

Dříve než se budeme zabývat riziky získávání energie, je dobré vědět, odkud se vlastně energie bere a v jakých formách je pro nás k dispozici. Zdrojem téměř veškeré energie využívané na Zemi je Slunce - každou sekundu vyzáří do svého okolí energii $3,8 \cdot 10^{26}$ W, z toho na Zemi dopadá asi 45 miliardtin, ale pořád je to asi 20000x víc, než je průměrná spotřeba celého lidstva. Tato energie se podle zákona o zachování energie beze zbytku přeměňuje na jiné formy: energii fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn), větru, vody, biomasy a jako projev ztrát při energetických přeměnách - ve formě tepla.

Vlastní sluneční energii dokáží přímo využít jen rostliny, sinice – primární producenti. Jimi zachycená energie se potravním řetězcem dostává do jeho vyšších pater, ke konzumentům (s patřičnými ztrátami na každém stupni), tedy až k nám lidem. Problém je v tom, že člověk spotřebovává ke své činnosti víc energie, než je obsaženo v jeho potravě, takže musí sáhnout k dalším zdrojům. K dispozici má tedy množství zdrojů pocházejících z přeměny sluneční energie a kromě toho ještě energii geotermální (termální prameny, teplotní ohřev hlouběji položených míst), gravitačních sil (přitažlivé síly soustavy Měsíc-Země-Slunce, vyvolávající příliv a odliv) a energii atomových jader.

Tyto pro nás použitelné zdroje obvykle dělíme na obnovitelné (OZE) a neobnovitelné (NZE):

OZE – energie sluneční, vodní, větrná, biomasy, přílivu, geotermální

NZE – energie uhlí, ropy, zemního plynu, atomová

Přičemž podstatně větší část spotřeby je pokryta z NZE (viz tab.1, tab.2) - což má důvody jednak politické a ekonomické (centralizace moci, podíl těžebního a zpracovatelského průmyslu na HDP,...), ale souvisí to i s vyšší koncentrací energie v těchto zdrojích, která je důležitá z pohledu makroenergetického (makroenergetika - elektrárny, průmyslová výroba, doprava, ...; mikroenergetika - lokální vytápění, ohřev a odpařování vody, sušení úrody,...).

Hrubá výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů se v roce 2005 podílela na hrubé spotřebě elektřiny v České republice 4,5 %. Národní indikativní cíl tohoto podílu je pro Českou republiku stanoven na 8 % v roce 2010 (MPO, Obnovitelné zdroje energie v roce 2005, Statistické zjišťování).

Vzhledem k rostoucí světové populaci, jejím zvyšujícím se energetickým nárokům, nerovnoměrnému rozdělení zdrojů a logické vyčerpatelnosti neobnovitelných zdrojů, je takto orientovaná energetika zřejmě jen stěží udržitelná a přináší s sebou množství rizik: i přes technologicky optimistický pohled a víru v mocnou ruku trhu existuje reálná hrozba vyčerpání zdrojů, na kterých je energetika momentálně založena, možná alternativa zatím nebyla nalezena. Při dobývání, zpracování a využití zdrojů dochází ke znečištění a degradaci krajiny a s ní souvisejícímu snížení kvality života. Riziko též přináší politika zemí vlastnicích zdroje, jejichž dokladem mohou být například ropné šoky v 70. letech. Problémem, který v důsledku ovlivňuje téměř všechny lidské aktivity, je stále diskutovanější klimatická změna, která může být zapříčiněna také velkým množstvím lidmi uvolňovaných skleníkových plynů.

Rizikům spojeným se získáváním energie z jednotlivých neobnovitelných zdrojů, jejich možným alternativám, které však také nejsou zcela bezproblémové, se budou věnovat následující podkapitoly.

Jaderná energie

Jedná se o neobnovitelný zdroj energie. Je to energie, kterou je možné získat z jaderných reakcí atomových jader. Řízeně člověk tyto reakce provádí v reaktorech jaderných elektráren. V nich dochází ke štěpení jader uranu, při kterém se uvolňuje množství energie. Tepelná energie vznikající při jaderné reakci je pak využita k výrobě páry, která pohání parní turbíny.

Při zásahu jádra uranu ^{235}U neutronem se jádro rozpadne na dvě nebo více částí (odštěpků). Odštěpky se vzájemně odpuzují, a proto se od sebe vzdalují velkou rychlostí. Při jejich zabrzdění v prostředí se pohybová energie mění na energii tepelnou. Při jednom štěpení se rovněž uvolní 2-3 neutrony. Aby došlo k rozštěpení dalšího jádra uranu některým z neutronů s co největší pravděpodobností, musí být rychlost těchto neutronů snížena. To se děje pomocí moderátoru, kterým je u reaktoru VVER chemicky upravená demineralizovaná voda (chladiivo).
Více o principu výroby a parametrech našich elektráren na stránkách ČEZ www.cez.cz.

U nás jsou v provozu 2 jaderné elektrárny – JE Dukovany (1985 - 1988) a JE Temelín (2002 - 2003), které vyrábějí asi 30% elektrické energie v ČR. Obě elektrárny provozuje akciová společnost ČEZ. Státní správu a dozor nad využitím jaderné energie v ČR provádí Státní úřad pro jadernou bezpečnost SÚJB (ústřední orgán státní správy, přímo podřízený vládě ČR, <http://www.sujb.cz>).

Ve světě od roku 1957 na mírové využití jaderné energie dohlíží Mezinárodní agentura pro atomovou energii MAAE (International Atomic Energy Agency IAEA, <http://www.iaea.org>) se sídlem ve Vídni. Stav prověřuje zvláštní služba MAAE – OSART (Operational Safety Review Team).

Výhody využití JE

- jedná se o poměrně efektivní výrobu energie (i přes to, že z celkové energie obsažené v hmotě (získatelné její úplnou anihilací) dokáže využít méně než 0,1%) (Noskievič, 1996)
- elektrárna je vysoce výkonným zdrojem – 2 elektrárny vyrobí téměř třetinu naší energie
- při provozu nevznikají škodlivé emise pevných látek, oxidu siřičitého, oxidů dusíku a také oxidu uhličitého, významného skleníkového plynu – což bývá také častým argumentem pro pokračování ve výstavbě elektráren, jako jednoho z “čistých” druhů výroby energie

Nevýhody využití JE a některá rizika z nich plynoucí

- malá životnost elektráren (obvykle 30 – 40 let), s níž jsou spojeny vysoké náklady na likvidaci – uvádí se 20-130% nákladů na výstavbu (Nováček, 1995)

Od roku 1995 je v likvidaci německá jaderná elektrárna Rheinsberg. Celková hmotnost rozebíraného materiálu se odhaduje na 330 tisíc tun. Z toho je zhruba 40 tisíc tun zamořeno radioaktivitou. Stavba vyšla na 420 milionů tehdejších východoněmeckých marek (cca 1 miliarda Kč), likvidace pak asi na 420 milionů eur (cca 13 miliard Kč). (Sdružení JČM, 2003)

- vysoké náklady jak na výstavbu, tak na likvidaci elektrárny – mimo jiné odčerpávají prostředky pro alternativní energetická řešení
- jedná se o centrální zdroj energie s velkým výkonem - během přenosu na velké vzdálenosti pak dochází ke značným ztrátám energie vedením; dále je potřeba menší počet zaměstnanců pro obsluhu i zásobování elektrárny surovinami; zvyšuje závislost na jednom konkrétním zdroji
- výkon je neregulovatelný, je proto potřeba energii buď vyvážet nebo akumulovat v přečerpávacích nádržích (Dalešice u Dukovan), přitom však dochází k dalším ztrátám
- celý výrobní proces – těžba, provoz i nakládání s vyhořelým palivem a ostatními radioaktivními odpady – představuje značné riziko pro životní prostředí

Těžba uranové rudy

Těžba uranu se provádí třemi základními způsoby: povrchově, hlubinně a chemicky, přičemž u nás se uran získával hlubinnou a chemickou těžbou. Momentálně u nás dochází v souvislosti s poklesem cen uranu k útlumu těžby, usnesením vlády z 12. října 2006 však bylo schváleno pokračování těžby a úpravy uranu na ložisku Rožná do konce roku 2008 (současná zásoba uranu v ložisku je 687 t).



Momentálně probíhá těžba na ložisku Rožná a dle ústního sdělení jednoho z vašich kolegů neoficiálně i ve Stráži pod Ralskem.

Hlubinná těžba uranu má podobný dopad jako třeba hlubinná těžba uhlí, dochází k záboru půdy, odlesnění (vedoucímu k narušení stability ekosystému, změnám hydrologického režimu, erozi, atd.), propadům poddolovaných území, ap. Při těžbě vznikají pevné, kapalné i plynné radioaktivní odpady:

- pevné - haldy hlušiny: ovlivňují místní klimatické podmínky (mění proudění větru, rychle se ohřívají, protože nejsou kryty vegetací), na jejich nezpevněném povrchu dochází k větrné i vodní erozi (a následně tedy ke znečištění ovzduší, půdy, povrchových i podzemních vod), také vyvolávají značný tlak na podloží (a mohou mít tedy vliv na geologické a hydrogeologické podmínky v místě uložení). Řešením může být třídění hlušiny a její využití podle úrovně kontaminace nebo její doprava zpět do vytěžených částí dolu.
- kapalné – kontaminovaná podzemní voda: při těžbě je třeba odčerpáváním snižovat hladinu podzemní vody, čímž je výrazně narušen vodní režim, důsledkem je pak například vysychání studní v okolí a problém se zásobováním pitnou vodou.
- plynné – emise radonu a radioaktivního prachu z odvětrávání dolu (ten se uvolňuje i při mletí a drcení hlušiny a její přepravě).

Při chemické těžbě sice nedochází k tak velkým záborům půdy, vzniká malé množství hlušiny a hlavně odpadá náročná a nebezpečná práce horníků v podzemí, ale vzhledem k podstatě chemické těžby (vtlačení kyseliny sírové prostřednictvím vrtů do uranonosného horizontu) dochází k rozsáhlé kontaminaci podzemních vod a nadloží, přičemž po ukončení vyluhování již není možné obnovit přirozený stav loužené zóny. Nebezpečné jsou i odpady vznikající v závodě na zpracování rudy, které jsou obvykle skladovány v odkališti (které je zdrojem slabého radioaktivního záření a nebezpečných výparů, také je zde nebezpečí protržení sypaných hrází úložiště). V samotném závodě na zpracování rudy dochází ke koncentraci technologií negativně působících na životní prostředí (hluk, nebezpečné emise). (Neužil, 1998)

Za dobu chemické těžby uranu ve Stráži pod Ralskem (32 let) bylo do podzemí vtlačeno téměř 5 mil. t kyseliny sírové a dalších chemikálií. Dnes je takto kontaminováno 186 mil. m³ vod na ploše asi 24 km². Zároveň byl v průběhu těžby negativně ovlivněn nadložní horizont, který je důležitým středoevropským zdrojem kvalitní pitné vody o objemu 3 mld. m³. V tomto objemu je chemickou těžbou ovlivněno asi 80 mil. m³ vod při celkovém množství rozpuštěných látek kolem 30 tis. t. Kontaminované vody jsou v současné době nepřetržitou sanační činností stabilizovány; jinak by proudily rychlostí 0,1 m za den jihozápadním směrem k prameništi využívaných pitných vod. (z časopisu Energetika 10/2003)

Výstavba a provoz elektrárny

Stavba má stejný dopad jako jiná stejně velká stavba – dochází k záboru půdy, zátěži nadměrným provozem stavebních strojů a dopravou (hluk, emise), k velké spotřebě materiálu. Elektrárna pak citelně narušuje krajinný ráz.

Provoz chladících věží, s nímž jsou spojeny emise tepla a vlhkosti, má vliv na délku slunečního svitu, jejíž zkrácení vede ke snížení hektarových výnosů. Dále dochází ke zvýšenému spadu kapiček vody, který v zimě vede k tvorbě námrazy s dopadem na dopravu (snížená plynulost dopravy -> zvýšení exhalací, nehody). Pro chlazení je potřeba velkého množství vody, které je zajišťováno výstavbou nádrží (s nimi spojená rizika viz dále), vysoký výpar (Temelín 413 l/s) zvyšuje koncentrace solí v okruhu chladicí věže, proto je třeba vodu občas vypouštět. Voda vypouštěná zpět do říčních toků pak způsobuje určité oteplení říční vody (také může dojít ke kontaminaci např. ropnými produkty).

Mnohem větším nebezpečím vyplývajícím z provozu JE je možnost havárie, při které může dojít ke kontaminaci životního prostředí. MAAE stanovila v roce 1991 mezinárodní stupnici INES (The International Nuclear Event Scale) hodnotící mimořádné události v jaderných elektrárnách (výzkumných pracovištích, úložištích, transportech). (Neužil, 1998)

Stupnice INES	
0	Událost bez významu pro bezpečnost (nejběžnější provozní poruchy, běžně zvládnutelné)
1	Odchyłka od normálního provozu (poruchy nepředstavující riziko, ale odhalující nedostatky bezpečnostních opatření).
2	Porucha (technické poruchy, které neovlivní bezpečnost elektrárny přímo, ale mohou vést k přehodnocení bezpečnostních opatření).
3	Vážná porucha (ozáření obsluhy elektrárny nad normu, menší únik radioaktivity do okolí - zlomky limitu).
4	Havárie s účinky v jaderném zařízení (částečné poškození aktivní zóny, ozáření obsluhy elektrárny, ozáření okolních obyvatel na hranici limitu).
5	Havárie s účinky na okolí (vážnější poškození aktivní zóny, únik 100 až 1000 Tbg biologicky významných radioizotopů, nutnost částečné evakuace okolí).
6	Závažná havárie (velký únik radioaktivních látek mimo objekt, nutnost využít havarijních plánů k ochraně okolí).
7	Velká havárie (značný únik radioaktivních látek na velkém území, okamžité zdravotní následky, dlouhodobé ohrožení životního prostředí).

Nejzávažnější havárie JE:
7 – Černobyl 26. 4. 1986, Ukrajina
5 – Windscale 8. 10. 1957, Anglie
5 – Three Miles Island 28. 3. 1979, USA
4 – Jaslovské Bohunice 22. 2. 1977, ČS

Co dělat při havárii na jaderném zařízení nebo jiné havárii s únikem radioaktivních látek, pokyny SÚJB

1. Co nejdříve se ukryjte v uzavřené místnosti (nejlépe ve sklepních prostorách), pokud možno na straně odvrácené od jaderného zařízení.
2. Uzavřete a utěsněte okna a dveře.
3. Vypněte ventilaci a utěsněte další otvory.
4. Sledujte zprávy v rozhlase, televizi a místní rozhlasová hlášení.
5. Připravte si prostředky improvizované ochrany.
6. Připravte si evakuační zavazadlo.
7. Jodové přípravky (tablety) a prostředky individuální ochrany odeberte a použijte až na základě veřejné výzvy.
8. Dům opusťte jen na pokyn.

Radioaktivní odpady

S provozem JE je spojena produkce radioaktivních odpadů o nízké, střední (potřeba izolace od biosféry po dobu 300, 500 let) a vysoké aktivitě (izolace po dobu desetitisíů let). V současnosti je největším problémem nedořešená likvidace vysoce radioaktivního odpadu, především vyhořelého paliva (JETE + JEDU vyprodukují asi 80 t/rok, zdroj ČEZ).

Většina států nyní spoléhá na vybudování hlubinného úložiště. Zatím se však nepodařilo vyřešit problémy s nalezením vhodné lokality (rozsáhlý masiv vhodné neporušené horniny, bez přítomnosti vody a v tektonicky klidné oblasti), neboť nelze počítat se stabilními podmínkami po dobu několika desítek či stovek tisíc let. Také není možné vyloučit úmyslné, či neúmyslné (jak uchovat v paměti informace o uložení několik tisíc let?) narušení úložiště lidskou činností.

Další možností je přepracování vyhořelého paliva, které stále obsahuje množství dále štěpitelného materiálu. Tento proces je však náročný technicky i ekonomicky (dražší než výroba z čerstvého uranu), navíc při přepracování vzniká množství RO v kapalném stavu, jehož izolace je složitější než u nedotčených palivových proutků. Z těchto důvodů není přepracování ve světě příliš rozšířeno, upravuje se tak asi 10% světové produkce vyhořelého paliva.

Prozatím je téměř veškeré palivo ukládáno v meziskladech, které se většinou budují přímo v JE, tam je palivo uloženo pro budoucí využití. Mezisklady mají plánovanou životnost 40 až 60 let.

U nás se o ukládání RO stará Správa úložišť radioaktivních odpadů SÚRAO (www.surao.cz), která provozuje mezisklady:

Richard-Litoměřice – institucionální odpady od roku 1964
Bratrství-Jáchymov – odpady s přírodními radionuklidy od roku 1974
Dukovany – nízko a středně aktivní RO z jaderné energetiky od roku 1995
Hostim-Beroun – uzavřeno v roce 1997

Vodní energie

Jedná se o obnovitelný zdroj energie. Prakticky se využívá vodní energie říčních toků a energie moře - ve formě vlnění nebo přílivu a odlivu (dále se budeme věnovat jen využití na našem území, tedy využití energie vodních toků). Vodní elektrárny využívají kinetickou a potenciální energii vody k přeměně na energii elektrickou, přičemž pro efektivní přeměnu je potřeba soustředit do využívaného úseku průtok a spád. K tomu jsou zapotřebí různé technické objekty a zařízení – přehrad, jezy, náhony, atd.

Elektrárny podle instalovaného výkonu dělíme na:
malé s výkonem do 10 MW, střední do 100 MW a velké nad 100 MW.

Podle využitelného spádu rozlišujeme elektrárny:
nízkotlaké se spádem do 25 m, středotlaké do 100 m a vysokotlaké nad 100 m.

Podle vodního režimu je pak dělíme na:

- průtočné (využívající přirozený průtok bez možnosti akumulace) – u nás Kořensko
- akumulační – Hněvkovice, Kamýk
- přečerpávací (s horní a dolní nádrží, kdy v době nedostatku energie je voda vpouštěna do spodní nádrže a využita pro výrobu elektřiny, při přebytku je voda přečerpávána do horní nádrže, často v blízkosti Jaderných elektráren) - Dalešice, Dlouhé stráně.

Hydropotenciál ČR – asi 1500 GWh – je využit přibližně ze 70%, zbývajících 30% tvoří již lokality ekonomicky méně výhodné. Celkově se v našich vodních elektrárnách vyrobí okolo 3,5% elektrické energie. (studie ČEZ, 2003)

Využívání vodní energie nám přináší hned řadu výhod:

- jedná se o obnovitelný zdroj energie – uvádí se, že každá kilowatthodina vyrobená ve vodní elektrárně ušetří přibližně 1 kg uhlí v elektrárně tepelné
- při výrobě není ovzduší znečištěno kouřem, oxidy síry a dusíku, těžkými kovy, ap.
- nedevastují a neznečišťují krajinu
- neznečišťují povrchové ani podzemní vody
- jsou bezodpadové
- jsou nezávislé na importu surovin ze zahraničí
- pružným pokrýváním spotřeby a schopností akumulace energie zvyšují efektivnost elektrizační soustavy
- přispívají k vyrovnávání změn na tocích a do určité míry i napomáhají při odvádění velkých vod

Ale přináší také mnoho nevýhod a s nimi spojených rizik:

- mají relativně malý jednotkový výkon
- dochází k záboru půdy, v okolí řek často úrodné
- dochází k vysokému výparu z volné vodní hladiny, čímž se jednak z krajiny bez užitku vytrácí voda, ale také dochází ke zkrácení délky slunečního svitu, což může mít vliv například na hektarové výnosy
- dochází ke změně místního klimatu
- při stavbě je potřeba vysídlit rozsáhlé území

Stavby velkých vodních přehrad ve světě během 2. poloviny 20. století vyvolaly nucenou migraci 40 – 80 miliónů lidí. Například v Číně se jednalo přibližně o 10,2 miliónů obyvatel mezi lety 1950 – 1990 dle oficiálních zdrojů. Nezávislé zdroje ovšem předpokládají mnohem vyšší počty vysídlených lidí. V Indii se odhad počtu lidí vystěhovaných kvůli stavbě velkých vodních nádrží pohybuje v rozmezí 16 – 38 miliónů (případně 21 – 33 miliónů). (WCD, 2000)
Výstavba brněnské přehrad v roce 1936 si vyžádala přesídlení „jen“ 530 lidí ze 108 domů obce Kníničky.

- dochází ke změně krajinného rázu a přerušení původních ekologických vazeb
- existuje nebezpečí protržení hráze v důsledku přírodní katastrofy, popřípadě přičiněním člověka – špatné dimenzování, chyby při stavbě, možnost válečných konfliktů a teroristického útoku

U nás největší katastrofa spojená s přehradou se odehrála na říčce Bílá Desná (přehrada nebyla využívána pro výrobu energie, měla sloužit jako ochrana před povodněmi). K protržení přehrady Desná (dnes Protržená přehrada), došlo asi po jejím ročním provozu dne 18.9.1916. Rozsah škod byl v celém Rakousku-Uhersku ojedinělý. 95 rodin s 380 příslušníky bylo bez přístřeší, 1020 osob bez možnosti zaměstnání, 370 občanů ztratilo veškerý majetek. 29 obytných domů a 11 brusíren skla zmizelo ve vlnách a 62 domů a závodů bylo vážně poškozeno. Druhý den bylo 59 osob nezvěstných. Škody byly odhadnuty na několik milionů korun.

Co dělat při nebezpečí zátopové vlny

1. Zanechtejte veškeré činnosti, opusťte urychleně ohrožený prostor a vystupte na nejvyšší místo v terénu.
2. Pomozte svým sousedům, zdravotně a tělesně postiženým občanům ve vašem okolí.
3. Je-li více času, řiďte se pokyny z rozhlasu a televize nebo pokynů záchranářů, pokyny pro evakuaci.
4. Připravte se na evakuaci.

Vliv elektráren se liší hlavně podle jejich typu, přičemž průtočné elektrárny jsou ve srovnání s akumulacími a přečerpávacími k prostředí šetrnější, nedochází k velkým záborům půdy, součástí je rybí můstek, nedochází k tak razantním změnám vodního režimu.

Vliv akumulčních elektráren

- akumulční elektrárny tvoří nepřekonatelnou bariéru jak pro pohyb živočichů, tak i například pro dopravu
- někdy se provádí zatrubnění (Lipno), což vede k vyschnutí původního koryta a úplné změně navazujících ekosystémů
- odběr vody u dna přehrady, kde je stálá teplota okolo 10 °C, ovlivňuje teplotní režim vody v řece pod nádrží (Vltavská kaskáda – přehrada ve Vraném...ale zase je u Prahy důležité zimoviště ptáků)
- velkým problémem je i zanášení nádrží naplaveninami (viz například Nové Mlýny nebo Brněnská přehrada, kde dochází k akumulaci živin v sedimentech vedoucím k rozvoji sinic a řas – více na www.sinice.cz)
- významnou vlastností akumulčních elektráren je možnost regulace průtoku – ze závěrů Výzkumného ústavu vodohospodářského T.G.M vyplývá, že Vltavská kaskáda napomohla ke snížení kulminace povodňové vlny v srpnu 2002, ke snížení však došlo jen u první, menší, povodňové vlny – při současném manipulačním režimu kapacita kaskády neumožňuje podstatné snížení kulminačních přítoků katastrofických povodňových vln (Zezulák, 2003)

Příklad vlivu neuvážené výstavby přehrady z Egypta

V 70. letech minulého století byla na Nilu vybudována Asuánská přehrada, která dala vzniknout Násirovu jezeru. Vybudovaná hydroelektrárna s výkonem 2,1 GW umožnila elektrifikaci Egypta a množství vody v jezeru slouží k zavlažování rostoucí výměry zemědělské půdy a k zásobování země pitnou vodou (díky tomu Egypt přečkal tragické sucho v období 1982-1989). Na druhou stranu si však výstavba vyžádala vystěhování několika desítek tisíc obyvatel, zatopení cenných historických památek. Regulací toku došlo k omezení záplav, které však přinášely na egyptská pole úrodné bahno – jeho nedostatek musí zemědělci nahrazovat použitím umělých hnojiv (posléze dochází k eutrofizaci vod). Každoroční záplavy také regulovaly počty hlodavců, se kterými teď musí lidé bojovat o zrna – pesticidy, které končí opět ve vodě. Bez nánosů přinášejících řekou (zanáší se jimi jezero) dochází k ústupu delty do vnitrozemí, menší objem sladké vody přiváděný Nilem zvyšuje slanost ve východní části Středozemního moře, následkem čehož poklesly stavy sardinek – díky přehradě vzdálené několik set kilometrů proti proudu.

(Z článku J. Rudolského v Koktejlů 9/2001, přístupný na:

<http://www.ikoktejl.cz/magaziny/koktejl/MKekologie/ekol010915.html>)

Rizika provozu jaderných elektráren jsou tedy značná, vyrábí však poměrně velkou část energie, kterou lze momentálně jen těžko nahradit (například u nás dostavba Temelína stav, dá se říct, zakonzervovala). Přesto je však orientace na obnovitelné zdroje prakticky nutností (například využití malých vodních elektráren má u nás poměrně velký potenciál), přenechání problému dalším generacím je totiž minimálně nezodpovědné.

Tab. 1: Výsledky provozu ES ČR za rok 2005

	Výroba elektřiny brutto v Gwh	Instalovaný výkon v MW	Výroba elektřiny brutto v %	Instalovaný výkon v %
Parní elektrárny				
Černé uhlí	6382		7,73	
Hnědé uhlí	43480,4		52,65	
Biomasa	552,3		0,67	
Olej	236,4		0,29	
Zemní plyn	313,1		0,38	
Ostatní plyny	1053,9		1,28	
Ostatní	119,1		0,14	
Celkem PE	52137,2	10663,8	63,14	61,24
Paroplynové + parní a spalovací elektrárny				
Zemní plyn	784		0,95	
Bioplyn	85,4		0,1	
Ostatní plyny	1779,1		2,15	
Ostatní	16,6		0,02	
Celkem PPE+PSE	2665,1	800,4	3,23	4,6
Vodní elektrárny	3027	2166	3,67	12,44
Jademé elektrárny	24727,6	3760	29,94	21,59
Větrné elektrárny	21,3	22	0,03	0,13
Sluneční elektrárny	0,1			
Celkem	82578,3	17412,2	100	100

Zdroj: Energetický regulační úřad

Tab. 2: Struktura výroby elektrické energie v roce 2003

Zdroj	Svět		ČR	
	Gwh	%	Gwh	%
Uhlí	6681339	39,91	51634	62,04
Olej	1151729	6,88	368	0,44
Plyn	3224699	19,26	3058	3,67
Biomasa	138207	0,83	481	0,58
Odpad	62493	0,37	16	0,02
Jádro	2635349	15,74	25872	31,09
Vodní	2725824	16,28	1794	2,16
Geotermal	53735	0,32		
Solar	555	0		
Solar thermal	548	0		
Ostatní	67406	0,4	4	0
Celkem	16741884	100	83227	100

Zdroj: International Energy Agency

Použitá literatura

- Neužil, M.: časopis EIA 1998, ročník III., číslo 1., ISSN 1211- 7269. Vliv těžby uranové rudy na životní prostředí
- Neužil, M.: časopis EIA 1999, ročník IV., číslo 1., ISSN 1211- 7269. Vliv jaderných elektráren na životní prostředí
- Neužil, M.: časopis EIA 1997, ročník II., číslo 2., ISSN 1211- 7269. Vliv vodních elektráren na životní prostředí
- Noskievič, P. - Kaminský, J.: Využití energetických zdrojů. Praha, 1996
- Nováček, P. - Mederly, P. a kol.: Strategie trvale udržitelného rozvoje. Olomouc, 1996
- Sdružení Jihočeské matky, Nadace Partnerství, ARGE Atomstromfrei: Likvidace jaderných zařízení – velká neznámá, 2003
- studie ČEZ, a.s.: 2003, Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR
- THE WORLD COMMISSION ON DAMS (WCD): 2000. *Dams and Developmen: A New Framework for Decision-Making*. The Report of the World Commission on Dams. Earthscan, London. ISBN: 1-85383-798-9
- Zezulák, J.: 2003. Projekt “Hydrologické vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002”

Internetové zdroje

- <http://www.cez.cz>
- <http://www.ekologie-energie.cz>
- <http://www.ekowatt.cz>
- <http://www.env.cz>
- <http://www.greenpeace.cz>
- <http://www.hnutiduha.cz>
- <http://www.jaderna-energie.cz>
- <http://www.je-temelin-dukovany.cz>
- <http://www.jihoceskematky.cz>
- <http://www.jizerky.eu>
- <http://www.mpo.cz>
- <http://www.nesehnuti.cz>
- <http://proatom.luksoft.cz>
- <http://www.sujb.cz>
- <http://www.surao.cz>