

Osmileté gymnázium Bud'ánka

Školní rok 2009/2010

Evropa a energetická (ne)závislost

Seminární práce ze zeměpisu

Matyáš Kosík, kvartA
Vedoucí práce: Martin Kulhánek

Cíl práce: zhodnotit evropskou energetickou (ne)soběstačnost a uvést na pravou míru s tím související ekologii.

Obsah:	str.
1. Úvod	2
2. Současná situace a problémy	2
3. Princip a porovnání energetických zdrojů	3
4. Závislost na dovozu	10
5. Situace v jednotlivých státech	11
6. Řešení, simulační model	14
7. Snižujeme svou závislost – jak se chovat ekologicky	17
8. Závěr	21

1. Úvod

Proč píší o energetice a ekologii? Život není možný bez energie. Odedávna lidé potřebují minimálně potravu a oheň, v posledních 100 letech se stáváme pro velký technický pokrok čím dál více závislí především na elektrické energii. Lidé si také uvědomují omezenost přírodních zdrojů a proto je dnes populární ekologická výroba elektrické energie. Toto téma (energetika a ekologie) je nejen velmi aktuální, ale i módní. Protože znamená velké peníze, vzniká kolem tématu mnoho fám, ať už vytvořených omylem či záměrně.

Pod zneužívanou hlavičkou ekologie se tedy dnes skrývá většinou ekolobbye, která zvyšuje naši závislost na dovozu i počasí. Životní prostředí rozhodně nezlepšuje a neochraňuje.

Nicméně reálná ekologie je velmi důležitá a měli bychom jí rozumět.

2. Současná situace a problémy

V dnešní době je trend udělování dotací na „zelené a obnovitelné“ technologie. V této souvislosti poněkud nechápu význam slova „obnovitelné“, protože obnovitelnost lze vnímat jen dvěma způsoby – buďto jako zákon zachování energie a „všeobnovitelnost“ (věčné děje ve vesmíru) anebo jako něco, co je z pohledu člověka nedosažitelné, protože při výrobě energie jde o přeměňování hmoty v energii. Podle mne by se termínem „obnovitelný zdroj energie“ měla označovat pouze biomasa (případně uhlí, tomu by však obnova trvala mnohem déle). Pro sluneční a větrnou energii je tento termín zavádějící – zajímalo by mne, jak chtějí lidé obnovovat Slunce, případně důsledek jeho aktivity – vítr. Daleko lepší se mi zdá termín: energie z dlouhodobě nevyčerpatelného zdroje. Ovšem i tento termín může být zavádějící, protože pro využití této energie je třeba zařízení, které to umožňuje – a jeho výroba bývá energeticky náročná.

Člověk by se měl zabývat tím, jak výrobu energie udělat co nejvíc dlouhodobě udržitelnou a jak šetřit na místech, kde to opravdu má smysl a kde to co nejméně omezuje lidi.

Zde uvádím výčet používaných zdrojů energie a to jak elektřiny, tak ostatních energií (teplo):

I. energie vzniklá spalováním:

- a) černouhelná
- b) hnědouhelná a z lignitu
- c) ropná
- d) paroplynová
- e) z biomasy
- f) z odpadu

II. energie vzniklá jadernými reakcemi:

- a) štěpná
 - normální reaktory
 - rychlé množivé reaktory
- b) tříštivá (je ve fázi výzkumu)
- c) fúzní (je ve fázi výzkumu)

III. energie z „obnovitelných“ zdrojů:

- a) velkokapacitní
 - vodní
- b) nízko-kapacitní
 - větrná
 - sluneční
 - z biomasy
 - geotermální

Podrobněji se o jednotlivých typech energetických zdrojů budu zmiňovat v kapitole 3.

Současný politický trend je bohužel populistické a „ekolobbystické“ chování – jde o líbivou politiku ochrany přírody. Mnoho lidí jí věří, a proto vznikají například dotace na sluneční a

větrné elektrárny. Stát tomu, kdo v roce 2008-9 postaví sluneční elektrárnu, zaručuje výnos po dobu 20ti let a povinné výkupy elektřiny za téměř třicetinasobnou cenu oproti tržní (výkupní cena elektřiny z fotovoltaických elektráren je asi 14,50 Kč/kWh, zatímco vzhledem k její nízké kvalitě – výroba není plynulá – je skutečná tržní cena cca 0,50 Kč/kWh.).

To stát jednak zbytečně stojí mnoho peněz, jednak to ohrožuje stabilitu sítě – Slunce nesvítlí pořád a vítr také nefouká bez ustání.

Pokud by došlo k obratu a peníze se investovaly do výzkumu jaderné fúze, po nasazení fúzních elektráren by se stabilita a regulovatelnost sítě naopak zlepšila a cena elektřiny významně klesla.

V současné době je snaha o snižování emisí oxidu uhličitého (CO₂), přestože jde o nejedovatý plyn bez barvy a zápachu, který je podle současných výzkumů spíše důsledkem oteplování než jeho příčinou. Mnohem palčivější a důležitější téma je věc jedovatých látek a přerostlé spotřeby, o nichž se budu také zmiňovat. Avšak otázka energetiky je důležitá momentálně z jiného důvodu: zásoby fosilních paliv nejsou nevyčerpatelné, zásoby uranu vydrží déle, avšak člověk by měl v této oblasti myslet minimálně na několik set let dopředu.

Díky krizi se u nás konečně začaly snižovat dotace na sluneční elektrárny, které byly vyšší než kdekoliv jinde v Evropě.

Evropa není v energetice samostatná, jak se ukázalo např. při zastavení dodávek zemního plynu. Měli bychom se také zamyslet nad tím, že např. zastavení dodávek pro jaderné elektrárny by nemělo tak rychlé důsledky – palivo se obnovuje z jedné třetiny jednou do roka a je dosažitelné především ze dvou zdrojů – z Ruska a z USA. Po zastavení dodávek z jedné strany bychom měli dost času situaci řešit. Naproti tomu zastavení dodávek zemního plynu má velmi rychlé důsledky. Strategické státní zásoby jsou asi na jeden měsíc (na Slovensku ještě méně) a tak se problém musí řešit velmi rychle. Na Slovensku při zastavení dodávek z Ruska museli znovu zapnout JE Jaslovské Bohunice. Její odstavení bylo podmínkou přijetí do Evropské unie, protože se jednalo o první jadernou elektrárnu v Československu a nevyhovovala novým bezpečnostním předpisům. To neznamená, že by byla nebezpečná, pouze dnešní předpisy jsou velice přísné.

Z toho je vidět, že Evropa se moc nesnaží být energeticky nezávislá. Jen díky dnešní poměrně dobré politické situaci nedošlo zatím k závažnějším problémům.

3. Princip a porovnání energetických zdrojů

1. Energie ze spalování – „tepelné elektrárny“

„Tepelné elektrárny“ je nesprávné označení, protože budí dojem, že jedině v nich se používá k výrobě elektřiny teplo. To není pravda – i v elektrárnách jaderných a zrcadlových slunečních s parogenerátorem se využívá teplo, jehož vlivem se voda mění v páru, která pak roztáčí turbínu převádějící mechanickou energii v elektrickou. O principu turbíny s generátorem elektřiny je toho ale již napsáno dost a této práci se to již netýká. Snad jen to, že se celé soustrojí otáčí rychlostí 3000 ot/min (platí pro rozvod o 50Hz). „Použitá“ pára pokračuje do kondenzátoru, kde se ochladí a zkapalní (předá svoji energii dalšímu okruhu vody, který vede nejčastěji do chladících věží, tyto jsou však vzhledem k nižším výkonům uhelných elektráren menší nežli u jaderných). Potom voda proudí zpět do kotle, kde vše začíná nanovo. Někdy se pára využívá pro vytápění okolních obcí (např. teplovod z hnědouhelné elektrárny Vřesová do Karlových Varů).

Většina uhelných elektráren je uspořádána do tzv. výrobních bloků. Elektrárenský výrobní blok znamená samostatnou jednotku skládající se z kotle, turbíny a příslušenství, z generátoru, odlučovačů popílku, chladicí věže, blokového transformátoru a v novější době také z odsiřovacího zařízení. Zařízením, které může být společné několika blokům, je zauhlování, vodní hospodářství (přivaděče, čerpadla a chemická úprava vody), komín, pomocná zařízení k odběru popílku a odsiřování.

Typický pro uhelné elektrárny jsou střední instalované výkony v rádu stovek MW:

„Naprostou většinu výrobních bloků uhelných elektráren Skupiny ČEZ tvoří bloky o instalovaném výkonu 200 MW (elektrárny Tušimice II, Počeradý, Prunéřov II, Chvaletice a Dětmárovice). Do portfolia výrobních kapacit patří i několik bloků o instalovaném výkonu 110 MW (Mělník II, Prunéřov I, Ledvice, Tisová); bloky o nižším instalovaném výkonu jsou spíše výjimkou. Blokem s největším instalovaným výkonem je 500MW blok v Elektrárně Mělník (Mělník III)“.

a) černouhelná

Na začátek bych se měl zmínit o původu černého uhlí. Jde původně o rostliny z prvohorního období karbonu (název je příhodný). Tyto rostliny napadané do tehdejších rozsáhlých močálů

následně za velmi dlouhou dobu prošly karbonizací, tj. rozkladem za nepřístupu vzduchu, přičemž se z nich stalo povrchové hnědé uhlí. Za další desítky miliónů let se postupně proměnilo v kvalitnější černé uhlí, které horotvorné procesy zatlačily hluboko pod zem do dnešních uhelných slojí. Takto se dnes v poměrně velkých hloubkách těží.

Nejkvalitnější černé uhlí je antracit, kterého je dnes již velmi málo. Černé uhlí se také zpracovává na koks.

Elektrárna na černé uhlí funguje takto: do elektrárny se dopraví korečkovým nakladačem uhlí, které se potom v mlýnech rozdrťí na prach a usuší. Prach se vhání hořáky do kotle, jehož stěny tvoří trubky s vodou odvádějící teplo (dále jak již bylo zmíněno pára o teplotě 530 – 550 °C roztáčí turbínu). Kouř z kotle potom prochází přes elektrostatický odlučovač, kde se větší částice (popílek) nabijí, načež se přichytí k opačně nabitým elektrodám. Účinnost je více než 99%. Poté se kouř odsíří rozstříkovaným zásaditým roztokem a nakonec vyjde komínem pryč.

b) hnědouhelná a z lignitu

Hnědé uhlí vzniklo převážně v třetihorách, také z karbonizovaných rostlin. Je mladší, proto je méně kvalitní a obsahuje více síry a jiných nečistot. Jeho výhřevnost je menší. Lignit je ještě méně kvalitní hnědé uhlí, jeho výhřevnost je ještě nižší. Těžba povrchového hnědého uhlí způsobuje devastaci krajiny při těžbě (odveze se zemina, vybagruje se uhlí). Zbořilo se kvůli němu již mnoho starých vesnic a měst – příkladem může být starý Most: místo unikátních středověkých domů je teď o kus dál sídliště s dnes již dosluhujícími ošklivými paneláky.

Elektrárna na hnědé uhlí funguje obdobně jako černouhelná

c) ropná

„Ropa vznikla z prehistorických živočišných a rostlinných zbytků, podrobených rozkladu. Ty se vlivem tepla a tlaku přeměnily nejprve na kerogen, pak na živice a nakonec na ropu a zemní plyn. Ty poté migrovaly podél nerostných vrstev, až byly zachyceny v porézních horninách, čímž vznikla jejich současná naleziště. Ve prospěch této teorie svědčí zjištění, že mladší ropa se velkou relativní molární hmotností, zvýšeným obsahem kyslíku, síry a dusíku a velkým obsahem asfaltu přibližuje původnímu organickému materiálu. Čím je ropa starší, tím je lehčí, obsahuje méně asfaltu a víc uhlovodíků.“ (zdroj: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ropa>)

d) paroplynová

Nejdříve něco k zemnímu plynu – je to nejlehčí frakce ropy. Vyskytuje se nad tekutou ropou v ropných ložiscích. Jeho hlavní složkou je metan – CH_4 (od 80%) a ethan – CH_3CH_3 (do 10%). Jelikož jde o velmi jednoduché sloučeniny, je spalování plynu velice čisté a nevznikají saze a popel. Vzniká v podstatě jen oxid uhličitý a voda. Bohužel je plyn ze všech fosilních zdrojů nejvzácnější, takže snažit se uhelné elektrárny nahrazovat plynovými není perspektivní.

Princip paroplynové elektrárny [\[1\]](#):

„Paroplynová výroba elektřiny je snahou o maximálně účinnou výrobu elektřiny, což je zajištěno součinností dvou tepelných oběhů, parního a plynového.

Chemicky vázaná energie plynu se po spálení využije nejprve v plynové turbíně a následně ve spalínovém kotli k výrobě páry, kterou je poháněna parní turbína. Elektrická energie se získává jak z generátoru poháněného plynovou tak parní turbínou. Tepelný oběh plynové turbíny sestává z komprese vstupního vzduchu, který po smísení s palivem shoří a následně expanduje v plynové turbíně. Oběh je uzavřen výstupem spalin přes spalínový výměník do komína.

Tepelný oběh parní turbíny sestává z ohřevu tlakové vody na teplotu varu, vypařování, přehřátí páry na pracovní teplotu a následné expanze páry v turbíně. Oběh je uzavřen kondenzací páry na vodu.“ (zdroj: www.cez.cz)

e) z biomasy

Biomasa se myslí veškerá organická hmota (dřevo, sláma, zelené rostliny...). Biomasa se spaluje a vzniklé teplo se používá stejně jako u uhelných elektráren. Poměrně nízká kvalita biomasy jako paliva způsobuje větší množství emisí a neustálé zanášení kotle struskou.

f) z odpadu

Nerecyklovatelný odpad je spalován ve zvláštních spalovnách a vzniklé teplo je opět využíváno jako u uhelných elektráren. Aby odpad hořel, musí se nejdříve zastříkávat naftou a poté promíchat, aby nedošlo k nahromadění hořící látky pouze v jednom místě. Dnešní spalovny mají v sobě zabudovány účinné filtry, takže již neznečišťují životní prostředí více, než je povoleno, což se ale obecně moc neví.

II. energie vzniklá jadernými reakcemi:

- a) štěpná
 - normální reaktory
 - rychlé množivé reaktory
- b) tříštivá (je ve fázi výzkumu)
- c) fúzní (je ve fázi výzkumu)

Energie vzniklá jadernými reakcemi je nejvýhodnější. Při hoření se uvolňuje pouze asi 1 miliardtina energie hmoty, při štěpení už je to tisícina a při fúzi dokonce setina. Všechnu energii můžeme uvolnit při vzájemné anihilaci hmoty s antihmotou. Anihilace probíhá takto – částice a antičástice (např. elektron e^- a pozitron e^+) se srazí a změní se v gama záření. Energie se pak dá využít. Anihilace se jako zdroj energie zatím nepoužívá, protože se to energeticky nevyplatí. Antihmota se na Zemi nevyskytuje a musí se vyrábět v urychlovačích, proto se na výrobu spotřebuje mnohem více energie než se jí získá. Nedávno ještě byla výroba antihmoty jen sci-fi, ale v CERNu už vyrobili celý atom ANTIVODÍKU !.

a) energie vzniklá štěpením

normální reaktory

Štěpení je ve svém principu docela jednoduché. Provedení v případě dostatku materiálu také. Nadkritické množství štěpného materiálu způsobí snadno jaderný výbuch. Řídit jaderné štěpení je samozřejmě mnohem těžší.

Princip štěpení je jednoduchý – do příliš těžkého jádra (nejčastěji ^{235}U nebo ^{239}Pu) narazí moderátorem (voda, těžká voda, grafit, u množivých reaktorů chybí) zpomalený neutron, jádro získá hodně energie, protahuje se a deformuje, až se protáhne tak, že se části nepřitahují ale jen odpuzují, a oddělí se. Kvůli poměru protonů a neutronů – u lehčích atomů připadá na jeden proton méně neutronů než u těžších. Tím pádem při rozštěpení těžšího atomu na lehčí pár neutronů přebývá. Ty vyletí do okolí a po zpomalení moderátorem mohou rozštěpit další atomy, do kterých narazí.

Regulace štěpné reakce se provádí tyčemi z pohlcovače (berillium, karbid boritý, bór, kyselina boritá...) - u těch jde o spolehlivost řízení (ztrojené systémy ochrany, v každém je až 16 spolehlivých počítačů (ne PC!!! A už vůbec ne se systémem Windows Vista), z nichž každý může spustit protihavarijní ochranu).

Produkty štěpení a z menší části i neutrony, předávají chladivu (voda, těžká voda, CO_2 , sodík...) svoji kinetickou (pohybovou) energii, čímž se chladiivo ohřívá. Chladiivo ohřívá

většinou v parogenerátoru vodu sekundáru, pára z ní pak putuje k turbíně, kde alternátor připojený na turbínu vyrábí elektřinu.

Dále pak pára jde do kondenzátoru, kde se chladí průtokem vody terciárního okruhu (často odbočky z řeky – u Temelína je to odbočka z Vltavy), pak se vrací zpět do parogenerátoru.

Terciár se chladí odparem v chladících věžích. Typů reaktorů je několik, všechny u nás provozované reaktory jsou pouze jednoho typu – lehkovodní VVER.

Princip jaderných elektráren je u všech typů obdobný. Každá jaderná elektrárna jako základ obsahuje :

1. Reaktor
2. Řídicí centrum
3. Strojovnu s turbínou
4. Bazén na dočasné uložení vyhořelého paliva (pokud se do něj podíváte, uvidíte modré světlo – Čerenkovovo záření, existující ve vodě, skle a dalších lom způsobujících látkách, ne na vzduchu.)
5. Chladicí věže
6. Odvětrávací komín (ten ovšem nevypouští radioaktivitu, jak se někteří lidé domnívají (!). Jaderné elektrárny nevytváří při provozu žádný oxid uhličitý (pokud nepočítáme ten vydechovaný zaměstnanci) ani jiné emise.

Rychlé množivé reaktory

Rychlé množivé reaktory mají proti normálním tu výhodu, že v nich lze zpracovávat i uran 238, který v normálních reaktorech nelze zpracovávat.

b) energie vzniká tříštivou reakcí

V tříštivých reaktorech je urychlovač protonů, při této reakci by se mohl zpracovávat i jaderný odpad z ostatních typů jaderných elektráren.

c) energie vzniká fúzní reakcí

Provedení neřízené fúze proti fúzi řízené je také „trapně jednoduché“ – palivo (D nebo LiD) se dá ke štěpnému výbuchu a reakce funguje. Těžší je fúze řízená, udržitelná. Vědci už jsou snad blízko. Bezpečnost není tak podstatná, radioaktivní tritium se vyrábí z lithia až v reaktoru a v každý okamžik je ho tam jen asi 1 miligram.

III. energie z „obnovitelných“ zdrojů:

a) velkokapacitní

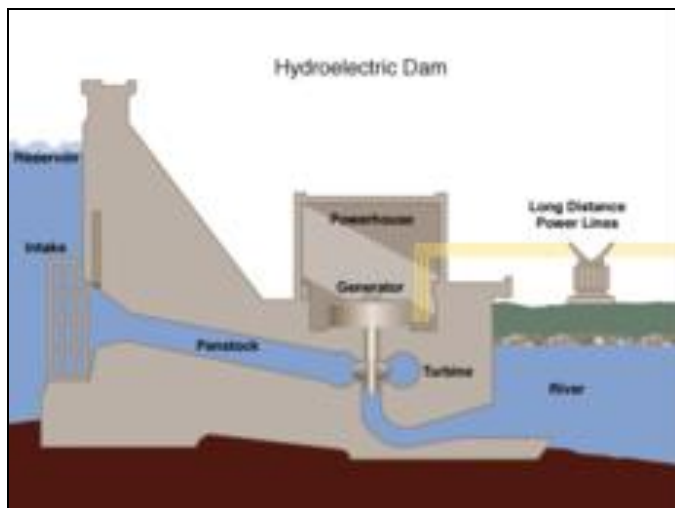
a. vodní

Vodní elektrárny jsou čistým zdrojem energie, ale dají se stavět jenom někde. Jejich výhodou je, že ve většině případů minimálně znečišťují okolí. Proč ne vždy? Existují i megalomanské stavby typu „Tři soutěsky“ nedávno dostavené v Číně, do které ročně přitékají miliardy tun odpadu, takže se zdá, že voda v ní bude zanedlouho jedovatá. Při její stavbě nebyl brán ohled na obyvatele ani na životní prostředí. Kvůli stavbě bylo přestěhováno na deset miliónů lidí.

Vodní elektrárna je rychlý zdroj energie – jde rychle a ve velkém rozsahu regulovat.

Její nevýhodou je, že je závislá na stabilitě průtoku, její stavba je poměrně náročná, v případě větší elektrárny je třeba zatopit velké území. Také znesnadňuje rybám putování po řece a pro lodě je nutné vystavět zdymadla.

Vodní elektrárny můžeme rozdělit na říční, přečerpávací a přílivové. Přečerpávací vlastně nevyrobí elektřinu v pravém slova smyslu – slouží k tomu, že jsou-li přebytky elektřiny (které se nedají skladovat), využijí se k přečerpání vody nahoru do vodní nádrže, odkud při potřebě elektřiny opět voda vytéká přes turbínu dolů. Každá vodní elektrárna se skládá z přehradní hráze nebo jezu, tedy vodní stavby, která zadržuje vodu, a strojovny obsahující vodní turbíny a alternátory. Turbíny s alternátory tvoří vždy soustrojí umístěné na společné hřídeli. Přílivové elektrárny pro roztáčení turbín využívají pravidelného přílivu a odlivu. Dají se využívat jen v místech, kde je vysoký rozdíl mezi přílivem a odlivem. V současnosti se poukazuje na značné ekologické dopady na okolí - zabraňují přirozenému vodnímu proudění a transportu horninových částí a znemožňují migraci biosféry. Mají i negativní estetické dopady na krajinu.



Obr. 1 Schéma vodní elektrárny

Zdroj: http://cs.wikipedia.org/wiki/Vodní_elektrárna

b) nízko-kapacitní – **větrná, sluneční, z biomasy, geotermální a částečně i vodní**

Termín nízko-kapacitní používám proto, že se jedná o zařízení nemající velký výkon.

Předpokládám, že jste již viděli **větrnou elektrárnu**. Nejsem jejich příznivcem, protože jejich výroba je velmi energeticky náročná, životnost omezená a výhodnost zpochybnitelná. Navíc to v kraji nevypadá hezky, jsou hlučné (hvízdají a starší vyluzují děsivé zvuky), musí se stavět na kopci, aby na ně foukal vítr. Jejich výkon bývá malý – na jednu vrtuli pouze stovky kW (jaderná elektrárna vyrábí od stovek MW do jednotek GW). Větrné elektrárny také potřebují na stejný výkon 10x více oceli a 6x více betonu než jaderné. Čím více jich bude, tím horší místa se budou využívat pro jejich stavbu. To bude účinnost dále snižovat.

Vhodné jsou stejně jako sluneční elektrárny spíše na samoty bez přívodu elektřiny a soukromé přilepšení, nikoliv jako náhrada velikých zdrojů

Sluneční elektrárny – existují dva typy: parogenerátorové a fotovoltaické. Parogenerátorové pracují klasicky s teplem. Sluneční záření se pomocí zrcadel soustředí na nádobu parogenerátoru. V něm se ohřívá voda stejně jako u klasických elektráren a pára následně roztáčí turbínu a vyrábí elektrický proud. U fotovoltaických přímo dochází k přeměně slunečního záření na elektřinu v polovodiči. Polovodičem je zde křemík s příměsemi. Jejich nevýhodou je nutná čistota fotovoltaických panelů - jinak okamžitě prudce klesá výkon. Mají navíc malou účinnost a zahřívají okolí (to se často nezmiňuje).

Elektrárny na spalování biomasy a „biopaliva“ – tyto elektrárny vytváří asi 8x více škodlivých emisí a oxidu uhličitého než elektrárny uhelné a plynové. „Bio“paliva jsou silně ztrátový podnik, který funguje jen za pomoci dotací státu. Kvůli pěstování plodin k výrobě biopaliv se např. v rozvojových zemích kácí ohromné plochy deštných pralesů a ustupuje se od pěstování potravin, které je méně výnosné. To potraviny zdražuje a způsobuje hlad a bídu. V Evropě se používá jako zdroj bionafty především řepka olejná.

Geotermální elektrárna – využívá teplo zemského jádra. Základem je vrt do hloubky několika km, ze kterého se získává tepelná energie pomocí vody, která se do vrtu čerpá. Jeden vrt stojí asi miliardu a má výkon pár MW, přičemž výsledek není vždy jistý. Proto není tento typ elektráren příliš využíván. Výhodou je však stálá dodávka energie – na rozdíl od elektráren větrných či slunečních a to, že taková elektrárna je poměrně ekologicky nezávadná. S úspěchem je provozují např. na Islandu, což je sopečný ostrov s trvalou vulkanickou aktivitou.

4. Závislost na dovozu

Asi žádná z Evropských zemí není energeticky nezávislá - kromě Norska a Ruska, které spíše patří do Asie, kde je většina jeho rozlohy. Navíc je to na Evropu neobvykle veliká země – Evropa se skládá spíše ze středních (Pl, F, D, GB, E, I...) a menších zemí (CZ, SK, CH...). Závislost jednotlivých zemí je různá a závisí na správné energetické politice – např. v Dánsku mají aktuálně problém s tím, že mají velký počet větrných elektráren a jsou čím dál více závislí na regulaci elektřiny z Německa. Pokud přestane foukat, musí doplnit elektřinu z Německa, pokud fouká moc, v Německu mají problém s přílišným výkonem přitékajícím z Dánska. Německo se může brzy stát také závislé – staví také mnoho větrných elektráren. Pokud nebude foukat vítr, bude muset i ono elektřinu okamžitě dokoupit např. z ČR. Ale i u nás se staví čím dál více větrných a slunečních elektráren. Tím se dospělo až k tomu, že vedení Českých rozvodných sítí se rozhodlo nepřipojovat další sluneční elektrárny do své sítě, protože hrozí její výpadek. Vypadá to, že Evropa bude nakupovat elektřinu čím dál více na východě, ale kam to dospěje, nevím. Nemohou přece jen všichni dovážet – někdo musí mít stabilní systém nezávislý na větru či intenzitě slunečního záření.

5. Situace v jednotlivých státech

Pokud bych měl podrobně psát o energetické situaci ve všech evropských státech, bylo by to velmi dlouhé a obávám se, že i nudné. Proto vyberu pár nejtypičtějších států a zaměřím se také na naše přímé sousedy. Ti jsou pro nás z hlediska energetické závislosti či nezávislosti velice důležití. Např. jestli od nich můžeme čekat dodávku elektřiny či od nás elektřinu budou chtít nakupovat. Příkladem dovozce elektřiny v našem sousedství je Rakousko (ještě před pár lety bývalo vývozcem). Přesto, že si Rakušané neustále stěžují na Temelín a demonstrují proti němu (vzpomínáte na ty starší pány v tralaláčcích, kteří jsou občas k vidění v naší televizi?), tak mnoho jimi odebírané elektřiny je právě z JE Temelín. Prý jeden rakouský ministr se k tomu vyjádřil takto: „Nechápu, na co potřebujete nebezpečnou atomovou elektrárnu, proč to neděláte jako my – my bereme proud ze zásuvky“. Doufám, že to nemyslel tak, jak to na první pohled vypadá.

Zmíním tedy energetickou situaci v následujících státech: Česká republika, Francie, Německo, Rakousko, Norsko, Švýcarsko a Polsko.

Česká republika

V ČR jsou (zatím) dvě jaderné elektrárny – v Temelíně (2 bloky 1000 MW) a v Dukovanech (4 bloky 440 MW). Všechny reaktory jsou lehkovodní VVER, které mají záporný teplotní koeficient, což znamená, že při případném přehřátí se zhorší podmínky pro štěpnou reakci, která se tím pádem sama přibrzdí. Naprosto neopodstatněné je tedy srovnávání JE Temelín s jadernou elektrárnou v Černobyli – tam byly instalovány reaktory RBMK, které mají kladný teplotní koeficient a případné přehřátí způsobí ještě větší rozběhnutí reakce. Mimochodem i přesto, že šlo o reaktor sovětský, povolil až při stonásobném přetížení. To doufám stačí pro představu dimenzování jaderných elektráren. Jaderné elektrárny vyrábí v ČR něco přes 30% elektrické energie.

Přes 60% elektřiny vyrábí spalovací elektrárny, především hnědouhelné v severních Čechách. Dále jedna černouhelná v Dětmarovicích na Ostravsku a kvůli regulaci rychle přibývajících dodávkově nestabilních větrných a slunečních elektráren se plánují plynové elektrárny. Spalované uhlí je naše vlastní, máme ho dostatečné zásoby ještě na desítky let. Plyn by se ovšem musel dovážet – především z Ruska, což bude velmi zvyšovat naši závislost. Důsledky případného odpojení plynovodu by se projevíly rychle.

Francie

Francie má nejvíce procent (75%) elektrické energie vyráběné v jaderných elektrárnách. Srovnatelný podíl měla jediná Litva, která kvůli Evropské unii svou jedinou jadernou elektrárnu odstavila pro přílišnou podobnost s černobylskou JE (dva bloky RBMK 1500 s čistým výkonem po 1300MW) a stala se tak *dovozcem* elektřiny. Asi 14% elektřiny vyrábí ve Francii vodní elektrárny, necelých 10% elektrárny spalovací. Zanedbatelný zbytek (méně než půl procenta) ostatní zdroje. Asi víte, o jaké zdroje se jedná... Francouzská těžba uranu je sice malá, ale mají k dispozici mnoho přepracovávacích a výrobních technologií, takže stačí dovézt uran a palivové články si vyrábí sami. Jejich závislost je minimální.

Německo

Složení výroby elektřiny je zatím podobné jako u nás – 63% tepelné, 30% jaderné, 3,5% vodní elektrárny. Ostatní zdroje – necelá 3%. Zamýšlí ovšem odstavení JE a jejich nahrazení elektrárnami uhelnými kvůli ekologům, kteří považují JE za nebezpečné. Část uhlí by se pravděpodobně dováželo od nás a z Polska, což by bylo jistě velmi „ekologické“. Tzv. němečtí ekologové se také předvedli při transportu vyhořelého paliva do Francie, aby bylo přepracováno k dalšímu použití a malá část nepoužitelného odpadu bezpečně uložena. Transport podléhajícím přísnému zabezpečení byl aktivisty napaden, stoupali si na koleje před vlak a házeli na něj hořící balíky sena (unikající dým z hořícího sena byl jistě velmi ekologický). V Německu kvůli velkému množství větrných elektráren občas vzniká nadvýroba, která přetěžuje i naši soustavu. Takto se jednou na podzim stalo, že místo domluvené dodávky 200MW od nás do Německa, k nám přitékalo asi 1400 MW. Jen díky našim zkušeným operátorům rozvodné sítě nedošlo k tzv. blackoutu (výpadku).

Německé spalovací elektrárny jsou zastaralé a brzy začnou dosluhovat. To by společně s odstávkou JE zcela jistě nejen způsobilo nesplnitelnost ekologických cílů, ale i zasadilo ránu hospodářství, kvůli zdražení energie a v důsledku způsobilo naprosto provizorní situaci, kdy by se dodávky energie musely řešit všelijak. V současné době některé německé politické strany vsadily na populistickou politiku, která se líbí nepřemýšlející většině a doufám, že se situace začne měnit. Že lidé v Německu začnou přemýšlet o tom, co je pravda.

Rakousko

Ještě v devadesátých letech zde vyráběli přes 70% elektřiny ve vodní elektrárnách. Kvůli rostoucí spotřebě elektřiny se toto číslo snížilo na současných necelých 60%. Přes 30% elektřiny se vyrábí ve spalovacích elektrárnách, přičemž uhlí i plyn se musí dovážet. Kvůli

tomu, že se v Rakousku nestavěly jiné než „obnovitelné“ zdroje, se Rakousko do roku 2001 stalo dovozcem elektřiny. Až teprve teď byly postaveny nové elektrárny a to plynové. Plyn se ovšem dováží z Ruska. Asi 10% elektřiny se vyrábí v obnovitelných zdrojích, 4% elektřiny se dováží i z Temelína, ačkoliv proti němu protestují. Rakousko je teď z 50% závislé na dodávkách paliva a elektřiny z jiných zemí, přičemž plánují tuto závislost ještě zvyšovat. Roku 1978 předala firma Siemens 730MW JE Zwentendorf s reaktorem typu BWR na klíč. V následném referendu byla jaderná energetika odmítnuta, přičemž poměr hlasů byl 50,04% ku 49,96% (zajímavé, nemyslíte?). Místo toho se o pár km dále postavila uhelná elektrárna Dürnrohr, která tam kouří doteď. Výstavba JE stála 7 miliard šilinků, výstavba černouhelné elektrárny stála 11 miliard. Promrhané peníze pochopitelně zaplatili rakouští daňoví poplatníci. Zajímavé je, že nepoužívaná JE musí být stále spravována, což stojí desítky miliónů ročně. Kjótský protokolem se Rakousko zavázalo ke 13% snížení emisí CO₂. To se jim nepovedlo, naopak emise zvýšili. Jejich energetika nemá dlouhodobý výhled a bude se muset reformovat.

Norsko

Vzhledem k mimořádné geografické členitosti (dostatek údolí) a velkému množství vodních toků vyrábí Norsko přes 99% elektřiny ve vodních elektrárnách. Nepodstatný zbytek tvoří spalovací a větrné elektrárny.

To je čistá a dlouhodobá výroba energie, která se jistě líbí i ekologům, ale – jak jsem již psal – není to uskutečnitelné ve všech zemích. Jen velmi málo zemí má štěstí na velkou využitelnost vodní energie.

Švýcarsko

Energetický mix této země by mohl být vzorem pro ostatní země. V rozumné míře jsou maximálně využity kapacity vodních elektráren (asi 50%), další elektřinu vyrábí v naprosté většině jaderné elektrárny (asi 43%). To přispívá k čisté výrobě elektřiny a energetické nezávislosti země.

Polsko

V Polsku se vyrábí kolem 96% elektřiny spalováním jejich vlastního uhlí. Jediná JE, která byla rozestavěná v 80. letech posloužila po revoluci jako symbol komunismu (obětní beránek) a výstavba byla zastavena. Teď se musí začít uvažovat o výstavbě nových jaderných elektráren, protože téměř 100% výroba elektřiny spalováním uhlí začne být neúnosná kvůli

evropským emisním povolenkám. Trochu mi to připomíná církevní odpustky ze 14. století, ale v některých případech to může mít příznivý vliv. V energetice je Polsko samostatné, ale množství neodsířených uhelných elektráren a bezohledná těžba mají špatný vliv na životní prostředí.

Nedávno chtělo Polsko po Česku postoupení několika km² na česko-polské hranici (ve Slezsku). Důvodem byly dávné územní nejasnosti. Tamní obyvatelé na české straně ovšem byli velmi proti, protože hned za polskou hranicí je země utěžená – vyskytuje se tam hnědé uhlí. S největší pravděpodobností by se v případě postoupení území nevhledné povrchové doly posunuly ještě blíže k jejich domovům.

6. Řešení, simulační model

Řešení není jednoduché. Na jedné straně jsou politici a ekonomové, kterým jde o pohyb ekonomiky, na straně druhé ekolozičtí „hurá-aktivisté“, bez hlubší znalosti hlasitě podporující „obnovitelné“ zdroje. Ovšem skutečné řešení, které by problém vyřešilo, nemá ani jedna strana. Například zastavení povrchových lomů na hnědé uhlí by připravilo o práci mnoho lidí, ale zároveň tím, že se tyto lomy nezavírají, přichází i tito lidé o bydliště. Co je lepší? Ztratit práci nebo domov?

Možnosti řešení jsou různé.

Řešení evropské energetiky podle ekologických aktivistů: všichni by používali pouze „obnovitelné“ zdroje energie. Zavřely by se „nebezpečné“ jaderné elektrárny a jaderná fyzika jako obor by přestala existovat. Lomy a doly na uhlí by se zavřely jako neekologické. Každý by musel mít na střeše fotovoltaické panely (např. břidlice na střeších starých domů a kostelů se bude nahrazovat drobnými solárními články). Proto by zde musel existovat ohromný instalovaný výkon elektráren, protože spolehlivost fotovoltaických a větrných elektráren v dodávce energie je nízká. Přestože by v krajině na všech větrnějších místech, později nejen na nich, stály sloupky větrných elektráren a každý by měl svých několik metrů čtverečních fotovoltaických panelů, tak by výroba elektřiny dosáhla jen asi 50% výroby nynější. Proto by se muselo šetřit na všem možném i nemožném. Kvůli spalování biomasy by se pravděpodobně opět zhoršila kvalita vzduchu. Plyn by byl vyhrazen pouze pro regulační plynové elektrárny a brzy by došel. Teplá voda pro domácnosti by se ohřívala v kolektorech (pokud by Slunce nesvítilo, tekla by jen studená), vařilo by se na dřevě. Toho by začalo být

málo a bylo by velmi drahé, proto by se začalo experimentovat s geneticky modifikovanými, rychle rostoucími dřevinami. Na tyto výzkumníky by se ale okamžitě snesla kritika kvůli genetickému modifikování. Všichni by používali biopaliva a politici by tajili, že kvůli tomu přestal existovat amazonský prales. Společnosti by začal tak nějak docházet dech (amazonský prales produkoval mnoho kyslíku).

Elektrina by se zdražila asi 8x, tím pádem by byla jakákoliv výroba velice drahá a podnikatelé by se odstěhovali do Číny. Tato země s vládou jedné strany by „zelené“ prostě nepovolila a za nějakou dobu by se stala nejnávštějnější zemí světa, zatímco Evropa by začala zaostávat. Kvůli nákladnosti na elektřinu u čističek odpadních vod by se tyto přestaly používat a splaškové vody nelegálně tekly přímo do řek, ve kterých by postupně vymřely čistomilné druhy ryb a jiných živočichů a byly by pravděpodobně nahrazeny „ropáky“ (viz. film „Ropáci“ režiséra Jana Svěráka).

Svět pouze podle ekologických aktivistů by zřejmě nedopadl moc dobře ani ekologicky.

Řešení evropské energetiky podle ekonomů: hlavním cílem ekonomiky by bylo neustálé zvyšování obrátu. Nadále by se provozovaly všechny typy elektráren, minimálně do té doby, kdy budou existovat dotace na „obnovitelné“ zdroje. Podle politické situace by se pravděpodobně dostavěl Temelín a kvůli udržení provozu uhelných společností by byl zbourán Horní Jiřetín, později i Litvínov. Od jeho zbourání by se upustilo jen v případě, že by někdo spočítal, že z turistického ruchu bude větší ekonomický zisk než z vytěžení uhlí. Po nějaké době by uhlí začalo docházet a tak by se uhelné společnosti zoufale snažily sehnat další místo pro těžbu. Protože v Česku není neomezené množství uhlí, tyto společnosti zkrachují. Tím vzroste nezaměstnanost v kraji.

Kvůli zvyšování obrátu by se vynalézaly další a další způsoby šízení výrobků, které by se dále zesložitovaly, aby si je snad proboha nějaký kutil sám neopravil. Životnost čehokoliv by se zkrátila jen na dva roky, později možná na rok – podle toho, jak dlouhá bude záruka.auta by pořád jezdila na současná paliva, pokud by nebyl učiněn nějaký převratný vynález nového paliva (např. levná výroba vodíku). Pokud by však k tomuto vynálezu došlo, stejně by vodík dodávaly současní dodavatelé benzínu a nafty – nemohou dovolit, aby se mezi nimi ocitla další, konkurenční firma. Ropa se postupně bude těžit i z horších nalezišť, třeba i z písků v Kanadě rozmrzajících z důvodů globálního oteplování. Možná by se rozšířila výroba ropy či plynu pomocí bakterií a to, že by došla fosilní ropa, by nebylo žádnou tragedií.

Pořád by docházelo ke stejným politickým praktikám jako dnes – politici, kterým nevadí se znemožnit, lobbyisté, ekolobbye apod. Toto je přibližně i dnešní vývoj, který jsem jen mírně

oprostil od „zelených“. Pořád se bude zdát, že se nic neděje, ale jednou dojdou materiály pro výrobu a možná se tento systém zhroutí.

Řešení evropské energetiky podle udržitelnosti: investovalo by se více peněz do výzkumu. A bylo by třeba přesvědčit nejspokornější lidi, které nezkaží moc, ke vstupu do politiky. Různé díry v zákonech by se zazáplatovaly zdravým rozumem – zákony jsou dnes často důležitější než spravedlnost a zdravý rozum. Zdravým rozumem myslím uvažování člověka, které povede k zachování a přidávání hodnot, nikoliv k vlastnímu finančnímu zisku (obzvláště ne okamžitému a krátkozrakému). Více by se využívaly jaderné elektrárny, podařilo by se znovu objevit Teslův bezdrátový přenos energie, takže by se účinnost přenosu elektrické energie zvýšila z dnešních 75% až na 95%. Díky levné výrobě elektřiny v kombinaci štěpných, tříštivých a fúzních jaderných elektráren by ani nebylo potřeba spotřebu elektřiny měřit přesně, stačilo by pouze orientačně, aby se usnadnil bezdrátový přenos. Více peněz by se investovalo do vědy, takže by se snad za nějakou dobu podařilo zprovoznit fúzní reaktor. Ten umožňuje i levnou výrobu vodíku, takže by auta jezdila na vodík nebo elektřinu a z výfuků by šla pouze vodní pára nebo nic. Ve dnech nejvyššího provozu by se nad Prahou vznášela lehká mlha vodních par. Benzín by byl využíván jen pro auta-veterány, jako např. staré Prahy, vozící po Praze turisty nebo Trabanty, „Žigulíky“ apod. Díky vyšším dotacím pro školství a důslednějším kontrolám by přibýlo dobrých učitelů i na obyčejných školách a tak by školy dokázaly vychovat více dobrých občanů, kteří by si vážili krás své vlasti.

Vzniklo by nařízení zakazující zbytečně složitou elektroniku a nekvalitní komponenty u věcí, které nepodléhají vývoji (mikrovlňka, tiskárna, mini-systémy, zesilovače, monitory k počítačům...). Jedinou výjimkou by byla výpočetní technika včetně mobilů a tak se předpokládá, že se nebudou používat dlouho. Ale i tak by doba uvažované životnosti byla minimálně šest let (jak tomu bylo ještě v devadesátých letech) místo dnešních dvou. Rozhodování zdravým rozumem by lidi nutilo k udržování staveb – domy by se udržovaly a tím pádem by opečovávané prostředí přimělo lidi k tomu, aby ho neničili (v Holandsku udělali výzkum, kolik lidí odhodí leták v čistém a kolik ve špinavém, zanedbaném prostředí. V tom druhém jich bylo několikrát víc). Pomohl by tomu také zákon doted' fungující v Británii, že pokud nějaká stavba není více než 5 let obývaná, připadne tomu, kdo se do ní nastěhuje, pokud si na něj nikdo do 14 dnů nestěžuje. Snad by se opět podařilo do větší míry obnovit kutilství a přimět lidi, aby si věc spíš opravili než vyhodili a koupili novou. Z vlastní zkušenosti vím, že pokud má člověk s nějakou věcí práci, sám si ji vyrobí či opraví, zachází s ní potom daleko šetrněji a má z ní i více radosti. Např. doma postavený zesilovač „hraje

lépe“ už proto, že k němu má člověk osobní vztah, úplně jiný, než když si ho koupí v obchodě nějaký výrobek, ke kterému vztah nemá. Více by se uplatnilo znovuvyužívání věcí bez „přetavování“. Teď se pouze přístroj rozmontuje, železo, měď a zlato se prodají, ale součástky se vyhodí. Kdyby je raději nechali k volnému rozebírání nebo je levně, na váhu prodávali... Ovšem i tavení transformátorů na kovy není dobré. Je zbytečné likvidovat funkční a použitelný transformátor, pokud by se s ním vyrobil přístroj zde. Vozit je do Číny se opravdu nevyplatí. Některé přístroje navíc lidé vyhodí např. jen pro nemódní design – ty by se měly pouze očistit a znovu prodat. Taková podpora kvality a české i evropské výroby by byla také velmi ekologická.

Tento systém by asi způsobil zhroucení současné ekonomiky pro nedostatek výroby, ale pokud by jej vedl schopný člověk, který by myslel především na službu státu, za pár let by začal fungovat a pak by se udržel déle (s menší spotřebou) než současný systém. Navíc by připravoval příjemné prostředí a to je nejdůležitější.

7. Snižujme svou závislost – jak se chovat ekologicky

Každý trochu můžeme přispět k tomu, aby se co nejdéle udržela energetická nezávislost naší země na dovozu. Nenechte si namluvit, jak se chovat ekologicky od různých společností, které zakrývají některé podstatné věci (které by mohly narušit jejich zájmy). Nejdůležitější věc, která se nezmiňuje je potřeba snížení spotřeby. Proto si nekupujte nový přístroj, pokud vzhled toho staršího vy jde z módy. Šetřit energií se dá všude. O mnoha věcech se dočtete v ekologických příručkách. Zde uvedu jen pár příkladů, o kterých se běžně nedočtete.

1. nezbavujte se starých věcí pro nové

Pokud se Váš přístroj porouchá, zkuste jej dle svých znalostí opravit nebo jej nechat opravit od nějakého známého zabývajícího se elektrokulstvím. Elektroodpadu vzniká neuvěřitelné množství a ačkoliv se to obecně zatajuje, pořádně se nerecykluje. Mnoho menších součástek, např. tranzistory, se v vyřazených přístrojů odpájí, ale pak se vyhodí. Pořádně se recyklují transformátory – roztaví se a po oddělení strusky se použijí kovy, které obsahují – železo a měď. Podle mého je mnohem méně energeticky náročné je použít v původním stavu. Starší výrobky jsou navíc poctivěji dělané a tím pádem po opravě s největší pravděpodobností

vydrží déle než nový přístroj. Nedávno se v novinách vyskytl článek o uživateli ploché televize Samsung za 41.000,- Kč, kterému po dvou a půl letech užívání začaly mizet barvy a televize se samovolně vypínala. Poté, co se u výrobce ptal na opravu, řekli mu, že vadná součástka se již nevyrábí – ze zákona je povinnost vyrábět součástky pouze 2 roky po skončení výroby. Po majitelových stížnostech firma odpověděla, že součástku shání v zahraničí a od té doby (2 měsíce) se neozvali.

2. Šetřete při svícení vynalézavě – nekažte si oči zářivkovým světlem

Další věc, na kterou jsem přišel, se týká osvětlení: nezáleží ani tolik na tom, čím svítíme, ale na tom, jak svítíme. Pomínu-li, že není dobré nechávat světla rozsvícená, když u nich dlouho nejsme, což je snad každému jasné, jde o to, jaká používáme svítidla. Historizující lampička s látkovým stínidlem sice možná dobře vypadá, ale požívat na čtení žárovku 60W, je zbytečné. Místo toho, abychom si kazili oči u zářivkové náhrady (asi 20W), můžeme použít účinnější lampičku s odraznými plochami, které světlo odrazí tam, kam potřebujeme. Potom nám bude stačit i 15W nebo 25W žárovka či pokud máte pocit, že jejich světlo je moc oranžové (žárovky s nižší wattáží mají o něco nižší teplotu, kvůli tenčímu vláknu) můžeme použít 18W halogenovou žárovku. Tak ušetříme stejné množství energie, ale budeme mít kvalitnější světlo a navíc nižší pořizovací náklady na zdroj světla (zářivky jsou mnohem dražší). Zářivky nejsou tak bezproblémové, jak se uvádí. Obsahují oproti žárovce mnoho materiálů, některé se od sebe při recyklaci ani neoddělují – např. rtuť, luminofor s kovy vzácných zemin. Výroba a recyklace žárovky je mnohem snadnější a ekologičtější. Obsahuje sklo, náplň z dusíku a argonu (tyto plyny jsou v atmosféře a běžně je dýcháme), wolframové vlákno, molybdenové přívodní a podpěrné drátky, hliníkovou patici (ta je někdy i z mosazi či železa) s talířkem černého skla, trochu tmelu a dva cínem pájené spoje. Zářivka naproti tomu obsahuje: sklo, luminofor s kovy vzácných zemin (např. europium), náplň z argonu a rtuťových par, molybdenové přívodní drátky k wolframovému předžhavovacímu vláknu potaženému emisní vrstvou z kombinace oxidu vápenatého, barnatého a stronnatého, kousek sklovláknové destičky s hliníkovými vývody, které jsou připájené a přitmelené k zářivce. U kompaktních zářivek je navíc předřadník. Ten obsahuje: svitkové kondenzátory

3. Nepoužívejte biopaliva

Kvůli biopalivům se kácí obrovské plochy pralesů v jižní Americe a tato plocha se osazuje cukrovou třtinou. V Čechách to vidíme na pěstování řepky olejné, ze které vzniká špatně recyklovatelný odpad.

I na internetové encyklopedii Wikipedia je více argumentů proti používání biopaliva než pro:

Argumenty proti využívání biopaliv

- Na výrobu jednoho litru biopaliva připadá 2500 litrů vody.
- Množství zrna, použitého k naplnění nádrže většího sportovního automobilu ethanolem, odpovídá množství jídla, které jeden člověk spotřebuje za rok. David Pimentel, profesor ekologie na Cornell University, v této souvislosti hovoří o „dotovaném spalování potravin“ (subsidised food burning).
- Pokud by ve Spojených státech měly všechny automobily jezdit na ethanol z kukuřice, potřebovala by tato země 97 % svého území na její pěstování.
- V současné době probíhají jednání USA a západních evropských zemí o dodávkách etanolu z Brazílie, kde je kvůli jeho produkci vypalována stále větší plocha amazonských pralesů. Pralesy jihovýchodní Asie jsou likvidovány ze stejných důvodů a s nimi klesá biodiverzita a vymírají tisíce rostlinných a živočišných druhů. Následkem je znečistění půdy a pokles zemědělské produkce.
- Pokud by byl ethanol dovážen ze Spojených Států, bude s velkou pravděpodobností vyráběn z kukuřice. Fosilní paliva pak budou užívána v každé fázi její produkce (sázení, hnojení, sklizeň, doprava). Konečná energetická bilance etanolu z kukuřice je pak taková, že k vyprodukování paliva je třeba o 27-117% více energie, než se získá jeho spálením, nemluvě o erozi půdy, znečištění a postupném vyčerpávání vodních zdrojů.
- Vyprodukování etanolu, který by nahradil 5,75% tekutých paliv používaných v dopravě v zemích Evropské unie by podle některých studií vyžadovalo využití až 25 % orné půdy v unii. V souvislosti s poklesem zásob obilí se tak lidstvo ocitá před otázkou, má-li dát nasycit sobě nebo svým automobilům.
- Nasazení etanolu místo benzínu by kvůli zplodinám vyprodukovaným při jeho výrobě a nižší efektivitě při spalování oproti benzínu snížilo celkové emise CO₂ jen o 13%. Jiné zdroje hovoří o kosmetickém zvýšení o 0,2 % do roku 2017. Dvě studie v časopisu Nature dokonce popisují zvýšení emisí skleníkových plynů.
- Ceny potravin jsou už i tak na vzestupu. Při použití pouhých 10% světové sklizeň cukru k výrobě etanolu, se ceny této komodity zdvojnásobily. Kukuřici to již potkalo a to v průběhu dvou posledních let.

- V současné době mezi nejekologičtější paliva patří rostlinný olej. Nevýhodou biopaliv ale zůstává malá plošná výtěžnost (v přepočtu 2-6 kW stálého tepelného nebo 1-2 kW mechanického či elektrického výkonu z hektaru u nejlepších energetických bylin) a relativně velká spotřeba energie a lidské práce (tato položka se obvykle propaguje jako podpora zaměstnanosti) na jejich získávání. Pěstování plodin pro bioethanol skutečně bude generovat určité množství nových pracovních míst, ale podle některých studií přibližně stejné množství lidí o práci přijde. Tento krok navíc bude (zejm. v USA) vyžadovat dotace zemědělcům a další investice do infrastruktury v řádu miliard dolarů a konkrétně americké ministerstvo zemědělství nemá pevnou koncepci, kde je získat, aby je jinde nemuselo sebrat.
- Energetická výnosnost (ERoEI) se pohybuje někde mezi 0,9 a 1,2 (v USA až k 0,7). Vyjádření v čistém energetickém zisku se pohybuje okolo 0,8. Přes hodnotu 1 se může přehoupnout v zemích, které jsou buď dotovány EU (což se dá chápat jako jistá administrativní manipulace) a tam, kde je místo techniky (využívající fosilní paliva) nasazena lidská práce (konkrétně v Brazílii jsou pro sběrače dost tvrdé pracovní podmínky).
- Používání bioethanolu, vyjádřené k tomu určenou veličinou, nazývanou „nezávislost na ropě“, by činilo 2,8 %.
- Pěstovaná kukuřice je velmi náročná na dusíkatá hnojiva, která se vyrábějí z ropy a která ve větší míře z půdy vysávají živiny a z dlouhodobého hlediska ji vyčerpávají, s tendencí zvýšené tvorby eroze.
- Hoření při nižších teplotách (v prvních fázích hoření) produkuje porovnatelné množství zdraví nebezpečných škodlivin jako u spalování fosilních paliv.
- Při výrobě bioethanolu kvašením vzniká jako vedlejší produkt CO₂ v nezanedbatelném množství - jedna molekula CO₂ na jednu molekulu bioethanolu:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$$
- Energie získaná ze spalování biomasy rostoucí v určité oblasti je až 50× menší než energie získaná ze solárních panelů, které by v této oblasti (o stejné rozloze) byly instalovány.
- Podle neveřejné zprávy Světové banky zvýšilo zavedení biopaliv ceny základních potravin v průměru o 75 % a tím spustilo zejména v zemích Třetího světa potravinovou krizi.

- Pěstování „energetických plodin“ jako kukuřice nebo řepka zahrnuje rozsáhlé uvolňování oxidu dusného, který je cca 300× horší skleníkový plyn než CO₂. Podle Crutzenovy studie pěstování biopaliv vede k o 50-70 % vyšší produkci skleníkových plynů než z fosilních paliv.

8. Závěr:

Cílem mojí práce bylo zhodnotit evropskou energetickou (ne)soběstačnost a uvést na pravou míru s tím související ekologii. Mnohé evropské země jsou dnes energeticky závislé a kvůli „ekologii“ se stávají ještě závislejšími. Snaha ekologických aktivistů je sice chvályhodná, ale ne všechno co prosazují, je správné a přírodu chránící. Touhle prací bych chtěl alespoň trochu přimět ty, kteří si ji přečtou, aby se zamysleli nad tím, jaké zdroje energie využívají a které z nich jsou šetrné k přírodě nebo podporující energetickou nezávislost.

Lepší než využívat fosilní paliva na výrobu elektřiny by bylo zachovat je pro příští generace např. pro topení v domech a chalupách (uhlí) a pro svícení plynovými lampami v historických centrech měst (zemní plyn) jako je to v Praze a elektřinu vyrábět jadernou syntézou, což by znamenalo energii na další milióny či miliardy let. Podle kritéria dlouhodobé nevyčerpatelnosti se jako nejobnovitelnější zdroj jeví fúzní energie vzniklá slučováním deuteria s deuteriem, jež by při současné spotřebě vystačil na deset miliard let. To Slunci zbývá jen pět miliard let a na Zemi se bude moci žít miliardu a půl let. Potom se člověk bude muset odstěhovat na jinou planetu s jinými zdroji anebo celou Zemi přesunout. To by znamenalo mít dnes naprosto neuvěřitelné technologie a možná i jiné, ještě méně vyčerpatelné zdroje energie.

Zdroje informací:

<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/uhelne-elektrarny/flash-model-jak-funguje-uhelna-elektrarna.html>

Britské listy

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Biopalivo>