

Když uhlí bylo zelené

Podobu karbonských lesů známe díky přírodním pohromám

STANISLAV OPLUŠTIL



Patrně již ve svrchním ordoviku a počátkem siluru, tedy zhruba před 450 milióny lety, se zástupci rostlinné říše začali přizpůsobovat životu na souši. Nejstarší porosty primitivních rostlin drobného vzrůstu však ke skutečným lesům čekala ještě milióny let dlouhá cesta – poprvé se objevují až ve středním devonu, před 380 milióny lety.

SVĚT NEKONEČNÝCH MOKŘAD

Lesy, které byly rozlohou i vzrůstem srovnatelné s dnešními, se ovšem objevují až

během následujícího období, karbonu. V jeho mladší polovině (zhruba před 320 mil. lety) se klima planety výrazně ochladilo a vyšší zeměpisné šířky superkontinentu Pangey pokrýval na milióny let mohutný pevninský ledovec. Zaledněním vyvolaný pokles hladiny obnažil zatopené oblasti kontinentálního šelfu.

V teplém a vlhkém tropickém podnebí se tyto nížiny, zasahující až stovky kilometrů od pobřeží, staly světem nekonečných mokřad pokrytých lesy bizarních stro-

◀ **Pravděpodobný vzhled karbonského lesa odkrytého v lokalitě Ovčín.** *Archív Stanislava Opluštily*

movitých přesliček, plavuní, kapradin i nejstarších nahosemenných rostlin. Jejich zbytky se hromadily v mohutných vrstvách rašeliny, které se v zemské kůře za zvýšených tlaků a teplot změnily v uhlí. Tyto lesy se tak staly kolébkou většiny černouhelných ložisek, zejména v Severní Americe a Evropě.

GEOLOGICKÁ KONZERVA UHLÍKU

Biomasa karbonského tropického lesa se tedy uchovala zejména v podobě uhlí. Některé černouhelné sloje z období karbonu dosahují úctyhodné mocnosti až přes 100 metrů. Chceme-li si představit vrstvu rašeliny, ze které vznikla, musíme mocnost sloje vynásobit přibližně desetkrát.

I když se mocnost běžně těžených uhelných slojí z doby karbonu pohybuje jen kolem 1 až 3 metrů, jejich počet a značná rozloha ukazují, že karbonské tropické lesy představovaly ekosystém umožňující intenzivní hromadění atmosférického uhlíku a jeho ukládání v zemské kůře v podobě „uhelné konzervy“ po dobu stovek miliónů let. To je výrazně odlišuje od současných tropických lesů, ze kterých se CO₂ tlením rostlinné hmoty poměrně záhy uvolňuje zpět do atmosféry, a jeho bilance tak zůstává v rámci ekosystému vyrovnaná.

Karbonská atmosféra proto vykazovala nízké obsahy CO₂, zatímco koncentrace kyslíku, vedlejšího produktu fotosyntézy, dosahovala téměř dvojnásobku dnešní hodnoty.

JAK ZKOUMAT PREHISTORICKÉ LESY

Uhelné sloje poskytují jen relativně málo informací o druhovém složení a vzhledu tehdejších rostlin. Morfologické a anatomické znaky potřebné k jejich identifikaci byly většinou setřeny během procesů rašelinění a prouhelňování. Vhodnější je proto studium zuhelnatělých rostlinných otisků v sedimentech, které uhelné sloje doprovázejí. Tyto otisky poskytují informace o rostlině počínaje buňkami epidermis až po tvar listů, způsob větvení nebo charakter reprodukčních orgánů. Otisky obvykle představují pouze fragmenty rostlinných těl, takže rekonstrukce vzhledu vymřelých rostlin stromovitého vzrůstu bývá komplikovaná.

Většina rostlinných zbytků byla v sedimentech pohřbena až po částečném přeplavení z místa, kde rostlina vyrůstala. Tento nejběžnější typ fosilního záznamu proto postrádá informace o původní

struktúře lesa. Nejlepší podmínky ke studiu poskytují místa, kde byl les v růstové pozici zasypán silnou vrstvou sopečného popela, který zakonzervoval jeho strukturu.

Paleontologové pak mohou studovat karbonový les do pozoruhodných detailů včetně vertikálního členění do pater, plošné struktury a hustoty, druhové diverzity, počtu jedinců nebo i vztahů mezi rostlinami. Podmínkou je, aby se taková vrstva sopečného popela vyskytovala blízko povrchu a umožnila postupné odkrývání tohoto dávno zaniklého světa.

OVČÍN – PRVOHORNÍ POMPEJE

Jedním z takových unikátních míst je i lokalita Ovčín poblíž městečka Radnice u Rokycan. Před 314 milióny lety zde rozlehlý les zasypala vrstva popela z blízké vulkanické erupce. Výkopy o celkové rozloze okolo 200 m² odkryly porost, jehož dominantu tvořily stromo-

vitě plavuně rodů *Lepidodendron* a *Lepidophloios* společně s nahosemennými stromy rodu *Cordaites*. Podle průměrů kmenů byla výška stromů vypočtena na 18–25 metrů. Jejich koruny tvořily místy hustý zápoj porušený vývraty.

V nižším, 2 až 5 metrů vysokém patře převládaly stromovité přesličky *Calamites*, kapradiny *Psaroniusa* a plavuně rodu *Spencerites*. Podrost tvořily především bylinné přesličky *Sphenophyllum*, drobné kapradiny a kapradinám podobné vyhynulé rostliny zvané pteridospermy. Celková diverzita lesa na odkryté ploše dosahovala 30 druhů. Zjištěny byly i růstové formy, které je jinak těžké rozpoznat – popínavé a epifytní rostliny. Některé druhy přesliček *Sphenophyllum*, kapradin a drobných pteridosperm využívaly opory stromů a šplhaly až do jejich korun. Bylinné plavuně rodu *Selaginella* naopak rostly přichycené na větvích svých stromovitých příbuzných.

Metodika odkrývání lokality Ovčín vyvinutá českými paleontology inspirovala kolegy ze sousedního Německa, kteří se zabývají podobnou, asi o 30 miliónů let mladší lokalitou z období permu poblíž města Chemnitz. Zkušenosti zde sbíral i tým čínských paleontologů, kteří v lokalitě Wuda ve Vnitřním Mongolsku odkrývají podobný, asi 300 miliónů let starý les z přelomu karbonu a permu. Výkopy zde běžně dosahují rozlohy několika set až tisíce čtverečních metrů. Stojí za zmínku, že odkrývání se účastní rovněž čeští paleontologové včetně zástupců Ústavu geologie a paleontologie Přírodovědecké fakulty UK. ●

AUTOR PRACUJE V ÚSTAVU GEOLOGIE A PALEONTOLOGIE
PŘÍRODOVĚDECKÉ FAKULTY UK

◀ **Krásně zachovalý pařez lepidodendra v Ovčíně. Nálezy na původním místě růstu (in situ) mají největší vědeckou hodnotu. Foto Stanislav Opluštil**

