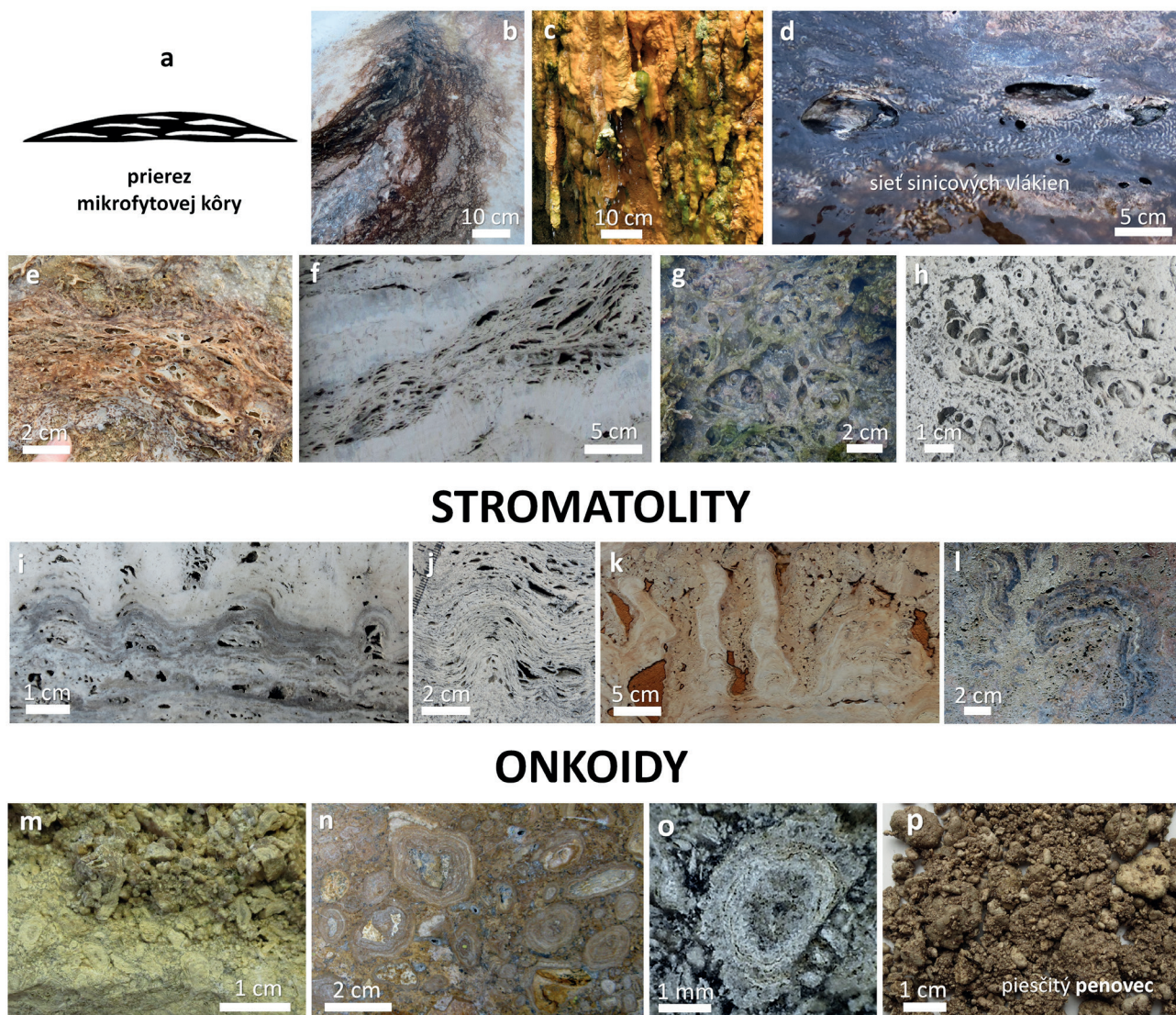
čelom kaskády a uloženinou nad ním (Biely Potok, obr. 9b – d). Na údolných penovcových bariérach s panvou je ich dĺžka merateľná aj na stovky metrov. Ak je potom také ložisko prerezané mladou eróziou, uloženiny robia jeho dojem terás uložených za sebou pozdĺž potoka. Údolné penovcové bariéry sa zvyčajne v toku opakujú, môže ich byť aj viac ako 10 (Jergaly – Staré Hory). Viacej stupňov býva aj v svahových akumuláciách (Biely Potok, Krivoklát).

Travertíny kôp a chrbtov môžu laterálne, ďalej od prameňa, plynulo prechádzať do pevných penovcov. Je to spôsobené nižšou koncentráciou hydrouhlíčitanu vápenatého. Môže sa meniť aj koncentrácia minerálov a výdatnosť prameňa v čase alebo sa mení okolitá klíma (Spišský hrad). Tok vytekajúci z minerálneho prameňa sa stáva potokom, v ktorom sa môžu usadzovať okrem súdržných penovcov aj



Obr. 18. Organické fácie – mikrofyty a mikrofytové špongie: a, b, d – Stankovany-Močiari, c, f, p – Hozelec-Banická, e – Kúpele Lúčky, g – Tajov, h, r – Hozelec-Gánovské lúčky, i – j – Krivoklát, l – Bešeňová, m – o – Sivá Brada, s, t – Spišský travertín.

Fig. 18. Biotic facies – microphytes and microphyte mats: a, b, d – Stankovany-Močiari, c, f, p – Hozelec-Banická, e – Kúpele Lúčky, g – Tajov, h, r – Hozelec-Gánovské lúčky, i – j – Krivoklát, l – Bešeňová, m – o – Sivá Brada, s, t – Spiš travertine.



STROMATOLITY

ONKOIDY

Obr. 19. Organické fácie – mikrofytové kôry, stromatolity a onkoidy: b, d – Hozelec-Banicka, c – Sklené Teplice, e – Hozelec-Gánovské lúky, f, h, i, j – spišský travertín, g – Sivá Brada, k – Levice-Vápnik, l, n – klížsky travertín, m, o – Vrútky, p – Uľanka.

Fig. 19. Biotic facies – microphyte crusts, stromatolites and onkoides: b, d – Hozelec-Banicka, c – Sklené Teplice, e – Hozelec-Gánovské lúky, f, h, i, j – Spiš travertine, g – Sivá Brada, k – Levice-Vápnik, l, n – Klíž travertine, m, o – Vrútky, p – Uľanka.

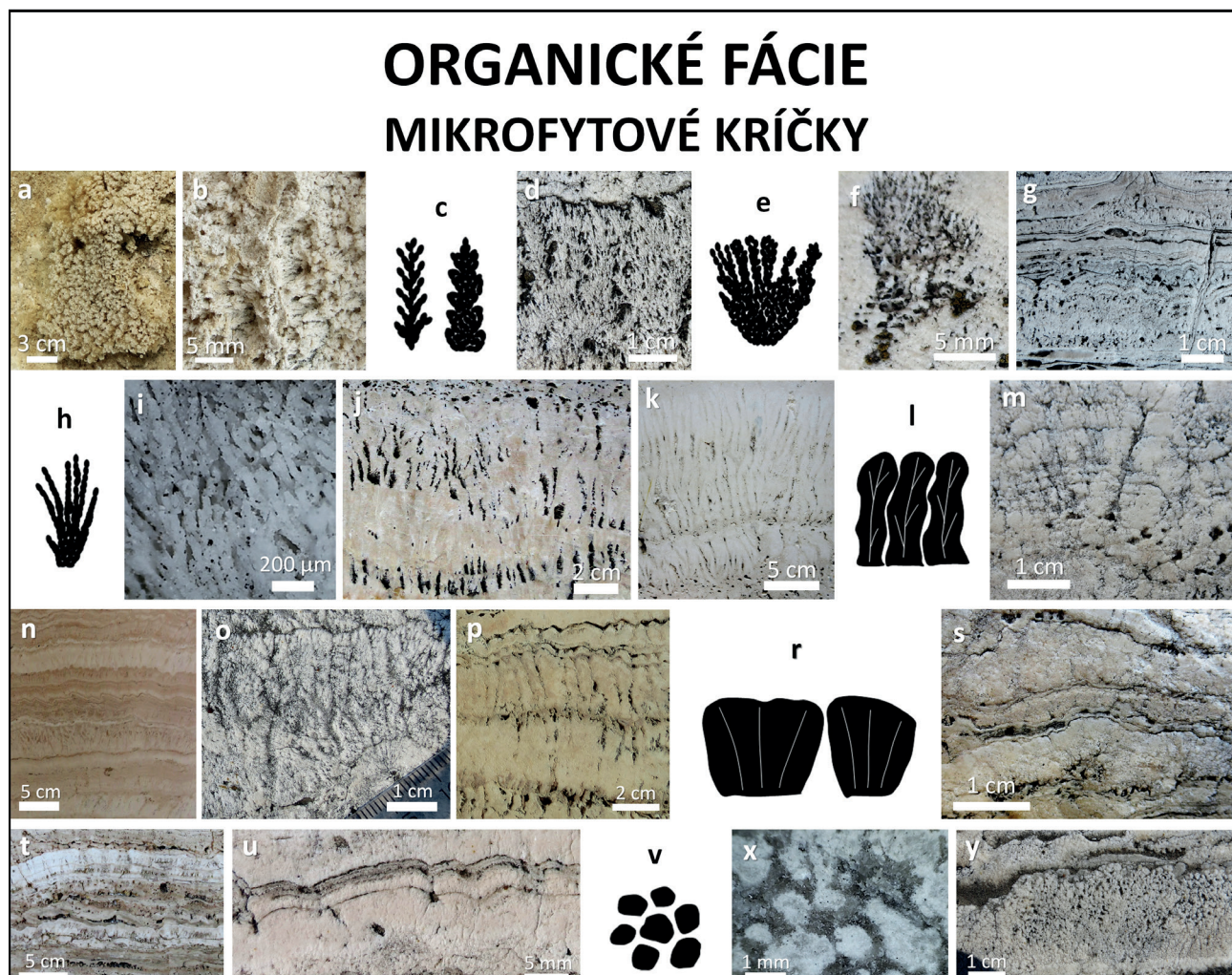
piesčité penovce. Priamo k travertínovej kope alebo chrbtu môže priliehať zamokrená lúka – močiar (Vyšný Sliač, Sivá Brada, obr. 12a, b).

3.2. Močiarne a jazerné sladkovodné vápence

V okolí prameňov vyvierajúcich na miernom reliéfe sa vytvárajú zamokrené plochy – *močiare* (obr. 4f, 5c, 12a, c). Keď je voda prameňa obohatená o hydrouhličitan vápenatý, v močiaroch nazývanom *vápnité slatinisko (slatina)*, ktoré je bohaté na živiny, sa usádza organický sediment obohatený o kalcit (obr. 5a, c). Ide o zmiešaný, organo-génno-organodetritický sediment. Slatiniská môžu byť viac-menej homogénne, s rozptýleným podielom vápnika, a nehomogénne, pri ktorých sa objavujú vrstvy almov, piesčitých penovcov až hrubých inkrustácií (Spišská Belá, Baldovce, obr. 5). *Alm* je sediment s neostro ohraničenými centimetrovými až decimetrovými horizontmi bielej, sivej až čiernej farby, ktoré vyjadrujú rôzny pomer organickej

a vápnitej anorganickú substancie. Alm neprepúšťa vodu, za vlhka sa rozťiera medzi prstami s pocitom mastnoty, za sucha je oproti iným horninám ľahký.

Iným sedimentom boli *panónske sladkovodné vápence* patriace do hlavinských vrstiev (Fordinál a Nagy, 1997). Majú jazerno-močiarne pôvod. Jazerá sa rozkladali v oblasti Partizánskeho a Topoľčian, menej v okolí Piešťan a Nítry. Možno k tomuto veku patrilo aj jazero východne od Kúpeľov Sliač. Podobné mladšie sedimenty vznikali v Turčianskej kotline. Typickým karbonátovým sedimentom jazier je *vápnité bahno (jazerná krieda)* v hlbšej oblasti a (*jazerný*) *slien* s prímiesou ílu a organickej hmoty v plytšej oblasti (obr. 12d, e, 17). Materiál pochádza z biochemického vyzrážania karbonátu sinicami, charami, rozsievkami, planktonickými organizmami a organizmami prichytenými na vodných rastlinách. Sediment býva homogenizovaný bioturbáciou. V prípade hlavinských vrstiev je časť jazernej kriedy diageneticky spevnená na *mudstone* až *wackestone* alebo biomikrit (Kendall a Flood, 2011).



Obr. 20. Organické fácie – mikrofytové kríčky: a – Stankovany-Močiar, b – Santovka, d, f, g, k, m – o, s – u – spišský travertín, i – Hranovnica, j, p – levický travertín, x, y – Vrútky.

Fig. 20. Biotic facies – microphyte shrubs: a – Stankovany-Močiar, b – Santovka, d, f, g, k, m – o, s – u – Spiš travertine, i – Hranovnica, j, p – Levice travertine, x, y – Vrútky.

V jemnom sedimente sa zvyknú vyskytovať aj prímesi, prípadne vrstvičky s obsahom fekálnych peliet, peloidov a hrudiek, extraklastov, schránok suchozemských a vodných ulitníkov a ostrakód, organickej sečky z rastlín, rúrok lariev hmyzu a mikrostromatolítov (obr. 19l, 22m – p). Na pohybujúcu sa vodu jazier poukazujú onkolity, obalené klasty a schránky (Veľký Klíž, Banka, obr. 19m – o). Na pobreží aj ďalej od brehu môžu vyrásť decimetrové až metrové bochníkovité až stĺpovité *biohermy* (obr. 12d, e, 19k, l) so špongiovitou alebo laminovanou stavbou (stromatolity), ktoré vznikli z kolónií siníc, baktérií a rias (Veľký Klíž).

V súčasnosti sa vápnité bahno obohatené o hydroxidy železa tvorí z minerálneho prameňa v doline potoka, v jazierku medzi Kišovcami a Primovcami (obr. 12c). Fosílné vápnité bahno v prípade hlavinských vrstiev čiastočne spevnelo do vápenca alebo slieňovca.

Vápence hlavinských vrstiev a podobných vápencov v Turčianskej kotline a pri Kúpeľoch Sliač majú často znaky poklesu vodnej hladiny, keď sa jazero mení na močiar – mokrinu (obr. 17e – l). Vytvára sa *škvŕnitosť* (mramorizácia), ktorá je výsledkom fluktuácie hladiny podzemnej

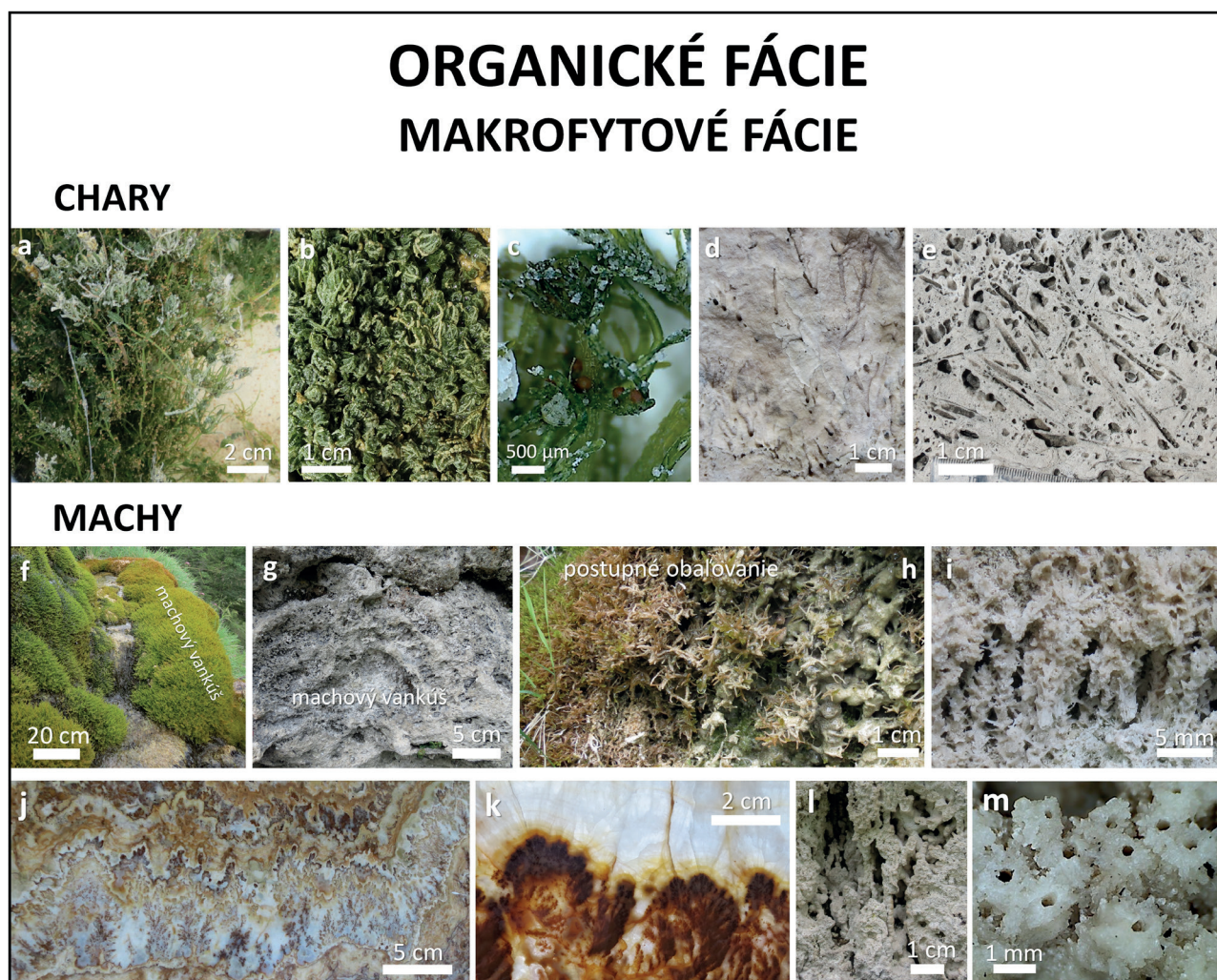
vody spojenjej s migráciou Fe^{II} a fixovaním Fe^{III} v podobe žltých až hnedých škvŕn. Ďalším znakom poklesu hladiny je zakorenenie rastlín so *stopami po koreňoch*, vznik *bahenných prasklín*, vznik *hluzovitej a brekciovitej stavby* v dôsledku vysychania a výplň trhlín a dutín kryštalickým kalcitom. Špeciálnou fáciou je *pseudomikrokras*. Ide o zložitú zoskupenie dutín a trhlín centimetrovej až decimetrovej veľkosti, ktoré sa podobá na krasový systém, ale vzniká prepojením koreňových dutín a trhlín bahenných prasklín. Spomínané močiarne fácie boli opísané na základe článkov Freydet a Verrecchia (2002) a Alonso-Zarza a Wright (2010).

Znaky močiarnnej sedimentácie sa dajú nájsť aj v zriedkavom type spišského travertínu (balustráda pri Dunaji blízko Mosta SNP a Mosta Lanfranconi), kde vidno aj prierezy vodných rastlín (pálka a trstiny) v podobe útržkov alebo niekedy sú ich stebá obalované počas rastu (obr. 22f, h).

4. Diskusia

4.1. Travertíny

Pre anglické *fissure ridge* sa núka slovenský termín *trhlinový chrbát*, lebo na prívod vody je nutná otvorená



Obr. 21. Organické fácie – makrofytové fácie – chary a machy: a – c – Hozelec-Gánovské lúky, d – levický travertín, e – spišský travertín, f, g – Biely Potok-Bukovina, h – Tajov, i, l – Omšenie, j, k – levický Zlatý ónyx, m – Biely Potok-Trlenská dolina.

Fig. 21. Biotic facies – macrophyte facies – charophytes and bryophytes: a – c – Hozelec-Gánovské lúky, d – Levice travertine, e – Spiš travertine, f, g – Biely Potok-Bukovina, h – Tajov, i, l – Omšenie, j, k – Levice Gold Ónyx, m – Biely Potok-Trlenská dolina.

puklinová štruktúra, *prívodná trhlina*. Radšej bol však vybratý pojem *travertínový chrbát* – neutrálny termín podobný na zaužívanú *travertínovú kopu*.

Pre miesto vyústenia, výveru prameňa na povrch cez prívodnú trhlinu alebo kanál bol zvolený ako najvýstižnejší termín *ústie* ako preklad viacerých anglických termínov: *orifice* (ústie, otvor, diera), *mouth* (ústa, ústie), *vent* (prieduch, vynorenie, výpusť, cesta von, otvor) a *throat* (hrdlo, hltan, krk). Podobné termíny sa používajú aj pre sopúchy a krátery sopiek.

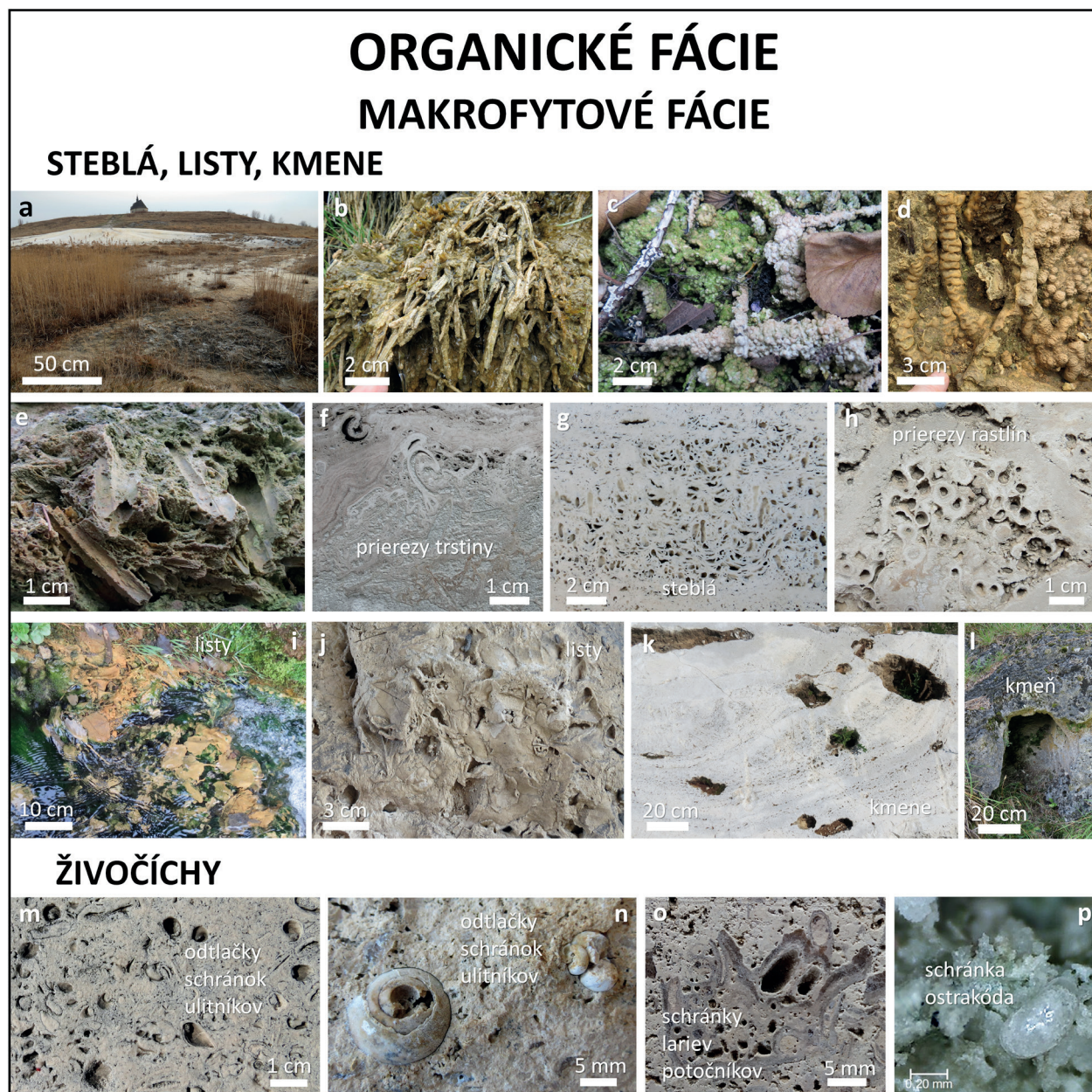
Svahy travertínových kôp alebo chrbtov bývajú *zvlnené* do formy *kaskády*, ktorú tvoria jednotlivé laloky (stupne). Zvolený termín *lalok* (*lobe*) (*lobate body* podľa Capezzuoli et al., 2014) ako jazykovitý útvar konvexného tvaru nahrádza termín *kaskáda* (*cascade*, Pentecost, 2005). Kaskáda sa v slovenčine chápe ako sústava stupňov, na rozdiel od angličtiny, v ktorej je kaskáda myslená ako strmý, zvyčajne malý pád vody, najmä jeden zo série (Merriam-Webster, 2022). Na Slovensku a v Čechách je kaskáda v oblasti vody a geológie definovaná ako prirodzený alebo umelý *stupňovitý vodopád* alebo rad stupňovitých vodopádov (napr.

Lehotský et al., 2015). Od vodného prahu sa kaskáda líši tým, že prekonáva vyšší výškový rozdiel, od vodopádu tým, že má väčšiu dĺžku (Lehotský et al., 2015).

Na svahoch kôp a chrbtov sa zvyknú vytvárať lineárne korytá distribuujuce vodu, ktoré boli nazvané *agradujúce* (samorastúce, sebaбудujúce) *jarky* – *selfbuilding channels*. *Keeled waterfall* – *kýlový vodopád* (Pentecost, 2005) – bol nahradený na Slovensku pochopiteľnejším termínom *vysunutý vodopád*.

Pri fáciach termín *palisádové kryštály* (*palisade crystals*) je podľa paralelných kmeňov stromov v opevnení – palisáde, kde sú umiestnené tesne vedľa seba. Kríčkovité kryštály vyrastajúce zo zriek od centra do všetkých strán v podobe ježka, ktoré sa tvoria v malých jazierkach mikroterasiiek, boli nazvané ako *lúčovité dendrity* (*radiating dendrites*). V slovenskej literatúre (Mišík a Reháková, 2009) sa používajú termíny ooidy, pisoidy a onkoidy, ale tie sú odlišné od lúčovitých dendritov.

Termín *calcite rafts* – *plť* (Gandin a Capezzuoli, 2014) alebo *floe* – *kryha* (Pentecost, 2005) boli nahradené v slovenčine vhodnejším termínom *platnička* (nie doštička, lebo tá je skôr lineárna).



Obr. 22. Organické fácie – makrofytové fácie – steblá, listy, kmene a živočíchy: a – Sivá Brada, b – Biely Potok-Bukovina, c – Krásnohorská Dlhá Lúka, d – Sklené Teplice, e – travertín v múroch Likavského hradu, f – h, k, m – spišský travertín, i – Kúpele Sliach, j – gánovský travertín, k – Biely Potok-Jazierce, n, o – klížsky travertín, p – Sivá Brada.

Fig. 22. Biotic facies – macrophyte facies – grass, reed, leaves, trunks, and animals: a – Sivá Brada, b – Biely Potok-Bukovina, c – Krásnohorská Dlhá Lúka, d – Sklené Teplice, e – travertine in Likava castle, f – h, k, m – Spiš travertine, i – Kúpele Sliach, j – Gánovce travertine, k – Biely Potok-Jazierce, n, o – Klíž travertine, p – Sivá Brada.

V *kráterových jazierkach* (Gánovce) vznikajú kryštalizáciou zo stĺpca vody *vápnité bahná* (*lime-muds*), predtým nazývané aj *jazerná krieda* (Kovanda, 1971, a citácie v článku). Biofilm v podobe spenenej plochej masy nebol nazvaný mikrobiálna rohož, rohožka (*microbial mats*, Gandin a Capezzuoli, 2014), ale v slovenčine výstižnejšie *mikrofytová špongia*. Názov *mikrofytová* je výstižnejší ako mikrobiálna, lebo ju tvoria hlavne fotosyntetizujúce organizmy.

4.2. Penovce

Kovanda (1971) používal pre akumulácie penovcov názvy *svahová kaskáda* a *údolná kaskáda*. Zodpovedá to

termínu *cascades* Pentecosta (2005) pre svahové „travertíny“ a termínu *dams* pre údolné „travertíny“. V anglickej literatúre sa pre svahovú kaskádu viac využíva pomenovanie *perched springline tufa* (*body*) – *penovec* (*penovcové teleso*) na *vysunutej línii prameňov* (Pedley, 1990; Capezzuoli et al., 2014) a na základe toho pre Slovensko *perched springline deposit* (Pivko a Vojtko, 2021; Pivko, 2021). Približný preklad je *sediment* (*akumulácia*) *vysunutej pramennej línie* (*pod pramennou líniou*). Pre slovenské penovce bol v článku v angličtine zvolený neutrálny termín *deposit*, lebo u nás sa v tomto type okrem dominantných penovcov vyskytujú aj travertíny (Biely Potok, Hranovnica). Pre slovenského čitateľa bol vybraný geomorfologický

aj materiálne neutrálny termín *svahová akumulácia* pod pramennou líniou, lebo má rôzny tvar, napr. lalok, priehrada, kaskáda a ako už bolo uvedené, okrem prevažujúcich penovcov môže obsahovať silne spevnené penovce (travertinizované penovce) pripomínajúce travertíny a vrstvitité travertíny.

Pre *údolnú kaskádu* v zmysle Kovandu (1971) sme zvolili termín *údolné bariéry pozdĺž toku* ako určitú analógiu k pojmu *dams along stream* (Pivko a Vojtko, 2021). V zahraničnej literatúre sa pre túto formu penovcov používajú termíny *dam* (priehrada, hrádza) alebo *barrage* (bariéra, priehrada). Nezvolili sme slovo priehrada, ale neutrálnejšie *bariéra* (hať), lebo priehrada na Slovensku evokuje umelú bariéru. Termín *kaskáda* pre penovce neodporúčame, lebo penovcové telesá sú veľmi nepravidelné a len niekedy majú podobu stupňovitého vodopádu.

4.3. Močiarne a jazerné sladkovodné vápence

Termín *mokrad'* (*wetlands*) nebol použitý, lebo podľa *Ramsarského klasifikačného systému typov mokradí* (2022) tento termín zahŕňa rieky, jazerá a močiare (mokriny, rašeliniská, slatiniská, vrchoviská). *Slatinisko* (*slatina*) zodpovedá termínu *fen* v angličtine. Termín *mokrina* sme prebrali z *Ramsarského klasifikačného systému typov mokradí* ako preklad *marsh* (Ramsarský klasifikačný systém typov mokradí, 2022).

Škvritnosť (mramorizácia) sa bežne používa v pedológii a je výsledkom podobného procesu, aký prebieha v jazerných sedimentoch vystavených vysychaniu. Termín *pseudomikrokras* je výstižný, nechali sme ho z francúzskeho originálu (Plaziat a Freytet, 1978).

5. Záver

1. Práca nadväzuje na súborné články o slovenských travertínoch a penovcoch publikované v angličtine v roku 2021 (Pivko a Vojtko, 2021; Pivko, 2021) a na základe nich definuje nové termíny v slovenčine, zohľadňujúc najaktuálnejšie výskumy a tematiku medzinárodnej vedeckej komunity.
2. Ako nové sa v slovenskej terminológii definovali geomorfologické pojmy ako travertínový chrbát, spojená travertínová kopa, samorastúci jarok, vysunutý vodopád, zvlnený svah budovaný progradujúcimi lalokmi, terasovaný svah, údolné bariéry pozdĺž toku, svahová akumulácia pod pramennou líniou a machová teraska.
3. Medzi presnejšie vymedzenými pojmami travertín a penovec bol definovaný travertinizovaný penovec ako prechodná forma, ktorá má niektoré znaky oboch hornín.
4. Travertínové formy sú tvorené definovanými fáciami ako anorganické fácie kryštalických kôr s palisádovými, protichodne vejárovitými, vejárovitými, kričkovitými, stromovitými, perovitými a laminovanými vejárovitými typmi kryštálov, fáciami lúčovitých dendritov, obalených bublín, karbonátových platničiek a brekcií rôznej genézy v spojitosti s explozívnymi, zvetrávacími, gravitačnými a pôdotvornými procesmi.

5. V rôznych penovcoch a travertínoch sa objavujú organické fácie ako mikrofytové špongie, mikrofytové kôry a mikrofytové kričky a makrofytové fácie, v ktorých môžu dominovať machy alebo stebľá tráv alebo trstín, prípadne listy.
6. V jazerách, jazierkach a močiaroch bola určená ako nová fácia vápnatých bahnovcov a pojmy škvritnosť (mramorizácia) a pseudomikrokras ako výsledok vysychania.

Podakovanie

Publikácia vznikla s podporou projektov APVV-20-0079 a VEGA 2/0013/20. Za inšpiráciu k článku ďakujem Dr. Ondrejovi Pelechovi. Za trpezlivosť vďaka manželke Marte a synom Jánovi a Pavlovi a za pomoc predovšetkým Bohu.

Literatúra

- Alonso-Zarza, A. M. a Wright, V. P., 2010: Palustrine Carbonates. In: Alonso-Zarza, A. M. a Tanner, L. H. (eds.): Carbonates in continental settings: facies, environments, and processes. Develop. sediment., 61 (Elsevier, Amsterdam), 103 – 131.
- Andrusov, D., 1931: Geologická mapa útesového pásma v údolí Oravy. Knih. St. geol. Úst. Čs. Republ. (Praha), 13.
- Andrusov, D., 1954: O veku výplne Turčianskej kotliny a o vývine pliocénu na strednom Slovensku. Geol. Sbor. Slov. Akad. Vied, 5, 1 – 4, 255 – 269.
- Becher, D., 1772: Neue Abhandlungen vom Karlsbade in dreien Theilen. Praha, Gerle, 148, 156, 244 s.
- Becher, D., 1789: Neue Abhandlungen liber Karlsbad. Leipzig, Siegfried Lebrecht Crusius, 538 s.
- Buday, T., 1967: Regionální geologie ČSSR, Díl II. Západní Karpaty. Svazek 2. Praha, Academia, 651 s.
- Capezuoli, E., Gandin, A. a Pedley, M., 2014: Decoding tufa and travertine (fresh water carbonates) in the sedimentary record: The state of the art. Sedimentology, 61, 1, 1 – 21.
- “Cascade.” Merriam-Webster.com Dictionary, www.merriam-webster.com, prístupné 12. 7. 2022.
- Čabalová, D., 2013: Krása kameňa v živote človeka. Bratislava, Veda, Vyd. Slov. Akad. Vied, 374 s.
- Fordinál, K. a Nagy, A., 1997: Hlavinské vrstvy – okrajové vrchnopánonske sedimenty rišňovskej priehlbiny. Miner. Slov., 29, 401 – 406.
- Ford, T. D. a Pedley, H. M., 1996: A review of tufa and travertine deposits of the world. Earth Sci. Rev., 41, 117 – 175. [https://doi.org/10.1016/S0012-8252\(96\)00030-X](https://doi.org/10.1016/S0012-8252(96)00030-X).
- Freytet, P. a Verrecchia, E. P., 2002: Lacustrine and palustrine carbonate petrography: an overview. J. Paleolimnol., 27, 221 – 237. <https://doi.org/10.1023/A:1014263722766>.
- Gandin, A. a Capezuoli, E., 2014: Travertine: Distinctive depositional fabrics of carbonates from thermal spring systems. Sedimentology, 61, 1, 264 – 290. <https://doi.org/10.1111/sed.12087>.
- Hejtman, B., 1953: Všeobecná a systematická petrografie. Učební texty vys. škol. Praha, St. pedagog. naklad., 320 s.
- Ivan, L., 1943: Výskyty travertínov na Slovensku. Práce Št. geol. Úst., 9, 1 – 71.
- Ivan, L., 1952: Geologická stavba a minerálne pramene okolia Levíc. Geol. Práce, 32, 5 – 22.
- Jahn, J. J., 1931a: Naše travertíny. Kámen, 12, 1, 3 – 4.
- Jahn, J. J., 1931b: Naše travertíny. Dodatek. Kámen, 12, 2, 21.

- Jäger, K. D., 1961: Vorschläge zu einer genetischen Nomenklatur für die Kalksedimente aus Binnenwassern. MS Dtsch. Akad. Wiss., Berlin.
- Kendall, C. S. a Flood, P., 2011. Classification of carbonates. In: Hopley, D. (ed.): *Encyclopedia of Modern Coral Reefs. Structure, Form and Process*. Springer, 193 – 198. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-2639-2>.
- Kovanda, J., 1956: Předběžná zpráva o výzkumu sladkovodní křídy u Měňan. A, 5, 1955, 401 – 5.
- Kovanda, J., 1971: Quaternary limestones of Czechoslovakia. Sbor. geol. Věd, Antropozoikum A, 7, 7 – 236.
- Kučera, V., 1928: Učebnice balneologie a balneotherapie. I. a II. Praha. Bursík Kohout, 163 s.
- Kukal, Z., 1964: Geologie recentních sedimentů. Praha, Čs. akad. věd, 444 s.
- Laube, G. C., 1899: Die im Auftrage der böhmischen Sparcasse durchgeführten Vorarbeiten zur Wasserversorgung von Prag und seinen Vororten. Praha, Lotos, NF 19, 249 – 272.
- Lehotský, M., Kidová, A. a Rusnák, M., 2015: Slovensko-anglické názvoslovie morfológie vodných tokov. Geomorphol. Slov. Bohem., 15, 1 – 63.
- Ložek, V., 1963: Pěnovce – nový název pro sypké a polopevné travertiny. Čs. Kras, 14, 113 – 4.
- Ložek, V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei. Rozpr. Ústř. Úst. geol., 31, 374 s.
- Ložek, V., 1951: Přehled měkkýších faun kvartérních sedimentů na základě novějších výzkumů. Sbor. Ústř. Úst. geol., 18, 553 – 572.
- Michalus, Š., 1970: Spytovali ste sa. Vypitvaný, nie vykuchaný. Kultúra slova, 4, 3, 93.
- Mišík, M. a Reháková, D., 2009: Vápence Slovenska – I. časť (biohermné, krinoidové, sladkovodné, ooidové a onkoidové vápence). Bratislava, Veda, Vyd. Slov. Akad. Vied, 186 s.
- Němejc, F., 1927: Květeny Česko-slovenských travertínů. Věda přír., 8, 9 – 10, 257 – 273.
- Pedley, H. M., 1990: Classification and environmental models of cool freshwater tufas. Sedimentary Geol., 68, 143 – 154. [https://doi.org/10.1016/0037-0738\(90\)90124-C](https://doi.org/10.1016/0037-0738(90)90124-C).
- Pentecost, A., 2005: Travertine. Berlin, Springer-Verlag, 445 s. <https://doi.org/10.1007/1-4020-3606-X>.
- Petrbok, J., 1916: Příspěvek k seznání holocenních měkkýšů v Čechách. Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, mat.-přír., 25, 20, 1 – 15.
- Petrbok, J., 1919: Holocenní nárazové břehy při soutoku Vltavy a Labe. Sbor. Čes. Společ. zeměp., 25, 9 – 21.
- Petrbok, J., 1926: Měkkýši slovenských travertínů (2. sdělení). Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ., 283 – 295.
- Pivko, D., 2021: A review of Slovak travertine and tufa facies and their environment. Acta Geol. Slov., 13, 2, 129 – 166.
- Pivko, D. a Vojtko, R., 2021: A review of travertines and tufas in Slovakia: geomorphology, environments, tectonic pattern, and age distribution. Acta Geol. Slov., 13, 1, 49 – 78.
- Plaziat, J. C. a P. Freytet, 1978: Le pseudomicrokarst pédologique: un aspect particulier des paléopédogénèses développées sur les dépôts calcaires lacustres dans le Tertiaire du Languedoc. C. r. Acad. Sci., Paris D, 286, 1661 – 1664.
- Ramsarský klasifikačný systém typov mokradí, www.sopsr.sk/publikacie/mokrade/page39.html, uverejnené 12. 7. 2022.
- Ripka, I. (ed.), Balleková, K., Dvornická, L., Felixová, I., Ferenčíková, A., Košková, A., Múcsková, G. a Smatana, M., 2006: Slovník slovenských nářečí. II. L – P (povzchádzať). Bratislava, Veda, 1 066 s.
- Shiraishi, F., Eno, Y., Nakamura, Y., Hanzawa, Y., Asada, J. a Bahniuk, A. M., 2019: Relative influence of biotic and abiotic processes on travertine fabrics, Satono-yu hot spring, Japan. Sedimentology, 66, 459 – 479. <https://doi.org/10.1111/sed.12482>.
- Shiraishi, F., Omori, T., Tomioka, N., Motai, S., Suga, H. a Takahashi, Y., 2020: Characteristics of CaCO₃ nucleated around cyanobacteria: Implications for calcification process. Geochim. cosmochim. Acta, 285, 55 – 69. <https://doi.org/10.1016/j.gca.2020.06.033>.
- Vodák, V., 1913: Geologicko-mineralogický popis hejtmanství Novoměstského nad Metují. Dobruška, Učitel'ská jednota Budeč na Opočně, 74 s.
- Wasmund, E., 1930: Lakustrische Unterwasserböden (Seeablagerungen der nördlichen humiden Breiten). In: Handbuch der Bodenlehre (Berlin), 5, 97 – 187.
- Zeman, O. a Beneš, K. (eds.), 1985: Anglicko-český geologický slovník s rejstříkem českých názvů. Praha, Academia, 497 s.
- Zýka, V. a Vtělenský, J., 1960: Geochemie slovenských travertínů. Geol. Práce, Zpr., 17, 147 – 196.

Summary

1. Slovakia is rich in freshwater carbonates, especially travertines and tufas (e. g. Ivan, 1943; Kovanda, 1971; Pivko and Vojtko, 2021). The classification of freshwater limestones and the development of their morphology in detail was described by Kovanda (1971) in Czech language which is close to Slovak, and this classification was used also in Slovak. Currently, there is no publication dealing with Slovak terminology of freshwater limestones, hence this paper suggests Slovak terms for not yet named phenomena or clarifies the used terms. This work follows papers on Slovak travertines and tufas published in English in 2021 (Pivko and Vojtko, 2021; Pivko, 2021). Taking into account the most current research (e. g. Pentecost, 2005; Capezzuoli et al., 2014; Gandin and Capezzuoli, 2014) and systematics the new Slovak terms are defined.
2. They were defined as new in Slovak terminology geomorphological concepts such as fissure ridge, coalesced mound, self-buiding channel, keeled waterfall, smooth slope, terraced slope, dams along stream, peached springline deposits and moss pillow.
3. Between the more precisely defined terms travertine and tufa the travitufa as a transitional form that has some features of both of the two rocks.
4. Travertine forms are formed by defined facies as inorganic facies of crystalline crusts with palisade, opposed fan, fan-shaped, bush-shaped, tree-shaped, pinnate and laminated fan-shaped crystal types, facies of radial dendrites, coated bubbles, rafts and breccias of various origin in connection with explosive, weathering, gravity and soil-forming processes.
5. Organic facies such as microphyte mats, microphyte crusts and microphyte shrubs and macrophyte facies appear in various tufas and travertines, which may be dominated by mosses or grass blades, reeds or leaves.
6. In lakes, ponds and swamps it was determined as a new facies of calcareous mudstones and the concepts of mottling (marbling) and pseudomicrokarst as a result dessication.

Rukopis doručený: 12. 7. 2022
 Revidovaná verzia doručená: 21. 11. 2022
 Rukopis akceptovaný redakčnou radou: 5. 12. 2022

