

Zakuklená doba ledová – pracovní list

Úloha 1: Skleníkový efekt

1a) Skleníkový efekt významně ovlivňuje klima planety Země. Vysvětlete princip tohoto jevu.

Část slunečního záření prochází atmosférou a je absorbována zemským povrchem, který se takto zahřívá. Zahřátá tělesa pak vyzařují infračervené záření. Značná část z nich však nepronikne zpět do vesmíru, ale je pohlcena některým ze skleníkových plynů. Infračervené záření způsobí zrychlení vnitřních pohybů molekul skleníkových plynů, následně je pak energie opět uvolněna ve formě tepelného záření, které způsobuje zvýšení teploty troposféry a zemského povrchu.

1b) Skleníkový efekt je v současnosti dáván do souvislosti především s negativními dopady globálního oteplování. Nicméně jde o klíčový proces i pro existenci života na Zemi. Vysvětlete, proč je skleníkový efekt důležitý. Existovala v mladší (a starší) geologické minulosti období s teplejším klimatem než v současnosti? Pokud ano, uveďte příklady.

Skleníkový efekt zajišťuje na Zemi průměrnou teplotu necelých 15 °C. Bez tohoto jevu by se průměrná teplota pohybovala kolem -18 °C, nad bodem mrazu by se teplota pravděpodobně nepohybovala ani v tropických rovníkových oblastech.

V geologické minulosti Země docházelo opakovaně ke střídání chladnějších a teplejších období. Tepleji než dnes bylo např. v kambriu, vyšší průměrná teplota byla i na konci devonu nebo na přelomu permu a triasu, také v juře a křídě, v miocénu, ale o něco v průměru teplejší než současnost byly i některé předchozí interglaciály (doby meziledové).

1c) Mezi nejvýznamnější skleníkové plyny patří oxid uhličitý, metan a vodní pára. Odhadněte, kolika procenty se každý z těchto plynů podílí na skleníkovém efektu. Následně s pomocí internetu či literatury tyto údaje dohledejte a porovnejte se svým odhadem.

Nejvýznamnějším skleníkovým plynem je vodní pára, její podíl na celkovém skleníkovém efektu se odhaduje na 40–70 %. Podíl oxidu uhličitého je odhadována na přibližně 10–25 % a podíl metanu na 6–10 %.

1d) Kterými procesy vznikají vodní pára, metan a oxid uhličitý v přírodě? Kterými činnostmi se na jejich produkci podílí člověk?

Vodní pára vzniká odpařováním vody ze zemského povrchu, člověk se svou činností výrazněji nepodílí na zvyšování množství tohoto skleníkového plynu v atmosféře. Oxid uhličitý přirozeně vzniká např. při požárech či vulkanické činnosti, člověk se na produkci oxidu uhličitého podílí především spalováním fosilních paliv nebo odlesňováním krajiny. Zdrojem metanu jsou především biologické pochody probíhající bez přístupu kyslíku (metan vzniká např. v mokřadech), významným zdrojem je zemědělství (pěstování rýže nebo chov hospodářských zvířat, zejména přežvýkavců), metan také uniká při těžbě ropy a uhlí.

Úloha 2: Klima planety

Klima naší planety je ovlivněno vzájemnou interakcí různých faktorů. Které přírodní děje (s výjimkou již zmíněného skleníkového efektu) patří mezi faktory ovlivňující klima na Zemi? Které z nich bývají pravděpodobně zodpovědné za střídání dob ledových a meziledových?

Přírodní faktory ovlivňující klima je možné rozdělit na astronomické (např. variabilita slunečního záření, kolísání parametrů zemské dráhy), geografické (pohyby kontinentů, vulkanická činnost, vznik pohoří, kolísání hladiny moří aj.) a cirkulační (globální cirkulace atmosféry, oceánická cirkulace).

Do souvislosti s příchodem ledových dob se dávají změny v pohybu Země (Milankovičovy cykly), změny sluneční aktivity, změny oceánického proudění, pohyby kontinentů aj.

Úloha 3: Sprašové série (práce s textem)

Na základě textu: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pd/pdf/zakuklena-doba-ledova.pdf>, zodpovězte následující otázky.

3a) Co jsou to spraše? Kdy a jak vznikají?

Spraše jsou suchozemské sedimenty, které vznikají v nejchladnějších fázích ledových dob vyvátím prachové složky z nezpevněných říčních a ledovcových sedimentů. V otevřené krajině je prach větrem přenášen na velké vzdálenosti a hromadí se na geomorfologicky vhodných místech. Z takto akumulovaného prachu se následně procesem zesprašnění stává spraš.

3b) Charakterizujte období, ve kterém spraše vznikají, z hlediska srážek.

Spraše vznikají v podmínkách srážkově chudého klimatu.

3c) Z jaké úvahy vycházel nový přístup při studiu spraší – měření tzv. magnetické susceptibility?

Vědci předpokládali, že magnetické minerály vznikají během vlhčích a teplejších období přímo ve spraši vlivem činnosti půdních bakterií a chemického zvětrávání. U takovýchto vrstev tedy očekávali vyšší magnetický signál ve srovnání s polohami surové spraše.

3d) Které další metody se používají při studiu spraší?

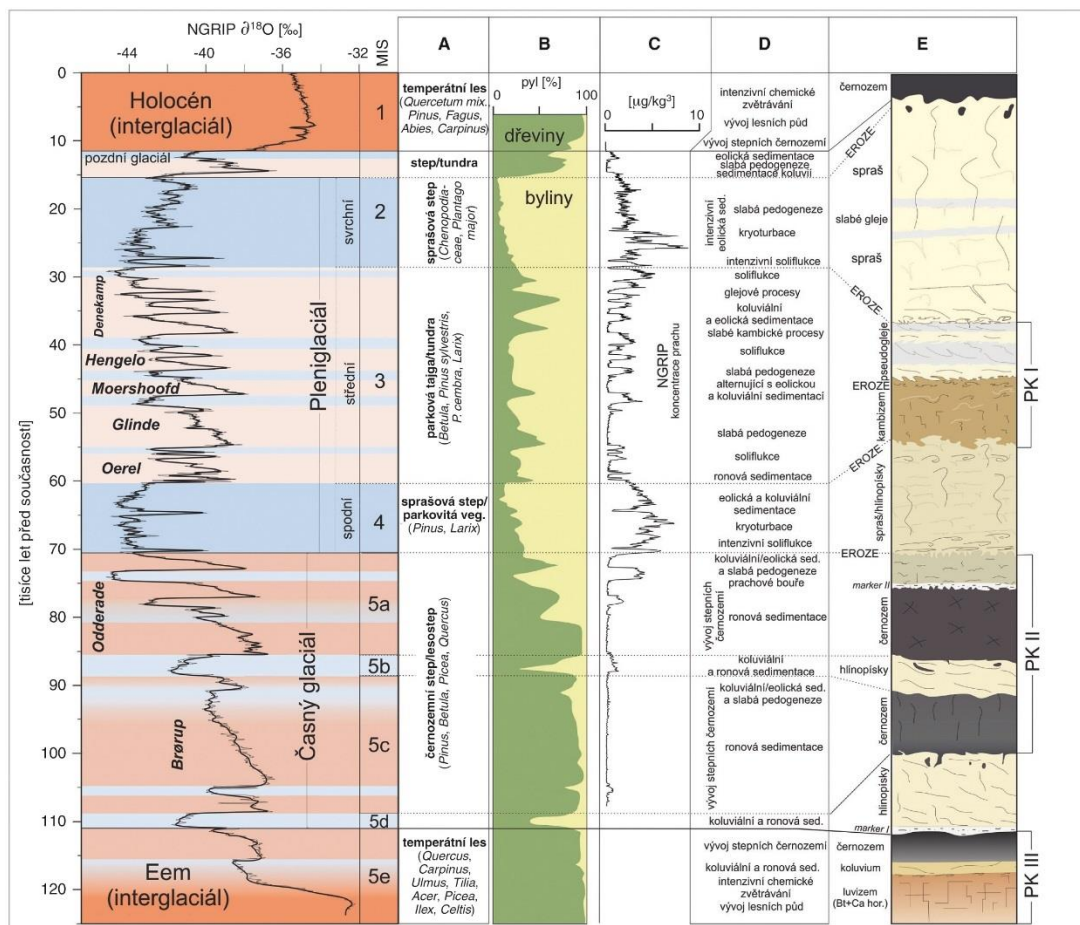
Geochemické metody – např. prvková analýza, chemie izotopů, luminiscenční metody aj.

3e) Na základě čeho lze doložit, že je pro závěr předchozí meziledové doby typické střídání krátkých chladných výkyvů přerušovaných zřetelným oteplením?

V interglaciálních půdách sprašových sérií to dokládají tzv. markery (vrstvičky jemného vápnatého prachu), které se nacházejí na povrchu fosilních půd a jsou překryté hlínopísky. Ty byly interpretovány jako doklad rozsáhlých kontinentálních či hemisférických prachových bouří, přerušujících plynulý půdní vývoj.

Úloha 4: Sprašové série a přirozený vzhled krajiny (práce s obrázkem)

S pomocí následujícího obrázku vyřešte úkoly 4a a 4b.



Obrázek k úloze 4: Korelace kyslíkového izotopického záznamu z grónského s půdně-vegetačním a erozně-sedimentačním vývojem střední Evropy pro období posledních 125 tisíc let. A – dominantní biomy středoevropských nížin a pahorkatin, B – poměr pylových zrn dřevin a bylin ze sedimentů jezera La Grande Pile, Vogézy, severovýchodní Francie, C – dynamika eolické sedimentace (tedy způsobené větrem) v severoatlantské oblasti na základě variací prachových částic v grónském ledovci, D – převažující pedogenetické a erozně-sedimentační procesy středoevropských nížin a pahorkatin, E – idealizovaný sprašový záznam suché sprašové oblasti střední Evropy

4a) Který obrázek vystihuje přirozený vzhled krajiny u nás v době ledové (glaciálu) a který v době meziledové (interglaciálu)? Vysvětlete základní příčiny těchto rozdílů.

V glaciálu: b, v interglaciálu: a

Proces zalesňování krajiny počátkem holocénu začal díky relativně stabilnímu klimatu a oteplení, v glaciálu panovalo chladné a suché období, v interglaciálu teplé a vlhké.



4b) Která z vrstev a–c vyznačených v následujícím obrázku:

- sestává z lesní půdy typu luvizem a stepní černozemě?

c

- obsahuje dvojici černozemí?

b

- vznikala v době meziledové (interglaciálu) a které v době ledové (glaciálu)?

V intergalciálu: c, v glaciálu: a, b

