

menší díky menším možnostem znovunastěhování druhů přes horské bariéry).

Jaký je tedy vztah mezi diverzitou a dominancí? Ani tady ale není odpověď přímá a jednoznačná,

protože záleží na tom, jak druhovou diverzitu definujeme (počet druhů; zahrnutí druhových četností; pravděpodobnostní princip při setkání druhů; entropie apod.). Trend snižování biologické

rozmanitosti zjevně převládá. A to nás nutí ptát se dále: Jak závisí lidstvo na biodiverzitě? Zatím to nedokážeme přesněji odhadnout přes všechna tušení a dohady. A to už je vlastně jiný seriál...

Ekosystémy střední Evropy VII.

Extrémní stanoviště

Na ekosystémy velmi specifických stanovišť našeho území jsme již narazili – ať už šlo např. o biotu na zvláštních horninách, hadcích nebo píscích (Živa, 3/1993) či o biotopy horských lavinových drah (Živa, 2/1994). Jejich spektrum v geologicky, klimaticky anebo civilizačně pestrých podmínkách střední Evropy je však daleko širší.

Při probírání horských, vodních nebo travinných ekosystémů jsme se pouze letmo dotkli vyhraněné kombinace ekologických faktorů, jež předurčuje vznik **rašeliníšť**. Vznikají tam, kde podmínky terénu a chod počasí napomáhají hromadění vody v půdě nebo

i v přízemní vrstvě ovzduší. Pedologicky jsou charakterizované tvorbou zemin s vysokým obsahem humusu (**humolitů**). V nejužším slova smyslu jde o omezení na jediný typ humolitu – rašelinu, kde minerální složka půdy chybí zcela. Tento typ rašeliníšť se označuje termínem **vrchoviště**. Je vázán na vyšší (pahorkatinné až horské) polohy, kde atmosférické srážky hrají

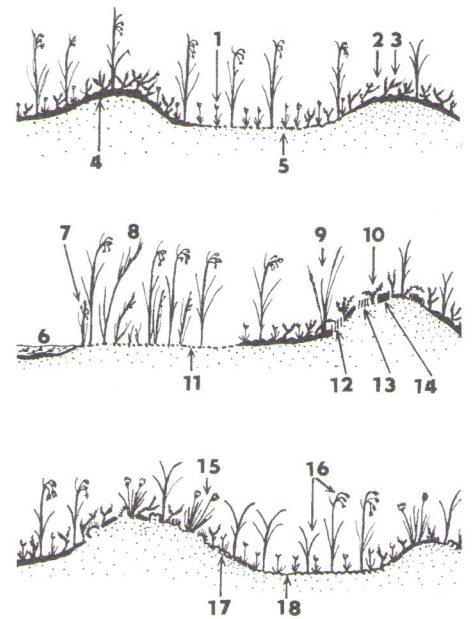
*Sítina žabí (*Juncus bufonius*) se může vyskytovat i na skládkách substrátů s vysokým obsahem těžkých kovů – např. na odkalištích*



ve vodním režimu podstatnou roli. Bývají bochníkovitě vyklenutá, přičemž převážná část jejich povrchu se nazývá vrchovištní plochou, která bývá zbrázděná odtokovými járkami a pokrytá jezírky a řídkou vegetací. Substrát vrchovišť se vyznačuje velkou kyselostí, obsah minerálních látek má rozmezí 1 až 4 %. Význačnými rostlinami jsou z mechorostů rašeliníky, dále masožravé rostliny – např. rosnatky, zástupci vřesovcovitých nebo brusnicovitých, z případných dřevin borovice bažinná (blatka). Fytocenologicky jsou porosty řazeny do třídy *Oxycocco-Sphagneteta*. Na rašeliníštích žije značný podíl specializovaných a pro naše území vzácných druhů hmyzu (brouků, much, motýlů). Rovněž pavouci patří mezi zajímavosti těchto biotopů, nemluvě o drobných savcích či ptáčích.

Zaostříme-li na větší detail, můžeme na vrchovišti pozorovat zajímavé útvary, které určují jeho svéráznou dynamiku: rašeliníkové kopečky (bulty) a prohlubně mezi nimi (šlenky). Mechanismus růstu rašeliny spočívá v rytmickém střídání obou morfologických útvarů. V místech, kde hladina podzemní vody dosahuje k úrovni povrchu, rostou různé druhy rašeliníků s nestejnou náročností na vlhkost. Suchomilnější z nich se snažily svou vegetující částí uniknout ze zamokřené partie a intenzívně rostly do výšky. Tím daly vznik bultu, zatímco v meziprostorách s nahromaděnou vodou vznikly šlenky zarůstající vlhkomilnými rašeliníky. Růst kopečku do výšky má samozřejmě svou mez, zastaví se a přesune do stran. Na bývalý vrchol bultu se nastěhují suchomilnější druhy mechorostů a lišejníků a postupně zničí rašeliník pod sebou. Tím dojde k poklesu středu bultu, do kráteru vnikne voda, za ní vlhkomilné druhy rašeliníků a na tomtéž místě vznikne šlenka. Vrcholy bývalých bultů se přestěhují do šlenek. Tímto střídáním přibývá rašeliny a vrchoviště pomalu roste.

Protipólem v nížinách jsou útvary vznikající převážně na bazických či neutrálních substrátech v nivách velkých řek zázemňováním a zarůstáním tůň. Humolit je označován jako **slatina**, slatinná zemina nebo subhydrická rašelina (vzniká pod vodou současným růstem a sedimentací). Obsah minerálních látek je vysoký (5 – 40 %), pro-



Tvorba bultů a šlenků v různých částech rašeliniště. 1 – *Rhynchospora alba*, 2, 3 – *Calluna vulgaris* a *Erica tetralix*, 4, 5, 6, 11, 13, 17, 18 – rašeliničky *Sphagnum magellanicum*, *S. pulchrum*, *S. plumosum*, *S. cuspidatum*, *S. fuscum*, *S. papillosum*, *S. tenellum*, 7, 8 – ostrice *Carex limosa* a *C. rostrata*, 9 – bezkolének *Molinia caerulea*, 10 – šicha *Empetrum nigrum*, 12 – klamonožka *Aulacomnium palustre*, 14 – ploník *Polytrichum strictum*, 15, 16 – suchopýr *Eriophorum vaginatum* a *E. angustifolium*. Kresby E. Listíková

středí může být mírně kyselé až silně zásadité (vápnité). Tyto substráty někdy přecházejí až do bažinných vápenců (alm). Zpravidla nesou mezotrofní či eutrofní společenstva rákosin, ostric a bažinných olšin. Atmosférické srážky tu nejsou významné. Poslední chráněné lokality slatin, označované též jako černavy, jsou známy z Polabí od Hrabanova nebo Mělnické Vrutice. Mezi příklady rostlinosociologických jednotek vázaných na tyto biotopy patří zejména řady *Caricetalia fuscae* či *Bolboschoenetalia maritimi*.

V týchž oblastech, kde se vytvořily slatiny – bývá to v jejich blízkosti – nalezneme jiná extrémní stanoviště odpovídající kontinentálnímu rázu klimatu, v němž je důležitý fakt, že výpar převažuje nad srážkami. K povrchu půdy jsou kapilárním vztláním vynášeny půdní soli, někdy v takovém množství, že vytvářejí solné výkvěty – různě zbarvené obrazce na obnaženém substrátu. Obnaženém proto, že většina rostlin zvyklých na podmínky mírného pásu ustoupí před nadměrnou koncentrací těchto látek. Růst zde mohou pouze rostliny přizpůsobené výlučnosti podmínek prostředí – tzv. **rostliny halofilní** (slanomilné). Podle stupně alkaličnosti a oglejení se na ta-

Bory v Gaděské dolině (Velká Fatra) hostí specifické teplomilné trávníky se sveřepem jednotěbelným (Bromus monocladus). Snímky P. Kováře (není-li uvedeno jinak)

kových místech vytvářejí půdy zvané solončaky, soloňce a solodě. Z nemnoha zbytků halofytů známých z našeho území (např. z Chebské kotliny nebo z několika jihomoravských lokalit) můžeme vyjmenovat alespoň několik: slanoželeč bylinný, limonka roční, solanka Valerandova, sivěnka přímořská, jetel jahodnatý nebo ledenec přímořský. Fytocenologické zařazení porostů: třídy *Thero-Suaedetetea*, *Thero-Salicornietea*, *Crypsietea aculeatae*. Pro středoevropská slaniska jsou typičtí někteří zástupci drabčíkovitých a střívkovitých brouků, křísů a ploščic.

V okolí velkých řek se silnou nanášečí činností často najdeme biotu písčín. Pokud tato místa neovládl les (kyselé doubravy nebo bory), můžeme zde najít bylinnou, tzv. **psammoofilní vegetaci**, a to buď subatlantského typu v Čechách (třída *Koelerio-Corynephoretea*), anebo kontinentálního typu na Moravě (třída *Festucetea vaginatae*). V prvním případě jsou charakteristickými druhy: tráva paličkovec šedavý,

mateřídouška úzkolistá, nahoprutka písčná nebo kolének jarní, v druhém případě pak kostřava pochvatá, smělek sivý, sinokvět chrpovitý či hvozdík písčný. Vzácná hmyzí fauna písčín zahrnuje mravkolvy, kutilky, typické spektrum brouků, ploščic aj. Pohyblivé (váté) písčiny se dlouhodobě u nás udržely jen ve vzácných případech, např. na lokalitě Vlčkov v jižních Čechách.

Vzhledově podobná, rozvolněná a neuzavřená jsou pionýrská **společenstva skal a primitivních půd**. Jsou vystavena nejruznějším extrémům; na osluněných místech přehřívání, jinde vymrzání a prudkému větru. Velké rozdíly v druhovém složení jsou způsobeny vlastnostmi hornin – vápenců či vyvěřelin na jedné straně, pískovců a kyselých hornin obecně na straně druhé. Celá košatá skupina vegetačních typů je seskupena do třídy *Sedo-Scleranthetea*. Bohatě zastoupeny jsou jarní jednoletky, jako některé trávy nebo drobné rozrazilky, ale také řada lomikamenů, netřesků, rozchodníků, nebo též malých kapradin. Podobnou pestrost vykazují bezobratlí, hmyz (brouci, blanokřídlí) a další skupiny drobné fauny.

Dostáváme se k ekosystémům napůl umělým – k těm, jimž podmínky vytvořil člověk. V něčem se podobají

formacím z přírody např. místa obohacovaná hnojivy připomínají lokality přirozeně zasolené a vyskytuje se na nich sortiment dusíkomilných druhů. Řada z nich zastupuje plevelovou vegetaci polí nebo rumišť – segetální a ruderalní (merlíky, lebedy, pcháče, rmeny a mnoho dalších rodů). Jde o velkou a rozrůzněnou skupinu (třídy *Chenopodietea*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Agropyretea repentis*, *Plantaginetea majoris* a *Secalietea*).

I porosty dřevin mají svá „plevelná společenstva“. Tak například synantropní ekosystém akátin nebo borů s nepůvodní borovicí černou jsou v teplejších oblastech zejména středních Čech hrozbou pro mnohé rezervace. Trnovník akát má na svědomí snad nejradikálnější změny v keřovém a bylinném patru porostů – působí allelopaticky (jedovatými kořenovými výměšky) na rostlinné konkurenty a po vytlačení původních dřevin mění též světelné poměry v porostech. V prosvětlených lesících s akátem přetrvává pouze chudá garnitura několika málo druhů. Pro fytoocenologickou a ekologickou výlučnost byla pro akátiny vystavena zvláštní klasifikační jednotka (třída *Robinietea*). Zvířena výše zmíněných ekosystémů může být pestrá, ale v čase proměnlivá, vyznačuje se populačními výbuchy a opětovným mizením. V akátinách je však zvířena pravidelně velmi chudá.

Tím náš přehled víceméně tuzemských ekosystémů zakončíme, ačkoli nemohl být úplný. Pokryl však téměř veškerou proměnlivost přírodních podmínek, s jakou se v daných zeměpisných souřadnicích můžeme setkat.

Praktická ekologie – případové studie VII.

Využití prostředků dálkového průzkumu k mapování ekosystémů

Názornou možnost, jak mapovat základní vegetační typy, resp. typy ekosystémů z černobílých vertikálních fotografií, je vidět např. z leteckých snímků. Vegetační mapování spočívá v kompilaci fotomozaiky snímků téhož měřítka. Tyto mozaiky se skládají z centrální, nejméně zkreslené plochy fotografií (jednotlivé snímky mají vzájemný překryv). Mapovací jednotky jsou pak identifikovány na základě podobnosti v textuře, odstínu a rozložení určitých tvarově a rozměrově podobných útvarů na fotografii. Tyto jednotky poté v terénu navštíví průzkumný tým, který určí vegetační typ zobrazený na fotografii. Hlavní problém je, jak kombinovat data z dálkového zdroje s pozemní informací tak, aby vznikla mapa využitelná regionálními plánovači, manažery nebo ochránáři. Je třeba vytvořit síť čtverců o velikosti ok např. 1 x 1 km jako základních jednotek pro pozemní mapování. V tomto měřítku je možné do mapy přenést ze snímku:

Letecké snímky z let 1953 (vlevo) a 1993 z pomezí Českomoravské vrchoviny a Orlických hor názorně ukazují změny v krajině v rozmezí 40 let. Nápadné je velké zvětšení polních celků po kolektivizaci a naopak fragmentace lesních monokultur (polomové paseky) vlivem špatného obhospodařování a znečištění ovzduší

(1) Nezákladnější typy ekosystémů v krajině (les, pole, vodní těleso apod.) – jejich velikost, tvar a rozšíření v území, což má význam pro biologickou ochranu a správu.

(2) Většinové a menšinové vegetační formace rozlišitelné uvnitř nejzákladnějších (polo)přirozených ekosystémů v rámci každého oka sítě (např. bučiny a smrciny v lesních porostech, mokřady a sečené louky v travinných porostech apod.).

Tato data se kombinují při tvorbě mapovacích jednotek. Ty jsou definovány použitím „zlomkových značek“ (složených zlomků). Většinové a menšinové typy vegetace se kódují písmeny (deskriptory), jež se píšou do čitatele zlomku. Jde o záznam vypovídající o: (1) významu minulého a současného lidského vlivu na vegetaci (stupeň zkulturnění), (2) strukturním a druhovém složení vegetace.

Například N P/O P značí, že formace kódovaná čitatelem – les, je v současné době nepoškozen, ačkoli se musel zotavovat z dávnějšího narušení, a že otevřená (travná) formace určená do jmenovatele, ačkoli poškozena, si udržuje původní druhové složení. Krajině-ekologické údaje tvoří navíc symboly doplňující jmenovatele ve zlomcích:

(1) využití krajiny (produkty a účel držení půdy),

(2) průměrná velikost plochy využívané půdy,

(3) speciální parametry ekonomického nebo ekologického významu.

Například, složitější vzorec (L3e/T) naznačuje, že převažující využití půdy zahrnuje les o rozloze 2 000 ha a hlavním účelem je produkce dřeva kultivací rychle rostoucích dřevin, topolů. Metoda využívající zlomkové značky kombinované s vegetačními deskriptory je přijatelná na kterémkoli kontinentu, symboly se dají upravovat a doplňovat.

