

Flóra — vegetace — substrát

II. Druhotné změny substrátů a rušivé vlivy

Vojen Ložek

V geologických i půdních mapách najdeme množství dat o substrátech, nejsou v nich ovšem zachyceny různé místní jevy, které v řadě případů mohou značně změnit vlastnosti mapovaných jednotek.

O vlivu pedogeneze na geologický podklad jsme se již zmínili v první části (Živa 2002, 3: 108–111), která se však týkala především půdních pochodů současných nebo přesněji řečeno postglaciálních. Ty probíhaly ve většině případů na čerstvých matečných horninách a zeminách, jaké u nás na povrchu převažovaly po odeznění poslední doby ledové (glaciálu) zhruba před 12 000 lety.

Během glaciálu, kdy byla středoevropská krajina po dlouhou dobu bezlesá a její povrch byl postižen intenzivními odnosnými, ale i akumulacími pochody, byly většinou rozrušeny půdy ze starších teplých období. V důsledku toho se na povrchu objevily jednak čerstvé výchozy hornin, jednak nově usazené pokryvy, především spraše a svahoviny, které se v následujícím poledovém období staly matečným substrátem dnešních půd. Ovšem na chráněných místech se tu a tam zachovaly zbytky půd a zvětralin ze starších teplých období včetně mladšího terciéru, které často patří půdám daleko intenzivněji vyvinutým než jsou půdy současné, takže dnešní půdotvorné pochody nesetřely jejich znaky a vlastnosti. Takové půdní zbytky označujeme jako půdy reliktní. Vyznačují se vysokým stupněm zvětrání a ochuzením o větší rozpusťné složky, od dnešních půd se pak obvykle liší i nápadným, nejčastěji červeným až žlutým zbarvením. Příkladem je známá krasová červenice — terra rossa, ale i relikty ještě starších jílovitých půd pestrého zbarvení, většinou snesených do depresí na povrchu krasových planin. Podobné relikty se často zachovaly také na plošinách mimo dosah mladé (kvartérní) eroze na různých horninách, jejichž svrchní partie jsou rovněž postiženy hlubokým zvětráním. Příkladem jsou již zmíněné odvápněné opuky, jílovitě zvětralé břidlice nebo hluboké zvětralin na žulách a hadcích. Všechny tyto relikty zastírají vliv čerstvého skalního podkladu, navíc představují nepropustné podloží, které na plošinách nezřídka podmiňuje střídavé zamokření srážkovou vodou a tím vznik pseudoglejů. Proto se na náhorních plošinách a mírných pahorkatinách daleko méně projevují rozdíly v geologickém podkladu než třeba na bocích říčních kaňonů.

Jiným procesem, který může zcela změnit působení skalního podkladu, je hromadění surového humusu, známé u nás z horských oblastí s chladným vlhkým podnebím. To nastává tehdy, kdy odumřelý rostlinný materiál se již není schopen plně rozložit, což postupně vede k zamokření a zrašelinění v místech se špatným odto-

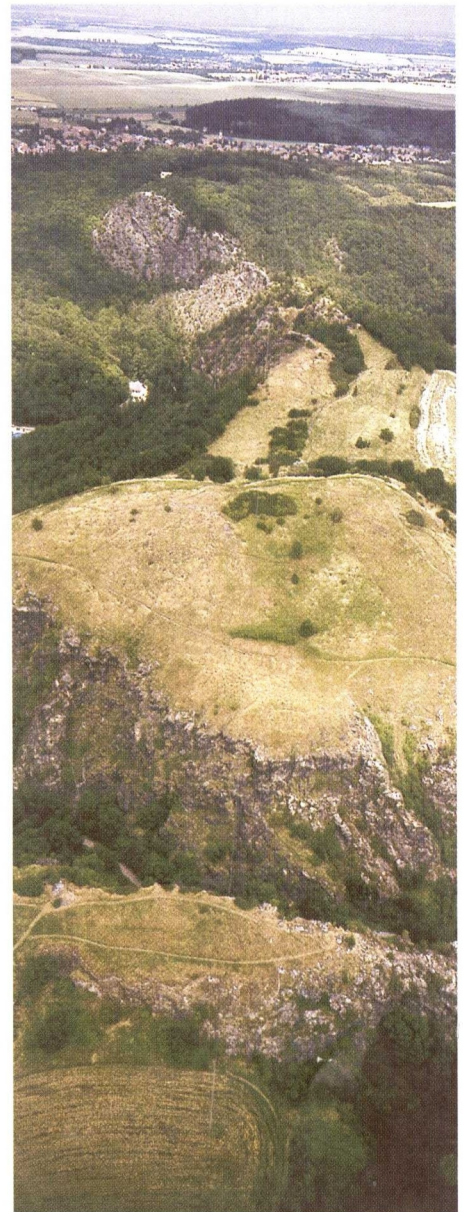
kem srážkových vod. Kyselý surový humus se však může hromadit i na vrcholech skalních věží, jak můžeme pozorovat třeba na severním svahu dolomitového Rozsutce nebo na vápencích Belianských Tater, kde nás proto nesmí překvapit ani výskyt acidofytů, jako je třeba prvosenka nejmenší (*Primula minima*) uprostřed vápencového terénu (Hlásna skala).

Vnější rušivé síly, především odnos, tj. eroze v neširším smyslu, zabraňují v určitých polohách vývoji vyzrálejších půd, kde se pak trvale uplatňuje vliv čerstvého geologického podkladu. Platí to především pro strže v poloskalních horninách a zeminách, které jsou častým jevem v oblasti křídových slínů nebo nezpevněných terciérních usazenin, jak lze názorně sledovat v údolí Ohře na Zatecku a Lounsku nebo ve známé Střezovské rokli (Zatecko). Jaké vegetační anomálie jsou s tímto jevem spojeny, ukazuje Bílá rokle u hlubočepského hřbitova v rezervaci Prokopské údolí, kde se na kaolinických zvětralinách udržuje ostrůvek vřesu uprostřed xerothermní vápnomilné vegetace. Sem patří i známé bílé stráně na křídových slínech a ovšem všechna obnažení jako následek sesuvů, na něž se váže třeba mnoho výskytů přesličky *Equisetum telmateia*. Množstvím sesuvů se vyznačují zejména moravské flyšové Karpaty, kde v sesuvných okrscích často dochází i k průsaku vápnatých vod usazujících CaCO_3 v podobě pěnoveců (Živa 2002, 1; 11–13).

Průsak vod z horninových masivů vede v mnoha případech k obohacení půd i na chudých substrátech, což se projevuje jak druhově pestřejší a náročnější vegetací, tak zvýšeným výskytem suchozemských měkkýšů. Náznorně lze vliv průsaku pozorovat při úpatí skal prostoupených puklinami, kam prosakuje živinami i solemi obohacená voda, takže na takových místech najdeme třeba i na kyselých žulách vápnomilné rostliny, jako je kruhatka Mathioliho (*Cortusa mathioli*) v karu Ludárové pod Ďumbírem i v soutěsce Tesné poblíže Šutovského vodopádu v Malé Fatře, kde k ní přistupuje i prvosenka lysá (*Primula auricula*). Radu plošek obohacených průsaky najdeme nejen ve flyši Bílých Karpat, ale i na úbočích granulitové Kleti na Šumavě, kde tyto okrsky prozrazuje bohaté bylinné patro (*Dentaria*, *Mercurialis*, *Aegopodium*, *Actaea*, *Urtica* atd.) i hojná plíže.

Obohacení jinak chudých substrátů představují i zmíněné mylonitové (drcené) zóny, žíly bazických vyvřelin (diabasy v proterozoických břidlicích v kaňonu Vltavy nad Prahou) a v mnohých případech i pásma tektonických poruch. Drobné plošky tohoto typu nejlépe prozrazují fytoindikátory CaCO_3 , především sleziník routička (*Asplenium ruta-muraria*).

Droliny, tj. hluboké suté s volnými meziprostory, představují rovněž extrémní sta-

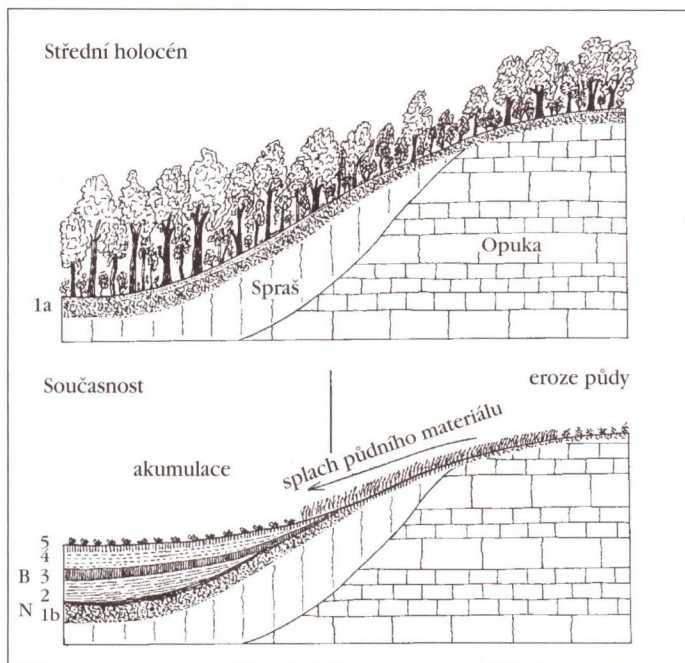


Buližníkové soutěsky v Divoké Šárce — v popředí Kozákova a Šestákova skála svírající skalní soutěsku Děbánu, v pozadí rozeklané skalnatiny Žabáku a Divčího skoku. Přestože buližník je silicit, tedy hornina tvořená téměř čistým křemenem, roste na stěnách Děbánu poměrně bohatá xerothermní vegetace díky bazickým splachům z plochých vrcholů skal, které byly v pravěku dlouhodobě osídleny a obohaceny živinami. Tam, kam osídlení nezasáhlo (Žabák, Divčí skok), se ovšem daří jen nečetným acidofytům jako vřes nebo metlička krívo-laká (naboře). Foto P. Mudra ♦ Dole nesčetné ulity měkkýšů trvale vyplavované Dunajem v pásu luhů na Velkém Žitném ostrově podmiňují vysoký obsah CaCO_3 v čerstvě naplavovaných nívních blinách





Vlevo nahoře stěna pískovny u Velkého Hubenova odkrývá názorný příklad retrográdního vývoje půdy. S — spraš posledního glaciálu, P — hnědozem s humózním horizontem vzniklým po pravěkém odlesnění (půdní horizonty jsou zbaveny CaCO_3), Č — slabá druzhotná černozem na vápnité splachové blíně; pozdně bronzová keramika, R — slabá recentní půda na světlých silně vápnitých splachových blínách. Svah nad profilem je obnažen odnosem až na čerstvou vápnitou horninu (slinitý pískovec strž. turonu) ♦ Vpravo schéma retrográdního vývoje půdy. 1a — hnědozem na spraši pod listnatým lesem na počátku



středního holocénu, 1b — tatáž půda s druzhotným tmavým A-horizontem vzniklým po odlesnění během pravěké zemědělské kolonizace (N), 2 — starší vápnité splachy z erodovaného povrchu návrší, kde byl obnažen čerstvý vápnitý podklad, 3 — druzhotná mírně vyvinutá černozem na pastvinách v pozdně bronzové době (B), 4 — mladé slabě humózní silně vápnité splachy, 5 — iniciační stadium černozemě (celý povrch pokrývají pole na mělkých vápnitých půdách, připomínajících stav v pozdním glaciálu) ♦ Terasování pásových polí u Liptovské Tepličky zcela změnilo půdní poměry na tomto původně lesním stanovišti,

vlevo uprostřed ♦ Bílá rokle u hlubočeského břítova je ukázkou soustavy erozních strží, které odkrývají nejen strmě zapadající lavice devonských vápenců, ale i bělavé kaolinické zvětraliny torza obrovské krasové kapsy, na nichž se objevuje vřes (levý okraj snímku) jako indikátor chudého kyselého substrátu uprostřed silně vápnitého prostředí (vlevo dole) ♦ Pod porosty kosodřeviny na vrcholech vápencových stěn hory Strateneč v Malé Fatře vystupují půdy s výrazně kyselým humózním A-horizontem (srv. Sillingerův profil z Nizkých Tater), vpravo dole. Snímky V. Ložka, pokud není uvedeno jinak





noviště, což se projevuje především tím, že se udržují bezlesé. Představují tak místa, kde chybí půda, kterou nahrazují jen plytké nánosy humusu z opadanky dřevin rostoucích na jejich okrajích, hlavně lip. Ty poskytují úživný humus — pseudomul, obvykle oživený drobnými živočichy s vápnitými schránkami (plži) nebo vnějšími kostrami (mnohonožky). Droliny se nadto vyznačují zvláštním mikroklimatem a často bývají v hloubi podchlazené, někdy až podmrzlé. Jsou stanovištěm některých reliktních druhů, v Čechách zejména lomikamene trsnatého (*Saxifraga rosacea*), na úpatí Malé Fatry se na nich udržel netřesk *Sempervivum montanum*, který se jinak váže na alpský a subalpský stupeň.

Bioturbace přispívají k promísení půdního materiálu, jak jsme již uvedli v případě žížal a drobných zemních savců. V některých případech zasahují tak hluboko a jsou tak četné, že mohou podstatně obohatit půdy o čerstvý materiál z matečného substrátu. Jako aktivní bioturbace lze označit činnost některých větších savců. Příkladem byly celé kolonie králíků nebo sýslů na Žatecku a Lounsku, kteří doslova přeorali celé stráně tím, že z hlubokých hustě rozložených nor vynesli k povrchu vápnitý materiál. Na holích Velké Fatry podobně osvěžila vyluhované půdy na spodnokřídových slítných horninách divoká prasata. Na malých ploškách, často však velice vydatně, mohou obohatit půdy čerstvým materiálem i jezevci, kteří navíc svými odpady přispívají i k ruderalizaci svých výhrabů, jak lze dlouhodobě sledovat na stepní stráni Doutnače v Českém krasu. Pří-

kladem pasivní bioturbace jsou vývraty velkých stromů na svazích budovaných především méně odolnými horninami, zejména flyšem. Ty mohou ovlivnit výrazně půdy i na větších plochách v případě větrných kalamit.

Antropogenní změny půdních poměrů lze sledovat zejména na pravěkých hradištích. Nejde jen o terénní úpravy při budování valů a příkopů, které v některých případech znamenaly přemístění značných objemů zemin, jak se lze přesvědčit třeba na keltském oppidu na Závisti nebo na Česově, ale i o obohacení půd související s dlouhodobým pobytem člověka a jeho hospodářských zvířat. Zřetelné to bývá zejména na velmi chudých podkladech, jako jsou buližníky (skály Džbánů v Divoké Šárce) nebo kvádrové pískovce (Hrada na Mužském, Hradsko u Kokořína). Podobně je tomu i v místech zaniklých vsí i samot (pohraničí) nebo někdejší intenzivní pastvy (porosty šťovíku *Rumex alpinus* v okolí bývalých salašů).

Vliv organismů na stav půd není jen mechanický, nýbrž postihuje i jejich úživnost produkty rostlinného i živočišného metabolismu. Běžně známá je působnost opadanky různých druhů dřevin na stav povrchových horizontů. Na první pohled je nápadný rozdíl mezi jehličnatými a listnatými lesy. Zatímco smrkové monokultury svým opadem téměř vyhubí bylinný podrost i celé skupiny drobné fauny (plži), původní listnaté porosty nabízejí poměrně bohatou škálu různých typů bylinného patra, podle něhož rozlišujeme i jednotlivé lesní typy. Z hlediska úživnosti půd a che-

Spilitové stěny v rezervaci Větrušické rokle v kaňonu Vltavy u Libčic hostí náročnou vegetaci skalní stepi s řadou vápnomilných druhů (pěchava atd.). Půdy jsou bazické rankery až pararendziny. Plošinu nad údolím však pokrývají kyselé šterkopísky, které dále místy kryje opět vápnitá spraš. Foto P. Mudra

mismu jejich povrchových horizontů má značný význam opadanka tzv. ušlechtilých listnáčů (lípy, jilmy, javory, jasany), která se dobře rozkládá a podle švédských údajů obohacuje půdu citrátovým kalcielem, které je dobře přístupné různým organismům. Nejlépe to dokládá fauna plžů, kterým tato opadanka umožňuje žít i na jinak zcela nepříznivých podkladech, např. na buližníku, křemenci nebo kyselém žule. Tento vliv je tak silný, že na holých drolinách s lipovým opadem najdeme nejen řadu významných reliktních druhů (hrotice obrácená — *Balea perversa*, vrkoč horský — *Vertigo alpestris*), ale v chráněných teplých polohách i druhy jinak přísně vázané na vápenec, jako je drobníčka jižní (*Truncatellina claustralis*) na drolinách v Podyjí nebo ve Svatojanských proudech. Kolem starých lip nebo jasanů vznikají nápadné shluky podrostních bylin, patrně zemena tam, kde substrát je jinak chudý. Pozoruhodné mohou být i poměry v nivách, třeba při Vltavě v Trojské kotlině, kde dnes najdeme nakupeny zlomky lastur masově přemnoženého mlže okružanky rohovitě (*Sphaerium corneum*), které nivní půdu obohacují o karbonátové vápno. Drf ulit a lastur (něm. Schill) byla zjištěna i v často zaplavované nivě Dunaje na Velkém Žitném ostrově.



Obohacení půdy dusíkem se projevuje nejen ruderalizací bylinného podrostu v akátinách, ale i na místech, kde se shromažďuje zvěř, jak dosvědčuje její trus. Tak se na vrcholech v Blanském lese často setkáváme s takovými druhy, jako je *Galium aparine* nebo vlašovičník *Chelidonium majus* (např. Borovská skála). Mnoho druhů vyslovených plevelů bylo dokonce zjištěno ve vápencových převiscích gaderské oblasti Velké Fatry v jinak neporušené horské divočině.

Diverzita substrátů a ekofenomény

Pestrost substrátů je do značné míry dána existencí menších ploch nebo spíše plošek (patches), kde se buď projevují i jemné rozdíly skalního podkladu, kde vystupují určité jinak plošně velmi omezené půdní typy (zvláště nižší vývojová stadia rendzin a rankerů), nebo působí různé místní druhotné vlivy (bioturbace, průsak apod.). Jsou však okrsky, kde vliv reliéfu terénu podmiňuje daleko vyšší stupeň

Stěna lomu na Parapleti v Českém krasu odhaluje hluboké korozní dutiny vyplněné bazemí chudými zvětralinami křídového a třetihorního stáří, které tvoří na značných plochách substrát půd na vrcholu hřbetu. V geologických mapách jsou zde ovšem vyznačeny jen vápence! Foto V. Ložek, Jr.

diverzity substrátů a tím i celkové biodiverzity než odpovídá průměrnému stavu v dané oblasti. Takové okrsky stručně označujeme termínem fenomén (říční, vrcholový, krasový, dolomitový atd.) nebo přesněji ekofenomén. Jeho podstata vyplývá ze stručné definice, která zní: Ekofenomén je vyhraněný soubor procesů a stanovišť s charakteristickými biocenózami, podmíněný reliéfem a geologickým podkladem určitých ploch, které tím nabývají nápadně zvýšenou geo- i biodiverzitu ve srovnání s okolím. Krom jiných faktorů, jako je především pestrost mikroklimatu podmíněná členitostí reliéfu (exponované hrany, inverzní rokle, různé orientace svahů), zde podstatnou roli vždy hraje i substrát. Větši-

na ekofenoménů se vyznačuje daleko výraznějším uplatněním čerstvých výchozů podkladu, než je běžný průměr v našich krajinách, kde jsou horniny na velkých plochách zakryté pokryvnými útvary včetně hlubších zvětralin. V ostře zaříznutých údolích vodních toků, na skalnatých vrcholech, v členitých krasových nebo dolomitových okrscích se všude uplatňují čerstvé výchozy hornin v nejrůznějších pozicích, takže se projevují i ty nejjemnější rozdíly substrátu, navíc ještě diferencované mikroklimatem jednotlivých stanovišť. Výsledkem je pestrá mozaika půd od iniciálních stadií až po vyzrálé typy. Strídají se tak drobné i větší plochy často velmi rozdílných společenstev rostlinných i živočišných, která běžně zahrnují reliktní nebo ekologicky úzce specializované druhy, z nichž mnohé jeví úzkou vazbu na příslušný ekofenomén, jako třeba tařice skalní (*Aurinia saxatilis*) nebo ještěrka zelená (*Lacerta viridis*) na říční fenomén v kaňonech vnitročeských řek (Vltava, Sázava, Berounka).

Z našeho přehledu vyplývá, že problematika substrátů a na ně vázaných společenstev rostlin i živočichů je ve skutečnosti mnohem složitější, než může vyjádřit většina geologických nebo půdních map. Pestrost se projevuje především na malých plochách, často jen ploškách, které obvykle nelze zachytit ani v drobných půdních mapách. Geologická mapa se sice snaží rozlišit jednotlivé horniny a zeminy, ale nemůže zachytit třeba okrsky s průsakem, hustší síť trhlin nebo druhotné změny povrchu, např. obnažení. Podobně i mapa půdní. Proto mapové podklady představují jen základní vodítko a pokud chceme získat další údaje, které by pomohly osvětlit třeba přítomnost nebo naopak chybění určitých druhů nebo společenstev, je nutno sledovat řadu dalších faktorů, které jsme se snažili uvést v našem přehledu. Je třeba si uvědomit, co vše může být ve hře a snažit se získat patriční data vlastním pozorováním v terénu a pokud to nejde, čerpat je z příslušných pramenů. To platí zejména v případě pravěkého osídlení a jeho dopadu na přírodu.

Ve stínu olivovníku

Zdeněk Soldán

*Motto: „Jsme jako olivy: teprve když jsme drceni, vydáváme to nejlepší.“
Talmud*

Atraktivní oblast Mediteránu láká každým rokem především v letní sezóně stále více návštěvníků. Češi nejsou v tomto ohledu výjimkou, ba spíše naopak. Snad proto nebude tento příspěvek zcela neúčinný — ve stínu olivovníku evropského totiž musí každý znavený turista v oblasti slunečného Středozeří dříve či později alespoň na chvíli spočinout. A kdo by neznal proslulý olivový olej nebo kulinářskou lahůdku — nakládané olivy.

O široce symbolickém významu olivovníku přetrvávajícího do současnosti není pochyb. Nejlépe to ostatně dosvědčuje

zjednodušený nákras dvou olivových větvěk lemujících písmena UN v logu Spojených národů. Olivové ratolesti se již odpradávná spojují s mírem, moudrostí a blahobytem. Olivovník roste velmi pomalu a trvá dlouhou dobu, než přinese bohatou úrodu plodů. Pouze v dlouhodobě stabilním prostředí je schopen poskytnout svým pěstitelům kýženou prosperitu.

Popis druhu

Olivovník evropský (*Olea europaea*) je nejrozšířenějším druhem rodu, který zahr-

nuje asi 20 druhů rostoucích téměř na celém světě. Jde o vždyzelenou dřevinu keřovitého vzrůstu nebo nižší, zpravidla asi 5–10 m (ojediněle až 15 m) vysoký strom. Charakter vzrůstu je však silně ovlivněn příslušností k určitému kultivaru (dnes je jich vyšlechtěno okolo 150, podle jiných zdrojů dokonce na 700!), ale i místem a způsobem pěstování.

Kmen je poměrně krátký, často křivolaký a zvláště u starších exemplářů sukovitý, do sebe stočený, při bázi značně široký a jakoby stlačený. Poměrně nízko nad zemí se rozvíje do několika tlustých, zkroutených větví. Borka mladších exemplářů nebo mladších větví je světle stříbřitě šedá, šupinatá a brázditá. U starých stromů je na kmenu nepravidelně a hluboce rozpukaná, s četnými výraznými prohlubněmi. Letokruhy jsou okrouhlé nebo zaoblené hranatě, s jemnými stříbřitými šupinami.

Kořenový systém je bohatě rozložený především pod povrchem půdy, na propustných a hlubokých půdách však proniká i do hloubky okolo jednoho metru.

Neopadavé kožovité listy jsou vstřícné, přisedlé nebo krátce řapíkaté, úzce kopina-