

**1117 Přírodní katastrofa v období karbonu**

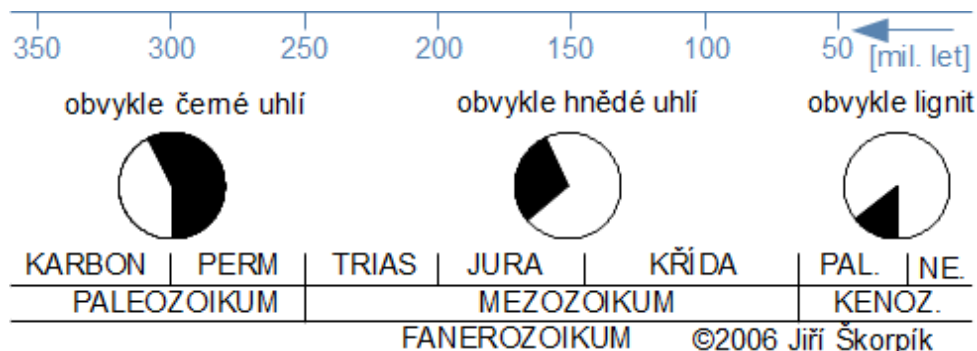


Obrázek: Zdeněk Burian 1967.

*Průběh uhelňatění*

Podstata tvorby fosilních paliv spočívá v odříznutí odumřelé biomasy od vzduchu (například zakrytí vrstvou bahna o tloušťce přibližně 50 cm). Nejdříve probíhá biologický rozklad biomasy pomocí bakterií. V další fázi vzniku uhlí je nutný termický rozklad při vysokém tlaku, který může být způsoben poklesem vznikajícího ložiska do větších hloubek způsobený horotvornou činností v dané lokalitě. Během uhelňatění biomasy vznikají různé plyny ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ) a voda, které v ložisku částečně zůstávají. Jednotlivé fázím uhelňatění odpovídá i struktura ložiska, kdy v první fázi hovoříme o rašelině, pak lignitu, hnědém a nakonec černém uhlí případně antracitu, viz *Obrázek 433*. Proto o kvalitě uhlí často rozhoduje jak je ložisko staré.

**433 Výřez z časové osy Země zachycující období vzniku uhlí**



**PAL.** Paleogén; **NE.** Neogén; **KENOZ.** Kenozoikum. Přibližně 56 % uhlí pochází z období Karbonu a Permu. 30 % z období Jury a Kříd. 14 % uhlí pochází z období Paleogénu a Neogénu.

*Hloubka ložiska závisí většinou na jeho stáří*

Současně platí, že čím starší ložisko, tím je i hlouběji uloženo, ale výsledná hloubka ložiska uhlí je závislá také na pokračující horotvorné činnosti v dané lokalitě (opětovný zdvih či pokles ložiska). Proto se například některá ložiska hnědého uhlí a lignitu mohou nacházet hlouběji, než některá ložiska černého uhlí, ale to jsou spíše výjimky.

● **Rašelina**

*Hlavní roli mají bakterie*

Rašelina vzniká rozkladem biomasy pomocí aerobních bakterií, a po poklesu do hloubek několika metrů pomocí anaerobních bakterií. V této fázi unikne do okolí i většina prchavých látek

obsažených v biomase. Rašelina svou strukturou stále připomíná tvary původního materiálu, ale obsahuje výrazně méně vody.

### • Lignit a hnědé uhlí

*Přibývali další vrstvy odumřelé biomasy a zvyšoval se tlak a teplota*

Hnědé uhlí vzniká z ložiska rašeliny. Pro vznik hnědé uhlí je nutný významnější pokles ložiska (kombinací nahromaděných dalších vrstev biomasy nad původní a poklesu podloží ložiska do větší hloubky). Za takových podmínek se zvyšoval tlak původní usazené vrstvy biomasy a teplota přibližně na 150 až 200 °C. Oproti biomase se mírně zvyšuje podíl uhlíku, viz *Tabulka 1229*.

**1229** *Příklad prvkového složení hnědé uhlí*

	C	H	O	N	S	A	W
$\sigma$	44,7	3,5	11,3	0,5	1	10	29

$\sigma$  [%] hmotnostní podíl. **C** uhlík; **H** vodík; **O** kyslík; **N** dusík; **S** síra; **A** popelovina; **W** voda. Jedná se o typické složení hnědé Mosteckého uhlí o výhřevnosti 18,7 MJ·kg<sup>-1</sup> (na hnědé uhlí velmi dobrá výhřevnost obvykle 10 až 15 MJ·kg<sup>-1</sup>). Zdroj dat [2].

*Lignit*

Přechodovou fází (nedokončenou transformací) mezi rašelinou a hnědým uhlím je lignit, který obsahuje ještě větší množství vody než čistě hnědé uhlí. Ložisko lignitu a hnědé uhlí mají již charakter měkké horniny, ale lze v nich rozeznat otisky tvarů původního materiálu.

### • Černé uhlí a antracit

*V hlavní roli vysoký tlak a teplota, vznik grafitu*

Pokud pokles ložiska hnědé uhlí postupoval dále do větších hloubek až se teplota ložiska pohybovala mezi 300 až 500 °C a tlak byl dostatečný na to, aby uhlí prouhelnatělo ještě více, vzniklo černé uhlí, viz *Tabulka 1118*. Jestliže podíl uhlíku v ložisku je větší jak 92 %, tak takové uhlí nazýváme antracitem. V extrémních případech vysokých tlaků po dlouhou dobu v některých ložiskách antracitu došlo k regionální metamorfóze, kdy se hmota přeskupila na grafit [18].

**1118** *Příklad prvkového složení černého uhlí*

	C	H	O	N	S	A	W
$\sigma$	63,6	2,3	4,8	0,7	0,4	20,2	8

Jedná se o rozbor černého uhlí z dolu Dukla o výhřevnosti 27,3 MJ·kg<sup>-1</sup>. Zdroj dat [2].

*Konzistence jako u hornin*

Ložiska černého uhlí připomínají horninu a nelze v nich rozeznat stopy tvarů a otisky původního materiálu.

**175** *Úloha*

Z kolika km<sup>2</sup> se sklídí stejná energie obsažená v biomase (obilná sláma) a na jakou plochu dopadne za rok stejné množství sluneční energie, která byla obsažena ve veškerém uhlí vytěženém v ČR v roce 2005? Víme, že v roce 2005 se v ČR vytěžilo množství uhlí v energetickém objemu 790 883 709 GJ. Víme také, že energetický výnos biomasy určená z její výhřevnosti je 63 GJ·ha<sup>-1</sup> a průměrná sluneční energie dopadající na 1 m<sup>2</sup> plochy v našich geografických šířkách je 1 000 kWh·rok<sup>-1</sup>. Řešení úlohy je uvedeno v *Příloze 175*, s. 25.