

## Čím zatěžujeme životní prostředí při využívání energie

### Poznámky MM ve fialové barvě.

*poznámky Jeníka Hollana touto barvou, doporučené kousky textu „touto barvou“, doporučené vynečávky touto barvou*

#### Fakta

Žijeme na sklonku století, pro které je příznačná rychle stoupající spotřeba energie. Spotřeba energie ve světě se zdvojnásobuje každých 17 let! Přitom tato spotřeba není ve světě rovnoměrně rozdělena. Jeden Severoameričan spotřebuje tolik energie jako 2 Češi či Němci, 3 Švýcaři nebo Japonci, 6 Jugoslávčů *to je jako kdo? ty tedy ne*, 9 Mexičanů nebo Kubánců, 16 Číňanů, 19 Malajců, 53 Indů, 109 Srílánčanů, 438 Malianů nebo 1072 Nepálců! *Nejde náhodou jen o fosilní zdroje? Tak málo dříví asi Nepálci nespálí.*

**Zpracovat tyto údaje graficky do obrázku/tabulky. Máš k tomuto i ostatním odkazům obrázky a grafy?**

Už několik desetiletí víme, že tento stav je neudržitelný – nejen proto, že zásoby fosilních paliv jsou omezené. Jejich těžba, transport a spalování jsou navíc špinavé procesy, které ničí přírodu, stavby i lidské zdraví. Nejvýraznějšími důsledky jsou **devastace krajiny těžbou, vyčerpání důležitých zdrojů, znečištění ovzduší a vod a produkce odpadů, včetně odpadů nebezpečných**. Dnes si uvědomujeme i následek nejhroživější – změnu složení zemské atmosféry, **globální oteplení**. Především přibývání oxidu uhličitého a následné zesílení tzv. skleníkového jevu vede k ohřevu celé planety, což může v příštím století způsobit katastrofální změnu klimatu. Stále větší část veřejnosti si proto uvědomuje, že fosilní paliva, především uhlí a ropa, musí zůstat v zemi. Současné tempo pálení těchto zbytků dávných rostlin je až desetkrát rychlejší než planeta Země snese.

Češi jsou jedním z největších spotřebitelů energie na světě (přepočteno na osobu či na jednotku produkce) a tedy i jedním z největších poškozovatelů životního prostředí. Vysoká energetická náročnost hospodářství patří k největším současným problémům ČR. Například v SRN je energetická náročnost dvakrát a v Rakousku dokonce třikrát nižší.

### Devastace krajiny těžbou

Těžba surovin deformuje krajinu (mění reliéf, zabírá stanoviště), ohrožuje podzemní vody, vyčerpává neobnovitelné přírodní zdroje surovin, kyselá důlní vody ohrožují biosféru toxickými kovy a kyselostí.

V České republice je tento problém velmi výrazný již několik desítek let. Povrchová těžba hnědého uhlí na severu Čech uvolňuje do prostředí množství plynných škodlivin a prachu, mění morfologii *to je jako reliéf výše, jde o haldy nebo něco jiného než říká další věta?*, způsobuje rozsáhlou devastaci původní oblasti vlastními doly, ale i doprovodnými stavbami. Poškození životního prostředí je natolik viditelné, že se tato oblast – pod názvem “Černý trojúhelník” - stala symbolem vážných problémů střední Evropy v oblasti ochrany prostředí.

*Foto z povrchových dolů, mapa černého trojúhelníku*

## Vyčerpání zdrojů

S růstem ekonomiky se zvětšuje tlak na přírodní systémy a zdroje Země. Mezi lety 1950 a 1970 se spotřeba dřeva ve světě ztrojnásobila a spalování fosilních paliv vzrostlo skoro čtyřikrát. Energetické zdroje dnes čerpáme rychle a ve velkém množství. Naše průmyslová civilizace je postavena především na využívání fosilních paliv – uhlí, ropy, plynu. Odhaduje se, že světové zásoby ropy vydrží asi 50 let, zásoby plynu více než 100 let a zásoby uhlí přes 200 let. Dnes se nám to může zdát jako utopie, ale během několika desetiletí, maximálně staletí, budeme muset vystačit jen s obnovitelnými zdroji. *Já bych asi vyčerpání zdrojů téměř nezmiňoval, snad jen okrajově u té ropy. Tato starobylá čísla předpokládají exponenciální růst, který znamená naprostý rozvrat klimatu, a který je v ostrém protikladu i ke dnes přijatým světovým konvencím. Jedinou šancí na zachování alespoň mírně podobného podnebí je stagnace a pak exponenciální pokles světové spotřeby. Vyčerpání zdrojů se tím odsune do čtvrtého tisíciletí.*

## Znečištění ovzduší a vod

Znečištění vody a ovzduší patří mezi nejviditelnější ohrožení životního prostředí člověka. V 70. a 80. letech se mluvilo zejména o „kyselých deštích“ (vznikají především spalováním nekvalitního sirnatého hnědého uhlí).

Při spalovacích procesech se však do ovzduší uvolňuje celá řada znečišťujících látek. Škodliviny, vznikající při spalování paliv, lze rozdělit do tří skupin:

♣ Do první skupiny patří ty, jejichž emise jsou dány kvalitou paliva a které nelze vůbec, nebo jen málo výrazně ovlivnit kvalitou spalovacího procesu. Sem patří zejména oxidy síry, tuhé částice, halogeny a toxické kovy. *jestli se nepletu, u velkých kotlů se dá převážná většina těchto látek ze spalin zachytit, takže emise velmi klesnou*

♣ V druhé skupině jsou zařazeny škodliviny, jejichž vznik a emise lze zcela nebo částečně kvalitou spalovacího procesu ovlivnit a patří sem oxid uhelnatý a oxidy dusíku

♣ Třetí skupinu pak představuje oxid uhličitý, jehož specifické postavení spočívá v tom, že hlavní a převažující složkou fosilních paliv je uhlík, jehož dokonalým spálením oxid uhličitý vzniká. Je v zájmu dokonalého využití paliva, aby všechen uhlík shořel, tedy aby vzniklo maximálně možné množství oxidu uhličitého. Ten se pak dostává se spalinami do atmosféry a tím se podporuje vznik skleníkového efektu *to snad ne, že by měl skleníkový efekt teprve vzniknout? „...a tím zesiluje skleníkový efekt“*

Mezi nejvýznamnější škodliviny patří např.:

- oxid uhelnatý – CO (jedovatý!, vzniká při nedokonalém spalování)
- oxidy dusíku (při každém spalovacím procesu!)
- oxid siřičitý (při spalování fosilních paliv obsahujících příměsi síry, zejména nekvalitního hnědého uhlí)
- ozón (troposférický ozón je velmi agresivní vůči všemu živému, má významný podíl na vzniku fotochemického smogu z automobilové dopravy, vzniká zejména z výfukových zřejm: plynů pod vlivem slunečního záření)

- olovo (při spalování olovnatého benzínu v automobilech aj. dopravních prostředcích *snad: „aj. strojích“*)
- azbest (?) *také marně přemýšlím, jak souvisí s fosilními palivy a kde by se tak mohl jako škodlivina projevit*
- PCB – polychlorované bifenylly (jedovaté a rakovinotvorné látky!, vznikající např. při spalování PVC)
- aromatické uhlovodíky (rakovinotvorné látky!)
- prašné částice
- a řada dalších

Při každém spalovacím procesu vzniká také oxid uhličitý – CO<sub>2</sub>, který sice není považován za klasickou znečišťující látku, ale je nejvýznamnějším plynem přispívajícím k nebezpečí *nejde o nebezpečí, ale o stále nápadněji probíhající proces* globálního oteplení a změn klimatu.

Dnes se situace ve znečištění ovzduší v celé Evropě zlepšuje. Nejvýraznější pokles oxidu siřičitého v období od r. 1980 do r. 1995 zaznamenalo Rakousko (o 84%), skandinávské země (o 77% až 85%) a Francie (o 72%). Rozvinuté státy mají prostředky na využití moderních technologií, instalaci odlučovačů, odsiřovačů a čističek. Na druhé straně řada rozvojových států napodobuje náš způsob rozvoje se zastaralými technologiemi (obvykle je tam vyvážejí rozvinuté státy). Zřetelné stopy působení kyselých dešťů jsou znát v Číně, Indii, Nigérii, Jihoafrické republice (?), Argentíně, Mexiku a v dalších státech. Také emise oxidů dusíku rostou především v rychle se rozvíjejících ekonomikách.

V České republice emise klasických znečišťujících látek na hlavu a na jednotku HDP zůstávaly do r. 1997 jedny z nejvyšších v OECD. Přesto i u nás emise oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>) od roku 1984 do roku 1998 klesly o 88% a emise tuhých látek poklesly ve stejném období o 92%. Složitější to je s oxidy (NO<sub>x</sub>) dusíku. U nich se sice od roku 1989 do roku 1998 emise z velkých zdrojů snížily téměř o 79%, naopak ovšem vzrůstají emise ze zdrojů pohyblivých (automobilové dopravy) – ty v současné době činí 71% všech emisí NO<sub>x</sub>. Přitom automobilová doprava rychle narůstá – v roce 1996 (*srovnání s 1990*) bylo v ČR 32 osobních automobilů na 100 obyvatel (v USA 49, ve Švédsku 41 a v Rakousku 46).

## Odpady

Výroba energie patří k odvětvím, které se nejvýznamněji podílejí na vzniku odpadů – a to jak co do množství, tak co do nebezpečnosti. Odpady z dolování a těžby tvoří daleko největší složku odpadů a také energetický odpad (popílek) tvoří nezanedbatelnou část odpadů v ČR. Na druhé straně jaderná energetika je jedním z nejvýznamnějších zdrojů nebezpečných zdrojů; *nebezpečných kurzívou, jinak je věta nějaká divná. Bez důrazu výslovností by musela začínat Pokud jde o kategorii nebezpečných odpadů ...* odpadů. Z hlediska předcházení vzniku odpadů jsou nejméně problematické obnovitelné zdroje (voda, vítr, biomasa atd.)

### ♣ Odpady z dolování a těžby

Největší množství odpadů - cca 76 % - vzniká při těžbě. Jde o odvaly a vytěženou hlušinu. Tento druh odpadů nepředstavuje problém pro své vlastnosti, ale pro obrovské množství, ve kterém vzniká. Část je možno ukládat zpět do vytěžených prostor, ale

mnohem častější je ukládání hlušiny na haldy. Nepříjemným důsledkem jsou nejen obrovské díry, ale zároveň i nová pohoří hlušiny.

Pro srovnání: V České republice vzniká každým rokem kolem 650 miliónů tun odpadů všeho druhu. Jednotlivé druhy odpadů jsou zastoupeny zhruba v tomto složení (údaje z roku 1996):

1. odpady z dolování a těžby (hlušina, odvaly) 533 370 000 t 83,76% *Proč jsou ta procenta tady jiná, to už od r. 1996 poklesla? Co tak je poprvé vynechat?*
2. průmyslový odpad 47 920 000 t 7,54%
3. energetický odpad (popílek) *co zůstane pod roštem, není popílek, snad: popílek, popel, škvára* 25 770 000 t 4,00%
4. stavební odpad 23 490 000 t 3,70%
5. kaly z čistíren odpadních vod 2 750 000 t 0,44%
6. komunální odpad 2 600 000 t 0,41%
7. odpady ze zemědělství 450 000 t 0,07%
8. ostatní odpad (tzv. nebezpečný odpad) 500 000 t 0,08%

*Graf složení odpadů (nebylo je vhodné je seřadit i podle nebezpečnosti? aby si někdo nemyslel, že komunál není problém)*

#### ♣ **Nebezpečné odpady**

Je to odpad, který svými vlastnostmi představuje výrazné nebezpečí pro životní prostředí a zdraví lidí. Je-li nebezpečný odpad skládkován, vytváří trvalé nebezpečí kontaminace okolí a spodních vod. Při spalování částečně pronikají škodliviny do ovzduší. Je proto důležité produkci nebezpečného odpadu co nejvíce omezit. Při výrobě energie vzniká nejvíce nebezpečných odpadů v souvislosti s využíváním jaderné energie. Kromě samotného radioaktivního odpadu, jde také např. o vysoce toxický odpad který vzniká při těžbě uranu loužením.

## **Změny klimatu - globální oteplení**

Skleníkový efekt vzniká působením skleníkových plynů, mezi něž patří především „vodní pára,“ oxid uhličitý (vzniká spalováním fosilních paliv – uhlí, ropy a zemního plynu), metan, oxidy dusíku *jen oxid dusný*, freony a některé další plyny *raději explicitně: „... a další halogenované uhlovodíky“*. *V nejpůvodnější rovině českého vyjadřování ale jsou asi freony synonymem právě pro ně*. . Současně s tím kácíme a vypalujeme pralesy *„a ohromné množství uhlíku v nich vázané se rovněž mění v oxid uhličitý“*. *Dál je to nepravdivé klišé. Když tak už „chladničku naší planety“, ale to je poněkud málo pochopitelné (jde o oblačnost, která je nad nimi hojná). Ustálený les, tedy prales, nepředstavuje vůbec žádný ponor pro uhlík, protože ten z něj nemá kam odcházet. Trvalým biogenním ponorem je jen padání nezoxidovaného planktonu na mořské dno (a pak ev. jeho subdukce pod kontinentální desky)*. – plíce naší planety, které dokáží oxid uhličitý spotřebovávat a měnit na kyslík. Skleníkové plyny, jsou-li uvolňovány do atmosféry, dělají přesně to, co sklo ve skleníku – propouštějí viditelnou část slunečního záření *ne, prostě: „sluneční záření“, tj. světlo i krátkovlnné infračervené. UV složka je malá, absorbuje ji z půlky už molekulární kyslík, což skleníkový plyn není. Vodní pára sice dost absorbuje IR složku, ale hlavně u země, kde je jí nejvíc, takže*

to vyjde skoro nastejno jako kdyby dopadlo až na zem. Krátkovlnné IR záření tvoří víc než třetinu slunečního příkonu na zem, nelze je opominout. , ale toto záření, které se po dopadu na zemský povrch mění na dlouhovlnné, to už není „toto záření“. Po pomlčce by tedy mělo být: „propouštějí většinu slunečního záření až na povrch Země. Dlouhovlnné infračervené záření, které teplý zemský povrch vyzářuje ve dne i v noci, ale většinou nepropouštějí, a vydatně samy září zpět na zem.“ tepelné záření, to sice doporučuju vypustit, nicméně zdůrazňuju, že pojem „tepelné záření“ je málo užitečný. Sluneční záření je také tepelné, tepelné není světlo výbojek čili i zářivek. Tepelné je řekněme takové, které je zhruba v rovnováze s prostředím příslušné teploty. Nahrazovat přesný pojem „infračervené záření“, případně „dlouhovlnné infračervené záření“ souslovím „tepelné záření“ je kromě toho velmi zavádějící z toho důvodu, že navozuje dojem, že světlo nehřeje. Slunce nás ale hřeje hlavně světlem. není propuštěno zpět do kosmického prostoru.

Pokud dojde Pokud? 2 K to budou nepochybně, otázka je jen kdy ke globálnímu oteplení o 2 – 4 °C a k „rychlému“ posunu podnebných pásem, bude zle. Budou tát ledovce, začne se zvyšovat hladina oceánů. jak to, budou? to přece už sto let probíhá! Jediné, co je dnes na vážkách, je bilance hmotnosti grónského ledovce a malých norských pobřežních ledovců, antarktický ledový štít ve 21. století bude narůstat skoro jistě. Pravda, pokud by atmosféra byla dlouho druhořadně skleníková, zmenšil by se i ten, ale tomu se s velkou pravděpodobností podaří zabránit Ostrovy v Tichomoří a v karibské oblasti budou zaplaveny a lidé přijdou o svůj domov. Desítky světových velkoměst ležící na pobřeží oceánů nebo moří budou ohroženy. Desítky miliónů lidí žijí v deltách řek, kde jsou díky náplavám úrodné půdy. Zvedne-li se hladina jen o půl metru, začne migrace do vnitrozemí.

V důsledku změny cirkulace vzdušných proudů budou některé oblasti sušší, jiné vlhčí. Některé oblasti budou teplejší (tak by byly ohroženy ekosystémy severní tundry), jiné chladnější. v budoucnu asi žádné chladnější, to jen zatím pro východní pobřeží Kanady. Většina tundry se už dnes rychle ohřívá, nemalá část šíleným tempem (půl stupně za desetiletí). Žádné „by“.

#### ◇ Méně sněhu, menší ledovce, tenčí led

Sněhová pokrývka severní polokoule v posledních letech ustupuje. Horské ledovce ustupují téměř všude na světě. Není divu – jádra ledovců v Číně, Rusku a Peru podávají svědectví, že teploty v posledních padesáti letech byly vyšší než v kterémkoli padesátiletém období za posledních 12 000 let.

Úbytkem arktického ledu by byli např. ohroženi lední medvědi. Na západě Hudsonova zálivu se už dostali do nesnází, rodí méně a menší mláďata. (? Je to teplé a chlupaté, ale z přírodovědného hlediska je problém spíše v migračních bariérách, nežli globálním oteplováním – viz. holocénní klimatické výkyvy, nemluvě o paleocénních. Zdá se mi to značně manipulativní, ale možná, že to je účel.) Odborníci tvrdí, že pokud roztaje led, medvědi prostě zmizí. Proč tak tajemně, mohou čtenáři pochopit, o co jde? Dovolím si ocitovat text z brožurky k představení Globální oteplení a my:

Obrázek na titulní straně:

Oteplování Arktidy ohrožuje i lední medvědy. Hladina na podzim zamrzá stále později a prodlužuje se období hladovění, než se medvědi mohou opět vykrmit lovem tuleňů u děr v ledu.

Ve světě, ve kterém by roztál arktický ledovec, by se jistě prudce změnila cirkulace vodních mas v oceánech, což by narušilo mořské ekosystémy a způsobilo klimatický chaos. *tomu, přiznám se, nerozumím. Ani si nemyslím, že by v nejbližších staletích mohl zmizet led i na severním pólu. Doporučoval bych tuto větu vypustit. Naopak by snad stálo za zmínku, že rychle mizí ledovce v Alpách, což velmi ovlivní tamních obyvatele žijící z turistiky a oni to už vědí. Není tak drahé se tam zajet podívat, je to blíže než do Peru.*

#### ◇ Moře stoupají

Tak jako v průběhu posledního století rostly průměrné atmosférické teploty, stoupala i hladina moře přibližně o 1 – 2 mm ročně. Část vzestupu hladiny lze přičíst na vrub tání vysokohorských ledovců, část tepelnému rozpínání mořské vody. Uvědomíme-li si, že více než 70 % obyvatelstva žije na pobřežních rovinách, je zřejmé, že můžeme očekávat množství rozličných důsledků.

Nejméně 80 % všech světových pláží trpí erozí způsobenou vzestupem mořské hladiny, padají přírodní i umělé mořské zábrany za obětí útokům moře. Ohrožena je spousta pobřežních měst mezi nimi i Alexandrie, Benátky, Šanghaj nebo Londýn. V hustě obydlených pobřežních nížinách Bangladéše a Egypta i minimální vzestup mořské hladiny způsobí milióny uprchlíků. *to je tady už podruhé, ne? Ona ale ta eroze není zaviněna ani tak vyšší průměrnou hladinou, jako většími vichřicemi a vlnobitím. Ty jsou už dnešní realitou způsobenou většími toky energie, ohřátí světa (tj. velké plouštky oceánů) na vyšší teplotu bude ještě velmi dlouho trvat.*

#### ◇ Potápějící se ostrovy

Pokud jsou odhady odborníků o vzestupu mořské hladiny správné, *u nich je rozptýl zvláště veliký, asi hlavně vinou nejistoty ohledně Grónska. Aktuálně jde ale více o zaso- lení při tajfunech než o průměrnou hladinu.* vyvstává před národy korálových ostrovů reálná hrozba fyzické a kulturní záhuby a to v čase, který se počítá na desetiletí. Povrch korálových ostrovů převyší zřídka hladinu moře o více než 3 m. korálové útesy rostou příliš pomalu, než aby udržely krok s předpovídaným pohybem hladin. V každém případě vyvstanou před nízkou položenými zeměmi závažné problémy mnohem dříve, než budou zaplaveny zcela. Pitná voda na korálových ostrovech pochází z dešťové vody zachycené ihned po dopadu do podzemních “čoček” nad úroveň slané vody. S každým milimetrem, o který mořská hladina stoupne, se výška čoček sníží o mnoho milimetrů. Až se čočky znehodnotí slanou vodou, na ostrovech už nebude moci nikdo žít, přestože bude nadále vypadat obydleně.

#### ◇ Ohřívající se moře

Pro klimatický systém Země jsou oceány stejně důležité jako atmosféra. To proto, že oceány pohlcují z atmosféry teplo a oxid uhličitý. Ale je tu několik důležitých nejasností : jak velké množství tepla proudy přenášejí do větších hloubek (zpomaluje se tím celkové oteplování) a jak účinně budou oceány v oteplujícím se světě pohlcovat oxid uhličitý, který skleníkovým efektem zesiluje *cože?* .

Další velkou neznámou je klimatický jev zvaný El Niño. El Niño působí v Pacifiku, ale jeho důsledky jsou globální. Objevuje se přibližně po pěti letech a působí změny rovníkových proudů, což přináší dešťové přivaly na západní pobřeží Latinské Ameriky, sucha do Austrálie a dokáže dokonce zastavit asijský monzun. *místo:* Vědci neznají příčiny jeho vzniku *to je snad přehnané* , nemá nic společného s globálním oteplováním *kdo to tvrdí?* , ale jen podezření, že některé projevy El Nina jím mohou být zesíleny

*asi: „Překlápění světového klimatického systému do nežádoucího stavu El Niño (a také do jeho protikladu La Niña) existuje sice již dlouho, ale zdá se, že v oteplujícím se světě jsou tyto výkyvy mohutnější a přinášejí více katastrof“ .*

Teploty znatelně rostou i ve větších hloubkách a trendy sledované během posledních padesáti let jsou důvodem ke zvýšení zájmu. *zájmu koho? Snad něco jako: „... let pomáhají pochopit, proč teploty na povrchu rostly donedávna zvolna, zatímco skleníkových plynů přibývalo už v polovině dvacátého století velmi rychle.“ – ale to jsem si jen vycucal z prstu, abych nějak snesitelně ukončil započatou větu.*

#### ◇ Vymírající koráli, bělení korálů – smrt útesů

Koráli budou nevyhnutelně mezi prvními organismy, na kterých se projeví důsledky vzrůstu teplot povrchových vod. Důvodem je křehká teplotní závislost drobných řas, žijících v korálových buňkách. *jde o póry ve vápencových strukturách nebo o buňky láčkovců? Asi to první (korálům nerozumím), nejlépe to ale výslovně říci.* Za svou barvu a většinu potravy koráli vděčí především těmto řasám, takže bez nich by nejen ztratili barvu, ale přišli by i o zdroj výživy, a to by zastavilo růst útesů. Koráli jsou mimořádně citliví na náhlé změny teplot. Korálům se daří ve vodě až do 28 °C teplé, ale jsou-li vystaveni teplotám jen o 2 – 3 °C vyšším – byť jen na dva nebo tři dny – vypudí to řasy z korálu.

*jak je to vypudí (nic proti formulaci, jen mě to zajímá), ví se to už?* Smrt korálových útesů předchází ztrátě jednoho z nejkrásnějších ekosystémů světa. Koráli poskytují pobřežním mělčinám území, které je chráněno proti větrné a vodní erozi, pravý ráj pro podmořský život. Vymírání korálů má na tyto pobřežní oblasti značný ekonomický a sociální dopad.

#### ◇ Stoupající záplavové vody

Více sucha a zároveň více povodní, to si na první pohled protirečí. Ale přesně to předpovídá *-jí* klimatické modely oteplujícímu se světu. Teplejší atmosféra *„obsahuje obvykle více vodních par, což ...“* by obsahovala vyšší koncentraci vodních par, což znamená silnější srážky. *„Kde ale není zdroj vlhkosti, znamenají vyšší teploty větší sucho, což se týká právě oblastí už dnes suchých.“ místo věty:* Navíc ale tam, kde je dešťů méně, by podnebí bylo sušší než je dnes. V pásmu od středních do vysokých zeměpisných šířek se budou procesy tepelného proudění zrychlovat a slít. *jako že v subtropích ne? Co tamní cyklóny?* Očekáváme zvyšující se počet prudkých krátkodobých srážek a v jejich důsledku i záplav. Pokud následkem zimních srážek napadne více sněhu a k jeho tání dojde současně s intenzivními jarními dešti, mohly by se záplavy stát skutečnou hrozbou.

#### ◇ Sílící větrné bouře

Mnoho klimatologů očekává, že globální oteplování zvýší frekvenci i krutost bouří. *ano, oteplování, nikoliv až oteplení. Tj. už v době narůstání teplot, ne až po jejich ustálení za nějaké to století.* Objevuje se odhad, že vzrůst průměrné teploty o 3 °C by zvýšil intenzitu a ničivou sílu cyklónu o 40 %. V oteplujícím se světě by *jaké by? to jako, že by se oteplovat nemusel? „... světě budou stále pravděpodobnější“ nebo „hojnější“.* takové jevy byly ještě pravděpodobnější. V posledních letech se v jižním Pacifiku vyskytovaly hurikány častěji a zdá se, že způsobily větší škody než v mnoha předcházejících desetiletích. Severní Atlantik se za posledních 30 let dramaticky změnil. Je výrazně bouřlivější a výška vln se zvýšila o 30 %. *(Odkud to máš, to bych si přečetl.) já si také nevzpomínám, že bych takový údaj někde viděl, ale jednak mám špatnou paměť,*

*a jednak se moc nerozhlížím. Obecně by bylo jistě vhodné doplnit k textu odkazy na zdroje, alespoň na nějaké www stránce. Dívám se po takové informaci, ale nenacházím ji teď, přitom alespoň opravuji funkčnost odkazů na svých <http://amper.ped.muni.cz/gw>*

## Pracovní listy

### **Pracovní list 1: Spotřeba energie ve světě**

Úvod: typy grafů – sloupcový, čárový, kruhový, s absolutními či poměrnými hodnotami.

1) Vytvořte z následujících údajů o spotřebě energie na osobu v několika různých zemích vhodný graf, z kterého by se daly přehledně vyčíst rozdíly v hodnotách (vyberte si vhodný typ grafu z výše uvedených možností):

*Země A, země B, země C, země D, země E, země F, země G*

2)

**Podle svého odhadu k jednotlivým hodnotám v grafu vyberte a přiřadte některou z uvedených zemí:**

*Česká republika, Čína, Indie, Rakousko, SRN, Švýcarsko, USA,*

### **Pracovní list 2: Znečištění ovzduší**

Experiment:

Zapalte svíčku ve sklenici a sklenici uzavřete. Sledujte jak dlouho bude trvat, než svíčka zhasne. Vysvětlete tento jev a dejte jej do souvislosti s děním okolo nás.

Otázky:

Co má společného svíčka z parafínu a benzín v automobilech?

Co jsou to fosilní paliva? Je to obnovitelný nebo neobnovitelný zdroj?

Jaké látky jsou ve výfukových plynech? Jmenujte hlavní znečišťující látky?

Vytvořte pracovní skupinky, z nichž každá se zaměří na jednu znečišťující látku. V těchto skupinkách vyhledejte v literatuře informace o zdrojích, mechanismu působení a účincích této látky. Připravte prezentaci pro ostatní.

### **Pracovní list 3: Změny klimatu - globální oteplení**

Experiment:

Umístěte jeden teploměr dovnitř a jeden vně krabice a krabici uzavřete průhledným víkem. Rozsviňte lampu a nasměrujte ji na víko krabice. Zapisujte teplotu každou minutu až do doby, kdy se ustálí. Vytvořte z výsledků vhodný graf. Stejným způsobem do těchže souřadnic vytvořte graf teplot z teploměru mimo krabici. *ten se má asi také osvětlit lampou, ne? Oba naráz (pak ale pozor na stejnost osvětlení obou prostor), nebo se umístí napřed pod pevnou lampu teploměr v krabici a pak zase (až vše při zhasnutí lampě vystydne) teploměr bez krabice? Lampu asi nasměrovat, asi by měla svítit rovnou dolů, a teploměr mimo krabici by měl mít podložku stejnou, jako je dno krabice. (Já jsem teď ten pokus dělal s dvěma čidly elektronických teploměrů, jedno bylo přiklopen skleničkou. Čidla byla malá a tak stačila malá lampička. Přesvědčivý nebyl, podstatnější než lampička bylo různě silně vyhřívání desky, na které to bylo, zespo-*

počítačem...) Vyvodte závěry z porovnání obou grafů. Vypněte lampu a sledujte změny teploty v krabici. Vyneste je do grafu. *proč ne i nezakrytého teploměru?*

Otázky:

- Lze přirovnat ohřívanou krabici ke skleníku či k Zemi s vrstvou “skleníkových” plynů (CO<sub>2</sub> aj.?)
- Může teplo ze slunce proniknout vrstvou “skleníkových” plynů? *(Jak to myslíš? Děcka to asi nepochopí, mají pocit, že teplo jde ze Slunce, navíc jednotlivé plyny vychytávají různé části spektra a také s různou intenzitou na molekulu plynu.) a to já myslím, že je to dobrá otázka. Skleněná vrstva navíc požere část slunečního IR podobně jako vodní pára, ozón a dvouatomový kyslík. Jen bych možná vynechal uvozočky, a „teplo“ (v širokém smyslu toho slova správné) nahradil explicitním „záření“ a pokračoval „... plynů podobně jako záření z lampy víkem krabice?“ Odpověď zní jistě „ano, vždyť slunce osvětluje zemský povrch podobně jako lampa dno krabice“. Je to nicméně až příliš samozřejmé. Ono dost záleží na materiálu průhledného krytu. Lampa, jde-li o „tepelný zdroj“, čili o žárovku, hřeje hlavně IR zářením, a sklo je pro ně průhledné asi o dost méně než tenká PE fólie. Ta naopak nebrání moc úniku dlouhovlnného IR, ale jen ohřátého vzduchu.*
- Co by se stalo s teplotou oceánů? Jaké by byly dopady na život v oceánech? opět, jaké by? *Jak to souvisí s pokusem? Co tak někde zmínit těch 34 K přírodního holocénního skleníkového jevu? Já bych pro suchozemské děti oceány snad i vypustil. Anebo se ptal jednoduše, „Co se stane c oceány?“ Kromě věcí zmíněných výše v textu mohou přidat něco, co zaslechli jinde, např. severoatlantické proudění.*
- *(Dokážete si představit Českou republiku to je zábavné myšlenka, teplota republiky. Jde jistě o území, ne o formu státního zřízení. V zeměpise se ono území nazývá Česko už odedávna, říkat místo toho „dnešní české země“ je těžkopádné, plést do toho Slezsko totálně zavádějící. s vyšší průměrnou roční teplotou odpovídající dnešnímu jižnímu Maďarsku či Chorvatsku? Vyjmenujte očekávané změny.)*
- Co by se stalo s ledovci? S polopouštními oblastmi? S úrodou? S lidmi? *žádáné by. Co se asi bude dít při tempu oteplování nejnižším myslitelném, dnes očekávaném, také ještě možném?*
- Odkud pochází oxid uhličitý?
- Kde je oxid uhličitý v přírodě absorbován?
- Jaké možnosti řešení vidíš? Co můžeš udělat jako jednatel?

*(Ještě by asi bylo vhodné zmínit nutnost skleníkového efektu pro život na Zemi, jakožto i roli vodní páry.)*

## **Jak získat energii šetrněji k životnímu prostředí**

### **Fakta**

V první polovině příštího století se ve vyspělých zemích nutně stanou fosilní paliva výrazně menšinovým zdrojem energie. K dosažení tohoto stavu pomohou především úspory. Již současná praxe ukazuje, že uspořit lze více než polovinu dnešní spotřeby. A větší část opravdu nutné spotřeby energie bude v naší části světa pocházet ze zdrojů, kterým říkáme obnovitelné. Budou „se“ nebo „Budeme“ *(už si nepamatuju, jak jsem to psal, připadá mi to podobně jako druhý odstavec v úvodu jako můj text, ale citát není uveden, a teď to nebudu hledat)* daleko účinněji využívat energie slunečního

záření, vodních toků a větru, energie ukryté ve dřevě, slámě, bioplynu či jiných formách biomasy. Tyto zdroje jsou při rozumném zacházení věčné, téměř všudypřítomné a bezodpadové, mohou je využívat i jednotlivé domácnosti, sedláci, malé podniky, obce a mnohde to už dělají.

Dnešní primární zdroje energie jsou hlavně zdroje neobnovitelné: zemní plyn, ropa, uhlí, rašelina a konvenční jaderná energie. Jsou ovšem také zdroje obnovitelné –dřevo, rostliny, trus, padající voda, zdroje geotermální, solární, přílivové, energie větru a vln, právě tak jako svalová energie zvířat a lidí.

Využití atomové energie je možné, ale velmi problematické. Vždy je tu potenciální riziko havárie. Neví se, co s odpadem, jaderné elektrárny jsou drahé, jejich životnost je omezená. Především v globálním měřítku nejsou řešením. I uran je neobnovitelným zdrojem a svět nikdy nebude mít prostředky, aby postavil desetitisíce jaderných elektráren, nutných na pokrytí energetických požadavků.

Všechny tyto rozmanité energetické zdroje mohou i v budoucnosti teoreticky *snad prakticky? teoretický příspěvek k antroposervním tokům energie je legrační, vypustit* přispívat ke světovým zdrojům energie. Každý z nich má však své hospodářské, zdravotní i ekologické náklady, přednosti i rizika. Jsou to faktory vstupující do velmi silných interakcí, jež se uplatňují jak v působnosti jednotlivých vlád, tak v oblasti mezinárodních vztahů. Vždycky se musíme rozhodovat, jelikož při výběru určité energetické strategie zároveň ň volíme i určitou strategii vývoje životního prostředí.

## Fosilní paliva

Dnes představují fosilní paliva nejvýznamnější zdroj energie a je zřejmé, že si toto postavení ještě desítky let udrží. Všechny paliva obsahují zásadně dvě složky, aktivní a pasivní. Aktivní složky, označované obecně jako hořlavina představují spalitelný podíl paliva. Pasivní složky se rovněž zúčastňují spalovacího procesu, nepřinášejí však žádný významný energetický efekt a mohou sekundárně ovlivnit průběh spalovacího procesu. Představiteli pasivních složek paliva jsou voda a popelovina. Úpravou paliv, způsobem spalování či dodatečným čištěním spalin je možno omezit vlivy na životní prostředí. Vzhledem k tomu, že se jedná o neobnovitelné zdroje a že část znečištění nelze odstranit (oxid uhličitý, oxidy dusíku) je vhodné tuto skupinu energetických zdrojů využívat co nejméně.

## Jaderné energetické zdroje

Jaderná energie je z převážné většiny kinetickou energií reakcí vzniklých nuklidů a nukleonů a v makroskopickém měřítku se projevuje jako energie tepelná. *Úvodní větu vypustit. Neříká nic užitečného, je zcela matoucí.* Při průmyslovém získávání „uvolňování“ jaderné energie „... energie se uskutečňuje ustálená řetězová reakce, tj. reakce, jejíž produkty umožňují pokračování reakce.“

*Odtud vymazat: nestačí realizovat jeden osamocený jaderný proces syntézy nebo štěpení. Je nutno uskutečnit řetězovou reakci, při níž ukončení jednoho elementárního procesu vytváří nezbytné předpoklady pro pokračování reakce v další generaci. : potud vymazat*

a část jaderného reaktoru, v níž se uvolňuje jaderná energie

*Odtud vymazat: pomoci řízené štěpné řetězové reakce : potud vymazat*

se nazývá aktivní zóna. Hlavním účelem energetických ano, jsou i vojenské na plutonium a výzkumné. Nicméně je na místě to slovo vyhodit, je to pro děti a ne pro jaderné odborníky. Jiných než energetických je zanedbatelná hrstka, takže věta platí i pak. Zajímavé jsou ale lodě a ponorky, neměnnost ne nich neplatí vůči pevné zemi.

Jaderných reaktorů je výroba energie na neměnném místě ve velkých množstvích. Jaderná energie dnes představuje v mnoha zemích včetně ČR nejvýznamnější zdroj energie vedle fosilních paliv. *To jen když pomíneme záření získávané např. právě teď 23. května (tím spíše, až vysvitne slunce) okny, a které nám umožňuje i při chladném počasí netopit. Toho je jistě více než činí užitečný (elektrický) výkon Dukovan.* Hlavní rizika spojená s tímto zdrojem jsou produkce značného množství velmi nebezpečných odpadů a možnost havárií (sice s malou pravděpodobností, ale s o to větším účinkem).

## **Obnovitelné zdroje energie**

Za primární, obnovitelné zdroje energie, poskytující téměř neustálý tok energie, považujeme energii sluneční a z jejího působení odvozenou energii vodní, větrnou, energii rostlin, energii moří a energii geotermální *tu poslední jistě ne. I když v pokleslém českém vyjadřování se někdy za geotermální označuje energie odčerpaná z hlíny. To je ale blbost, stačí si vzpomenout např. že jako termální vody jsou u nás označovány ty, které mají teplotu nad 20 stupňů (tedy vysoko nad teplotou sklepní aneb průměrnou roční). Geotermální tok energie je udržován převážně jaderným rozpadem, z nějaké malé části pak snad i pokračující gravitační diferenciací nitra Země a také prostě nitrem Země ohřátým už akrecí při jejím vzniku. Ostatně i u Slunce je nějaký pranepatrný ždíbeček odtoku energie hrazen i dnes nejaderně, sesedáním nitra Slunce.* V celosvětovém měřítku představují obnovitelné zdroje energie obrovský, ekologicky čistý potenciál, kterým by bylo teoreticky možné pokrýt i současnou celosvětovou spotřebu.

Využívání obnovitelných zdrojů k výrobě, lépe řečeno k přeměně na elektrickou energii je však omezováno jejich malou plošnou koncentrací, nestejným územním rozložením, proměnlivou intenzitou během dne i roku, velkými investičními náklady. *tak bacha, najednou se asi řeč zužuje na elektřinu, a pak se v závěru odstavce asi opět rozšiřuje. Pletení elektřiny (ta činí desetinu spotřeby a na její produkci padá jen pětina fosilních paliv) jako minoritní věci s celým sledovaným tokem energie českou společností je jeden z nejhorších nešvarů, bránících dorozumění, bohužel je to nešvar velmi rozšířený. Oni totiž „odborníci“ v technické hantýrce mají slova energie a elektřina za synonyma. Páru do motorů točících generátory elektřiny lze ale stejně dobře získávat pálením dříví jako pálením uhlí či metanu. Prostě není pravda, že by fosilní zdroje byly něčím rozhodujícím odlišné. Jen se snadněji cpou do gigantických pecí. Není ale žádný perspektivní důvod k užívání velkých elektráren, budoucnost patří menším biomasovým teplárnám.* V našich podmínkách můžeme uvažovat především s využíváním energie vodní, větrné a v menší míře energie sluneční. *to jo, pro elektřinu je pro horizont desetiletí sluneční záření v úhrnu bezvýznamné. Ne tak pro ohřívání vody a obydlí, tam je mnohonásobně významnější než voda a vítr.* Česká republika má významný potenciál využití obnovitelných zdrojů energie. Zatím je tento potenciál využíván nedostatečně, na úrovni kolem 1,5%. Dostupný potenciál k roku 2010 byl pro-

počten na úrovni 5,6% tuzemské spotřeby primárních energetických zdrojů s celkovými investičními náklady 194 mld. Kč.

(srovnej *Temelín*)(*Doplňš data?*)

## Sluneční energie

Slunce je zdrojem zářivé energie v celém rozsahu spektra od nejmenších vlnových délek rentgenového a ultrafialového záření až po metrové délky záření rádiového. Přeměna energie zářivé na tepelnou *není tepelné energie. Neužívejme rádobývdeckých klišé. Snad lze psát: „Kromě toho, že slunce ohřívá celou naši krajinu, dokáže pomoci oken udržovat teplotu v domech na o dost vyšší hodnotě než je teplota venku (každý dům je vlastně skleníkem). Pokud jde o déledobě uskladněnou energii, pak je nejdůležitější zachycování fotosyntézou, které se děje s účinností obvykle půl až jedno procento, což při obrovských plochách porostlých vegetací není nijak málo.*

*Nejčastěji se ale mluví o technickém využití k ohřívání vody. Je nepochybné, že v budoucnu budou střechy a ještě lépe jižní fasády budov tvořeny slunečními kolektory. V Rakousku je dnes velkoplošný solární kolektor součástí již poloviny nově stavěných budov. Užitková voda se pak ohřívá jen pomocí něj, a na topení je potřeba trochu dřeva jen několik zimních měsíců. Je hloupé, když na zdi a střechy dopadá sluneční záření bez užítku.*

*Pomocí válcových zrcadel lze ohřívát tekutiny i na vysoké teploty, ještě vyšší teploty umožňují zrcadla ve tvaru paraboloidu, ale ve velkém měřítku se takové soustavy uplatní v budoucnosti asi jen v suchých krajinách. Pára takto vytvářená může být využita pro výrobu elektřiny. Jestli bude dostupnější tento způsob, anebo fotovoltaické články měnící světlo rovnou na elektřinu, to zatím nevíme. Oba způsoby jsou zatím velice drahé a uplatňují se dobře jen tam, kde jiné zdroje nejsou dostupné.“*

*Zbytek odstavce bych vypustil.* nejsnadnější a v současných poměrech nejčastější. Základním elementem je zde kolektor, jehož sběrače se dělí podle dosažené teploty na:

- ♣ Rovinné, dosahující teploty 60 – 200 °C
- ♣ Parabolické válce pro teploty 250 – 700 °C
- ♣ Paraboloidy pro teploty 650 – 4000 °C

(*To by s mohlo trochu rozvést + doplnit fotovoltaiku*)

## Vodní energie

Vodní energie je nejdéle využívanou formou energie v historii lidstva. *to snad ne, kromě lidské práce je jistě podstatně starší použití práce domestikovaných zvířat, a asi také větru na pohon plachetic. Když tak třeba:*

*„Pro pohon velkých strojů už po tisíciletí“ (? nevím přesně odkdy, nevím, jestli nejsou starší větrná čerpadla) „využívá lidská civilizace vodních toků.“ Na celkové světové spotřebě energie se hydroelektrické zdroje podílí cca 5,7 %. jistě nejde o spotřebu energie, ale o produkci elektřiny!!!*

U nás je vodní energie velmi cenným doplňkovým zdrojem pro výrobu elektrické energie. *blabla. Když tak už „I u nás jsou vodní toky cenným doplňkovým zdrojem pro pohon generátorů elektřiny.“ Nejlépe vypustit.*

Typy vodních elektráren:

- ♣ Průběžná vodní elektrárna pracuje bet akumulacího prostoru. Zpravidla je

budována u jezů. Její výkon je zcela závislý na průtokových poměrech toku.

♣ Špičková vodní elektrárna pracuje v době špičkového zatížení *snad*: „... v době nejvyšší (tzv. špičkové) spotřeby elektřiny jen ...“ jen několik hodin denně. K úpřerušovanému provozu využívá akumulaci nádrží. Vyrovnávací nádrž pod elektrárnou garantuje plynulý průtokový režim *kde? technická hatmatilka. Znáte oblast ve vsi Vír a pod ní?* .

♣ Přečerpávací vodní elektrárna akumuluje noční energii z tepelných a jaderných *oj! copak jaderné nejsou tepelné???* *leda „...z fosilních a jaderných“* elektráren. Pracuje mezi horní akumulací nádrží vybudovanou na kopci a kumulací nádrží, umístěnou v údolí. *zajímavé, opravdu se tak těm dvěma říká? co tak ona zbytečná adjektiva vypustit, případně místo kumulaci psát „spodní“?*

Vodní energie je energie „čistá“, bez produkce znečišťujících látek, avšak některá *???* *snad všechna, ne? Že by třeba hráz pod Bajkalem nebyla?* velká vodní díla u nás i ve světě jsou velmi značným zásahem do krajiny, ovlivňují průtokové poměry ve vodních tocích a případně představují i bezpečnostní rizika.

### Větrná energie

Energie větrná je spolu s energií vodní nejrozšířenější a nejpoužívanější formou využívání obnovitelných zdrojů. *ale to určitě ne, větší je podíl dřeva, ten v budoucnu trvale poroste a ještě víc poroste podíl fyto-masy. Asi opět ta elektřina místo energie...*

V Evropě jsou nejvýhodnější podmínky pro využití větrné energie v přímořských oblastech, kde vanou pravidelné a poměrně silné větry až 80 % dní v roce. Zvláštního významu nabývá využití větru v odlehlých lokalitách nepřipojitelných na elektrickou síť k zajištění dodávky elektrické energie, *dodávka asi předpokládá síť? snad psát: „... síť nejen jako zdroje elektřiny, ale i pro pohon čerpadel.“* k pohonu čerpadel, k přímé transformaci na energii tepelnou *Ptal se mně už někdo, jestli by nemohl ohřívat vodu v barelu vířením měchačkou připojenou k vrtuli. Asi by to šlo, ale ještě jsem o takovém použití neslyšel. Přes tu elektřinu, třeba stejnosměrnou, je to asi jednodušší. Ale, pokud se to tak opravdu dělá, tak snad místo nefyzikální formulace explicitně: „nebo dokonce i k ohřívání vody pomocí brzdy, kterou má každá větrná turbína.“* .

Ve vnitrozemských státech, jako je ČR, je nutno vytipovat *jak, nutno, copak ony nejsou známy? Místo tipování lze v méně zaručených lokalitách stavět menší vrtule (s menším rizikem finančních ztrát), ony nejsou nesmyslné, jsou vždy výhodnou CO<sub>2</sub>-redukční investicí, i když nejsou ziskové z hlediska komerčních úvěrů. To je jediné spolehlivé ověření perspektiv pro instalaci velkých vrtulí na vysokých stožárech.* oblasti s dostatečnou roční průměrnou rychlostí větru, aby provoz větrného motoru byl ekonomický. Větrná elektrárna totiž vyžaduje značnou jednorázovou investici s dlouhou dobou návratnosti.

### Geotermální energie

Jako geotermální energie je označováno přirozené teplo země. Ve skutečnosti je zdrojem této obnovitelné energie rozpad radioaktivních prvků v zemském nitru. *to su rád. Tak to výš byl jenom odbytý odstavec...* Za zdroje, které jsou vhodné ke komerčnímu využití, lze označit lokální geologická ložiska tepla, soustředěná v dosažitelných hloubkách, v uzavřených objemech a při teplotách postačujících pro elektrické či tepelné energetické využití.

(Asi do této kapitoly by se mohlo doplnit pár vět o tepelných čerpadlech, ačkoliv s geotermální energií nemusí mít nic společného) a to já bych to celé i vyhodil pryč. Je to zdroj obvykle špinavý, devastující, dost možná neudržitelný a ohrožující např. minerální prameny, nechme je Islandcům. Ostatně, proč si oni vyhradili v Kjótu možnost rapidního růstu emisí fosilního uhlíku? Komerčně to jistě může vycházet, ale podporu si to asi málokdy zaslouží. Komerčně úspěšné jsou i amortizované hnědouhelné elektrárny. Když tak raději dát nějaký pozitivní příklad, není náhodou ten jediný současný a budoucí v Česku ten v Děčíně? Je ale pozitivní? Nebo jen obecně:

*„Zdrojem zemského tepla je hlavně rozpad radioaktivních prvků v kůře a plášti Země. Prakticky jím lze ohřívat vodu nebo i vytvářet páru jen v dnešních nebo nedávných vulkanických oblastech. Mezi přírodními zdroji energie je to ten nejméně rozšířený a přinášející největší problémy. Přesto existují i aplikace u nás. Běžné tvrzení, že tepelná čerpadla pro ohřev vody využívají geotermální energie, je většinou nepravdivé (to by musely čerpat teplo z horniny nebo vody o stálé teplotě alespoň dvaceti stupňů).“*

## Energie z biomasy

**Nestojí trochu za rozvedení?**

Biomasa, tedy zejména rostlinná hmota v různých podobách (např. dřevo, sláma) představuje jeden z nejtradičnějších ? *snad řádově vůbec nejstarší, specifický pro rod Homo* a zároveň nejperspektivnějších zdrojů energie. *z???* *snad jediný skutečně mohutný, a ještě v devatenáctém století naprosto převažující?* Z moderních technologií na využití biomasy stojí za zmínku např.:

Kotle a výtopny na spalování biomasy

Výroba pohonných hmot z rostlin (např. bionafta)

Výroba bioplynu

*určitě stojí, např. současný podíl evidovaný i odhadovaný světový, podíl u nás a v Rakousku v minulém století, podíl v Rakousku a u nás dnes, podíl v EU dnes a naplánovaný... Je potřeba ukázat biomasu jako zdroj dominantní až na krátkou přestávku od poloviny 19. do poloviny 21. století.*

**Bude i pracovní list ke zdrojům energie?**

**Myslím, že to je opravdu perfektní příspěvek a ty poznámky jsou spíše drobnosti, text zejména respektuje věk studentů (7. – 9. třída).**

**Podstatné pro mne je, jestli budou i odkazované fotky a grafy.**

Díky

Michal

*Ano, je to pěkný text. Nicméně, jestli jde o energii vůbec, pak jsou zdroje ale vedlejší, podstatná je spotřeba. Všichni zahraniční přednášející zírají, jak se u nás stále mluví o zdrojích a ne o spotřebě. Tu lze snížit řádově a je to snadné. Jen o tom vědět... Asi je to jinde v chystaných materiálech. Nejde ale jen o spotřebu doma, taky o létání a ježdění, a vůbec o všeliký FAKTOR 10. O tom je potřeba mluvit furt.*

Jeník